

TECHNICAL GUIDE DECS-150 DIGITAL EXCITATIO CONTROL SYSTEM



# **DECS-150**

Цифровая система управления возбуждением

TECHNICAL GUIDE

# Предисловие

В настоящем руководстве по эксплуатации приведена информация по установке и эксплуатации цифровой системы управления возбуждением DECS-150. В частности, в руководство включены следующие сведения:

- Общие сведения
- Описание функций
- Монтаж и подключения
- Программное обеспечение BESTCOMSPlus®
- Передача данных и конфигурация
- Порядок проведения испытаний и устранения неисправностей
- Технические характеристики

# Условные обозначения в данном руководстве

Важная информация о мерах безопасности и порядке работы представлена и выделена в настоящем руководстве с помощью надписей с заголовками «Осторожно», «Внимание» и «Примечание». Иллюстрации и определения для каждого типа надписей приведены ниже.

### Осторожно!

Такая надпись обращает внимание на условия или действия, которые могут привести к нанесению вреда здоровью или к летальному исходу.

#### Внимание!

Такая надпись обращает внимание на условия работы, которые могут привести к порче оборудования или имущества.

#### Примечание

Такая надпись служит для выделения важной информации касательно монтажа или эксплуатации.

#### Осторожно!

ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ. Прочитайте настоящее руководство перед установкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием системы DECS-150. Обращайте внимание на все надписи с заголовками «Осторожно», «Внимание» и «Примечание» как в настоящем руководстве, так и на используемом продукте. Храните настоящее руководство вместе с используемым продуктом в качестве справочной информации. Монтаж, эксплуатация и обслуживание системы должны производиться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение указаний надписей с заголовками «Осторожно» и «Внимание» может привести к нанесению вреда здоровью или к повреждению имущества. Всегда будьте предельно внимательны.

Компания Basler Electric не несет ответственности за соблюдение или несоблюдение государственных, местных или любых других норм и правил. Настоящее руководство обязательно к прочтению в качестве справочного материала перед началом монтажа, эксплуатации или обслуживания системы.

Условия обслуживания настоящего продукта и программного обеспечения приведены в документе «Коммерческие условия предоставления продуктов и услуг», который доступен на веб-странице www.basler.com/terms.

Настоящая публикация содержит конфиденциальную информацию компании Basler Electric, зарегистрированной в штате Иллинойс. Публикация предоставляется для конфиденциального использования на условиях возврата по требованию и взаимного понимания, что она будет использоваться строго по назначению и исключительно таким образом, чтобы интересам компании Basler Electric не был нанесен никакой ущерб.

Настоящее руководство не имеет своей целью представить детальное описание и все варианты оборудования, а также не содержит данных обо всех возможных непредвиденных обстоятельствах, которые могут возникнуть в процессе монтажа или эксплуатации. Перечень и состав функций и параметров системы могут быть изменены без предварительного уведомления. С течением времени в настоящую публикацию могут быть внесены исправления и поправки. Перед началом выполнения любых из описанных далее процедур свяжитесь с компанией Basler Electric для получения последней редакции настоящего руководства.

Единственной утвержденной версией настоящего руководства считается версия на английском языке.

# Оглавление

Введение	1
Области применения	
Возможности и функции	
Компактное устройство	2
Опциональные функции и возможности	
Номер типа	2
Хранение	
Сведения об электролитических конденсаторах	
	-
Передняя панель	
Иллюстрация и описание переднеи панели	
LIODT ORR	
Силовые входы и выходы	9
Силовой вход	9
Рабочее питание	9
Силовой выход	
Измерение напряжения и силы тока	
Папряжение тенератора	
токтенератора	
Фазное измерение	12
кросс-токовая компенсация	
Напряжение шин	
Регулировка	15
Режимы регулировки	
APH	
PTB	
PM	
Коэффициент мощности	
Уставки предварительного позиционирования	
Режим	
Работа с параллельными генераторами	
Компенсация статизма	
Компенсация падения в линии	
Кросс-токовая компенсация	
Распределение нагрузки в сети	
Автоматическое слежение	
Внутреннее автослежение за уставкой	
Внешнее автослежение за уставкой	22
Конфигурация уставки	23
Полгонка напряжений	
Вспомогательное управление	
тип входа для вспомогательного управления	
Функция входа для вспомогательного управления	
вход для проверки PSS	
І раничные значения уставки	
коэффициенты усиления вспомогательного управления	
Режим АРН	
Режим РТВ	
Режим РМ	
Режим коэффициента мощности	
Режим работы	27
Дискретные входы и выходы	

Дискретные входы	29
Дискретные выходы	29
Выход WDT-таймера	
Программируемые выходы	
Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой»	
Зашита	
Зашита напряжения	
Минимальное напряжение генератора	
Максимальное напряжение генератора	
Потеря измерений	
Защита по частоте	34
Повышенная частота	
Режим пониженной частоты	
Защита обмотки возбуждения	
Предельная сила тока ОВ возбудителя	
Максимальное напряжение ОВ	
Слежение за диодами возбудителя	
Защита с проверкой синхронизации	
Частота генератора меньше 10 герц	
Настраиваемая защита	
	43
ОГРаничитель превышения возоуждения	
ОПЕ функции напряжения	
Ступенчатый Опг.	
Параоолический ОПП	47
Ораничитель минимального возоуждения	49 49
Выключение ОМВ	49
Кривад ОМВ	
Ограничитель тока статора	51
Ограничение по нижнему уровню	52
Ограничение по верхнему уровню	52
Начальная выдержка времени	
Выключение ОТС	
Ограничитель минимальной частоты	
Режим пониженной частоты	
Вольт на гери	54
Измерение	57
Меню измерения BESTCOMSPlus <sup>®</sup>	
Измеряемые параметры	
I енератор	
мощность	
Шина	
Возоуждение	
P55	
Синхронизация	
Вход для вспомогательного управления	
Олежение	
панель управления	
оводка измерении	
Индикация состояния	
טאטעסו Rרועסקרו	04 ¢1
	04 65
гаспределение нагрузки в сети	

Настраиваемая защита	65
Аварийные сигналы	65
Часы реального времени	68
Контроль автоматического экспорта	69
	71
Ведение журнала сообнии	
Регистрация данных	
Пастроика	12
просмотр и загрузка журналов записи данных через BESTCOMSPIUS®	
Стабилизатор энергосистемы	77
Контрольная функция и группы настроек	77
Контрольная функция	77
Группы настроек	77
Принцип работы	77
Сигнал скорости	79
Расчет частоты ротора	80
Сигнал электрической мощности генератора	80
Сигнал производной механической мощности	81
Выбор стабилизирующего сигнала	82
Торсионные фильтры	82
Фазовая компенсация	82
Stabilizing signal	83
Стабилизирующий сигнал	83
Exclude	83
Исключить	83
Include	83
Включить	83
PSS output before gain and limits	83
Выход PSS перед усилениями и ограничениями	83
Выделяющий фильтр и логический ограничитель	83
Выходной каскад	84
Ограничитель напряжения на клеммах	84
Операционные настройки	85
Настройиа стабильности	01
Δ\/R Mode (Peyum ΔPH)	
Предопределенные параметры стабильности	Q1
Попьзовательские параметры стабильности	
FCR Mode (Peyum PTR)	
Параметры устойцивости для режима РТВ	
Поугие режимы и функции	96
Режим РМ	97
Режим коэффициента мошности	
Ограничитель перевозбужления (ОПР)	
Ограничитель минимального возбужления (ОМВ)	
Ограничитель тока статора (ОТС)	
Подгонка напряжений	
•••	
МОНТАЖ	
установка с обеспечением соответствия требованиям по ЭМС	
Клеммы и разъемы	
Описание разъемов	103
Входы электропитания (3, 4, 5, GND)	103
Входы считывания значений напряжения генератора (Е1, Е2, Е3)	103
Входы считывания значения напряжения шины (В1, В2, В3)	103

Входы считывания тока генератора (IA+, IA–, IB+, IB–, IC+, IC–)	103
Вход кросс-токовой компенсации (СС+, СС–)	104
Выход мощности (возбуждение) (F+, F–)	104
Дополнительный вход (I+, I–, V+, V–)	104
Дискретные входы (IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, IN8, COM)	104
Выход WDT-таймера (WD1, WD2, WD3)	104
Программируемые выходы (ОС1, ОС2)	104
Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой» (ST+, ST–)	104
Входы для внешнего автослежения (GND, C2L, C2H)	104
Стандартные подключения	107
Программное обеспечение BESTCOMS <i>Plus®</i>	113
Общее описание	113
Установка	114
Установка BESTCOMS <i>Plus</i>	115
Электропитание DECS-150 через порт USB	115
Активация подключаемого модуля DECS-150 для ПО BESTCOMSPlus®	115
Подключение USB-кабеля	116
Запуск ПО BESTCOMS Plus и автоматическая активация подключаемого модуля DECS-150	116
Активация подключаемого модуля DECS-150 вручную	117
Установка соединения	118
Строки меню	118
Верхняя строка меню (оболочка BESTCOMS <i>Plus</i> )	119
Нижняя строка меню (подключаемый модуль DECS-150)	120
Проводник настроек	120
Меню измерения	121
Управление файлом настроек	121
Открытие файла настроек	121
Сохранение файла настроек	121
Передача настроек и/или логики на устройство	122
Загрузка настроек и логики из устройства	122
Печать файла настроек	122
Сравнение файлов настроек	122
Обновления прошивки	123
Обновление встроенной микропрограммы в DECS-150	124
Обновление BESTCOMSPlus <sup>®</sup>	125
BESTIogic™ <i>Plus</i>	127
Введение	127
Обзор BESTlogic™Plus	128
Структура объектов в BESTlogic <i>Plus</i>	128
Логические схемы	140
Активная логическая схема	141
Отправка и получение логических схем	141
Логические схемы по умолчанию	141
Программирование BESTlogic™Plus	143
Таймеры срабатывания и отпускания	144
Автономный симулятор логики	145
Управление файлами BESTlogic™Plus	146
Сохранение файла BESTlogic <i>Plus</i>	146
Открытие файла BESTlogic <i>Plus</i>	146
Защита файла BESTlogic <i>Plus</i>	146
Передача файла BESTlogic <i>Plus</i>	146
Загрузка файла BESTlogic <i>Plu</i> s	146
Копирование и переименование запрограммированных логических схем	147
Печать файла BESTlogic <i>Plu</i> s	147
Очистка отображаемой логической схемы	147
Примеры BESTlogic™Plus	147

Пример 1. Соединения логического блока PREPOSITION_1_ENABLE	
пример 2. подключение вентиля и	147
Связь	149
Связь по шине USB	149
Электропитание DECS-150 через порт USB	149
Связь со вторым DECS-150	149
Подключения	149
Связь по Modbus <sup>®</sup>	150
Связь через Ethernet	150
Настройка Ethernet	150
Подключение Ethernet	152
Конфигурация	
Номинальные характеристики генератора, возбуждения и шины	155
Номинальные характеристики и конфигурация измерительных трансформаторов	156
ТН генератора	
ТТ генератора	157
ТН шин	
Функции пуска	158
Мягкий пуск	158
Информация об устройстве	159
Сведения об изделии и встроенной микропрограмме	159
Идентификация устройства	159
Отображение единиц	159
Fasaraauaati	161
Создание паролея и конфилурация	
Создание пароля и конфигурация	
Конфигурация доступа к порту	
Тастройки управления доступом и входом в систему	
Таим-аут доступа Сбой входа в систему	104 164
обой входа в систему	
Хронометрирование	165
Формат времени и даты	165
Регулировка летнего времени	165
Резервная батарея для часов реального времени	166
Процедура замены батареи	167
Проверка	
Анализ измерений в реальном времени	
Параметры графика	
Частотный отклик	
Испытательный режим	171
Построение графика Боде	171
Выбор тестового сигнала	171
Передающая функция	171
Частотный отклик	172
Временной отклик	173
Вход сигнала	
Характеристики тестового сигнала	173
Анализ отклика на шаг	174
Вкладки АРН и РТВ	175
Вкладки РМ и КМ	
Опции для анализа	
Вкладка компоновки	176
Вкладка «Разрешение дисплея»	176
	470

Введение	179
Структура сообщения	180
Режимы работы Modbus	180
Modbus по TCP/IP	181
Обработка ошибок и ответные сообщения	182
Подключение DECS-250 Modbus <sup>®</sup> через Ethernet	182
Описание сообщений запроса и ответа в режиме передачи данных RTU	183
Чтение Holding Регистров	183
Return Query Data (Возврат запрошенных данных)	183
Restart Communications Option (Функция переподключения)	184
Режим чтения	184
Запись нескольких регистров	184
Запись одиночного регистра	185
Форматы данных	186
Формат данных с плаваюшей запятой (Float)	186
Формат длинных целочисленных данных (Uint32)	187
Формат длинных целочисленных данных (Uint16) или побитовое отображение формата Uint16.	
Формат коротких целочисленных данных /Byte Character Data Format (Uint8)	
Строковый формат данных (String)	187
Проверка ощибок СВС	188
Безодасный вход в DECS-150 челез Modbus	188
Папаметры Modbus	188
Общие	188
Безопасность	190
	190
Измереция	107
Ограницители	202
	204
Глобальные настройии	208
Настройии ионфигурации	210
Настройки конфитурации.	216
Настройки защиты	230
Настройки козффициентов	231
	201
Техническое обслуживание	237
Профилактическое обслуживание	237
Подключения	237
Электролитические конденсаторы	237
Очистка передней панели	237
Хранение	237
Поиск и устранение неисправностей	239
Communications (Коммуникации)	239
Неправильные измерения в BESTCOMSPlus	239
Нет связи	239
Общие принципы работы	239
Напряжение генератора не нарастает	239
Низкое напряжение на выходе генератора	240
Высокое напряжение на выходе генератора	242
Плохое регулирование напряжения	242
Выход генератора нестабилен (неустановившийся режим)	243
Индикатор «Останов по перевозбуждению» светится	243
Индикатор «Потеря считывания значений генератором» светится	243
Индикатор «Ограничение перевозбуждения» светится	244
Индикатор «Ограничение недовозбуждения» светится	244
Индикатор «Режим пониженной частоты активен» светится	245
Отсутствие статизма	245

Отсутствует подгонка напряжений	246
Поддержка	247
	240
Рабочее питание	2 <b>49</b> 249
Измерение напряжения генератора и шины	249
Клеммы	249
Измерение тока генератора	250
Нагрузка	
Клеммы	
Вспомогательные входы	
Сила тока на входе	
Напряжение на входе	
Дискретные входы	
Клеммы	
Дискретные выходы	250
Назначение клемм	251
Выход тока возбуждения	251
Не менее 10 секунд в режиме форсированной мощности	251
Минимальное сопротивление обмотки возбуждения	251
Регулировка	251
Режим работы РТВ	251
Режим работы АРН	251
Режим работы РМ	251
Режим работы КМ	
Параллельная компенсация	
Диапазон уставок	
Функции защиты генератора	
Защита по повышенному напряжению (59) и пониженному напряжению (27)	
Потеря измерении	
Защита по повышенной частоте (810) и пониженной частоте (810)	
Функции защиты оомотки возоуждения	
Слежение за диодами возоудителя (мониторинт диодов)	
Разность напражений	
Газноств напряжении	
Компенсация угла	
Частота скольжения	
Запуск	
Рабочий цикп запуска ШИМ	253
Уровень для мягкого пуска	
Время мягкого пуска	
Подгонка напряжений.	
Ограничение превышения возбуждения под нагрузкой	
Верхний уровень тока	
Средний уровень тока	
Нижний уровень тока	254
Ограничение превышения возбуждения на холостом ходу	254
Верхний уровень тока	254
Нижний уровень тока	
Запись журнала событий (SER)	
Запись данных (осциллография)	
Часы реального времени	
Работа часов	
Коммуникационные порты	
Универсальная последовательная шина (USB)	256
Ethernet	

История редакций	259
Патент	
Маркировка ЕАС (соответствие требованиям ЕврАзЭС)	
Соответствие нормам СЕ	258
Сертификация CSA	
Одобрение UL	
Морская классификация	257
Стандарты и нормы	
Физические параметры	
НАLТ (Ускоренное испытание срока службы)	
Статический разряд	
Переходные состояния	
Стойкость к вибрациям	
Ударопрочность	
Типовые испытания	
Степень защиты	
Стойкость к действию солевого тумана	
Высота над уровнем моря	
Влажность	
Температура	
Условия окружающей среды	

# Введение

Цифровая система управления возбуждением DECS-150 обеспечивает точное управление возбуждением и защиту машинного оборудования и отличается компактными размерами. Возможность переналадки DECS-150 в соответствии со многими видами применения достигается за счет конфигурируемых дискретных входов и выходов, гибких коммуникационных возможностей и программируемой логики, реализуемой посредством поставляемого программного обеспечения BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup>.

### Области применения

Система DECS-150 предназначена для применения с бесщеточными синхронными генераторами переменного тока. DECS-150 управляет выходной мощностью машины с помощью регулирования мощности возбуждения постоянного тока, использующейся для создания поля возбудителя. Уровень мощности возбуждения основывается на контроле напряжения и тока в соответствии с уставкой регулирования, заданной пользователем.

Питание возбуждения подается от DECS-150 посредством фильтрующего силового модуля с функцией переключения, в котором применяется широтно-импульсная модуляция. Модуль обеспечивает непрерывную подачу постоянного тока силой 7 А (при температуре окружающей среды 70° С) и постоянного тока силой 10 А (при температуре окружающей среды 55° С) при величине номинального напряжения 63 или 125 В постоянного тока. При подаче номинального рабочего напряжения модуль обеспечивает форсировку силой 11 А постоянного тока в течение 10 секунд (при температуре окружающей среды 70° С) или силой 14 А постоянного тока в течение 10 секунд (при температуре окружающей среды 55° С).

# Возможности и функции

Возможности и функции системы DECS-150 следующие:

- Четыре режима управления возбуждением:
  - о Автоматическая регулировка напряжения (APH)
  - о Регулировка тока возбуждения (РТВ)
  - о Регулировка коэффициента мощности (КМ)
  - Регулировка реактивной мощности (вар)
- Три уставки предварительного позиционирования для каждого режима управления возбуждением
- Внутреннее автослежение между уставками режима работы и опциональное внешнее автослежение второго
- Две группы настроек стабильности ПИД с функцией автоматической тонкой настройки
- Устройство дистанционного контроля уставок получает аналоговый сигнал контроля напряжения или силы тока
- Опциональное распределение нагрузки в сети
- Измерение в режиме реального времени
- Дополнительный встроенный системный стабилизатор мощности (PSS)
  - Режимы управления генератора или двигателя, при переходе между режимами обеспечивается изменение чередования фаз
  - Датчики скорости и мощности или только датчик скорости
- Мягкий пуск и контроль нарастания напряжения
- Четыре ограничивающие функции:
  - Перевозбуждение: ступенчатый и параболический методы
  - Недовозбуждение
  - о Ток статора
  - Режим пониженной частоты
- Семнадцать защитных функций:
  - Защита генератора от пониженного напряжения (27)

- о Защита генератора от перенапряжения (59)
- о Потеря цепей измерения (LOS)
- Защита от повышенной частоты (810)
- о Защита от пониженной частоты (81U)
- Максимальное напряжение ОВ
- Отказ диода возбуждения
- о Проверка синхронизации (25)
- о Восемь настраиваемых элементов защиты
- Восемь программируемых релейных входов измерения
- Три дискретных выхода
  - Один выход с фиксированной функциональностью: WDT-таймер (конфигурация SPDT)
  - Два программируемых выхода
- Гибкие коммуникационные возможности
  - Связь по последовательному протоколу с использованием опционального USBпорта, расположенного на передней или задней панели
  - о Опциональная связь по CAN для функции внешнего автослежения за уставкой
  - о Опциональная связь по Modbus® по протоколу Modbus TCP
  - о Связь по протоколу Ethernet с использованием порта RJ-45
- Регистрация данных и журнал событий
- USB с электропитанием для программирования с использованием программного обеспечения BESTCOMS *Plus*

# Компактное устройство

В едином компактном устройстве содержатся все компоненты для электропитания и управления возбуждением.

Для местной индикации на передней панели предусмотрены светоизлучающие диоды (СИД). Дистанционная индикация и управление производятся по гибкому коммуникационному интерфейсу, включая Ethernet и USB.

### Опциональные функции и возможности

Опциональные функции и возможности системы DECS-150 определяют по номеру типа. Номер модели вместе с номером типа описывают опции и характеристики конкретного устройства. Все эти данные находятся на наклейке, прикрепленной к устройству.

#### Номер типа

Идентификационная схема номера типа, приведенная на Рис. 1, определяет электрические характеристики и функциональные особенности устройства DECS-150.



#### Рис. 1. Расшифровка типа DECS-150

Model Number	Номер модели
Style number	Номер типа
Controls	управления
None	Нет
Power system stabilizer	Стабилизатор энергосистемы
USB mounting	Установка USB
Rear Mounted	Сзади
Front Mounted	Спереди
CT Secondary	СТ Вторичный
1 Amp	1 A
5 Amp	5 A
Protection	защита
Standard generator Protection	Стандартная защита генератора
Mounting orientation	Монтажная ориентация
Vertical	Вертикальный
Load Sharing	Распределение нагрузки
None	Нет
Ethernet Load Sharing	Распределение нагрузки по Ethernet
Communication Protocol	Протокол связи
None	Нет
Modbus / TCP	Modbus / TCP
Tracking	Слежение
Internal Autotracking Only	Только внутреннее автоматическое слежение
Internal/External Autotracking	Внутреннее/внешнее автоматическое
	слежение
Power Output	Выходная мощность
Standard	Стандартная

# Хранение

Если немедленный ввод DECS-150 в эксплуатацию не планируется, храните устройство в фирменной транспортной упаковке в сухом, защищенном от пыли месте. При хранении температура окружающей среды должна быть в диапазоне от –40 до 85° С (от –40 до 185° F).

#### Сведения об электролитических конденсаторах

В устройстве DECS-150 используются алюминиевые электролитические конденсаторы с большим сроком службы. Если устройство DECS-150 хранится в качестве запасного оборудования, срок службы таких конденсаторов можно продлить путем подачи питания на устройство в течение 30 минут один раз в год. См. процедуры подачи электропитания в главе *«Техническое обслуживание»*.

Если напряжение на DECS-150 подается от низкоимпедансного источника питания (например, от розетки электросети), рекомендуется использовать модуль снижения бросков пускового тока (ICRM) во избежание повреждения DECS-150. Подробное описание модуля снижения бросков пускового тока см. в публикации Basler 9387900990. Подключения ICRM показаны в главе «Стандартные подключения».

# Передняя панель

На передней панели устройства DECS-150 имеется 11 светодиодов состояния. Порт USB может устанавливаться на передней или на задней панели устройства DECS-150. Вариант монтажа порта USB см. в таблице стилей исполнения в главе *«Введение»*.

# Иллюстрация и описание передней панели

Средства индикации DECS-150 показаны на Рис. 2 и описаны в Табл. 1.





Digital excitation control system	Цифровая система управления возбуждением
Manual mode active	Ручной режим активен
VAR/PF active	Режим регулирования РМ/КМ активен

Loss of generator sensing	Потеря цепей измерения генератора
Overexcitation limiter active	Ограничитель перевозбуждения активен
Underexcitation limiter active	Ограничитель недовозбуждения активен
Generator overvoltage	Максимальное напряжение генератора
Overexcitation shutdown	Отключение при перевозбуждении
Underfrequency active	Режим пониженной частоты активен
Exciter field current limit	Предельная сила тока ОВ возбудителя
PSS Active	PSS активен
Custom alarm	Пользовательская сигнализация
USB	USB

### Табл. 1. Описание индикаторов на передней панели

Название светодиода	Описание светодиода
Ручной режим активен	Данный зеленый светодиодный индикатор включается, если DECS-150 функционирует в ручном режиме (РТВ). Ручной режим активируется посредством программного обеспечения BESTCOMS <i>Plus</i> <sup>®</sup> .
Режим регулирования РМ/КМ активен	Данный зеленый светодиодный индикатор включается, если DECS-150 функционирует в режиме регулирования реактивной мощности или коэффициента мощности. Включение режима управления коэффициентом мощности / реактивной мощностью осуществляется посредством программного обеспечения BESTCOMS <i>Plus</i> . В логике по умолчанию для выключения управления коэффициентом мощности / реактивной мощностью используется дискретный вход 7 (52 J/K). Размыкание контакта дает возможность устройству DECS-150 управлять реактивной мощностью генератора либо в режиме PM (реактивная мощность), либо в режиме KM (коэффициент мощности). Если данная функция не активирована в программном обеспечении BESTCOMS <i>Plus</i> , размыкание-замыкание контакта не оказывает никакого действия.
Потеря цепей измерения генератора	В случае обнаружения потери цепей измерения напряжения генератора включается этот красный светодиодный индикатор. ПО BESTlogic™ <i>Plus</i> позволяет соединять входы состояния с другими логическими элементами и с физическим релейным выходом для индикации состояния и активации корректирующего действия. В зависимости от того, какие действия для защиты были выбраны, система DECS-150 выполнит либо останов, либо переход в режим ручного управления. Если система DECS-150 будет включена после останова по потере цепей измерения генератора, светодиодный индикатор останова по потере цепей измерения генератора включится на пять секунд.
Ограничитель перевозбуждения активен	Этот красный светодиодный индикатор включается, если значение тока возбуждения превышает запрограммированное значение ограничения перевозбуждения. Он остается включенным до тех пор, пока будет активно состояние перевозбуждения, либо пока не истечет время выдержки по перевозбуждению и не будет выполнен останов системы DECS-150. Если система DECS-150 будет включена после останова по выходу за пределы ограничения перевозбуждения, светодиодный индикатор останова по выходу за пределы ограничения перевозбуждения будет светиться в течение пяти секунд.
Ограничитель недовозбуждения активен	Этот красный светодиодный индикатор включается после того, как считываемое значение реактивной мощности (опережающая реактивная мощность) снижается до величины, меньшей запрограммированного ограничения недовозбуждения. Он остается включенным до тех пор, пока будет активно состояние недовозбуждения, либо пока не истечет время задержки по недовозбуждения и не будет выполнен останов системы DECS-150. Если система DECS-150 будет включена после останова по выходу за пределы ограничения недовозбуждения, светодиодный индикатор останова по выходу за пределы ограничения недовозбуждения будет светиться в течение пяти секунд.

Название светодиода	Описание светодиода
Максимальное напряжение генератора	Этот красный светодиодный индикатор светится, когда выходное напряжение генератора превышает регулируемую уставку в течение периода регулируемой выдержки времени. Система DECS-150 завершает работу (если включена функция аппаратного выключения). ПО BESTlogic <i>Plus</i> позволяет соединять входы состояния с другими логическими элементами и с физическим релейным выходом для индикации состояния и активации корректирующего действия. Если система DECS-150 будет включена после останова по перенапряжению генератора, светодиодный индикатор останова по перенапряжению генератора включится на пять секунд.
Отключение при перевозбуждении	Этот красный светодиодный индикатор мигает, когда напряжение возбуждения превышает порог срабатывания по максимальному напряжению возбуждения в течение периода выдержки времени. По истечении выдержки времени этот красный светодиодный индикатор светится непрерывно, а система DECS-150 выключается. Если система DECS-150 будет включена после останова по перевозбуждению, светодиодный индикатор останова по перевозбуждению включится на пять секунд.
Режим пониженной частоты активен	Этот красный светодиодный индикатор включается, если частота генератора опускается ниже значения уставки пониженной частоты и система DECS-150 выполняет регулировку по выбранной кривой «напряжение — частота».
Предельная сила тока ОВ возбудителя	Этот красный светодиодный индикатор светится при слишком высоким токе возбуждения, что может стать причиной повреждения регулятора. Данное состояние также приводит к прекращению возбуждения. Для возобновления регулировки требуется перезапуск.
PSS активен	Этот красный светодиодный индикатор светится, когда дополнительный встроенный системный стабилизатор мощности (PSS) включен и может генерировать стабилизирующий сигнал в ответ на возмущения энергетической системы.
Пользовательская сигнализация	Этот красный светодиодный индикатор светится, когда вход «Установка» логического элемента CUSTOM_LED имеет значение «истина». Более подробную информацию см. в главе <i>BESTlogicPlus</i> .

#### Порт USB

Данный разъем USB типа В служит для подключения системы DECS-150 к ПК, на котором работает ПО BESTCOMS*Plus*, для локального обмена данными. ПО BESTCOMS*Plus* поставляется с системой DECS-150.

#### Внимание!

В соответствии с руководящими принципами, изложенными в стандартах USB, расположенный на этом устройстве порт USB не является изолированным. Для недопущения повреждения подключенного ПК или портативного компьютера система DECS-150 должна быть надлежащим образом заземлена.

# Силовые входы и выходы

# Силовой вход

В системе DECS-150 вход рабочего питания используется как источник преобразованного питания возбуждения, подаваемого на OB.

#### Рабочее питание

Клеммы силового входа имеют маркировку 3, 4, 5 и GND. Может подаваться однофазное или трехфазное напряжение. Однофазное напряжение может подаваться на любые две из трех клемм.

Питание системы DECS-150 может обеспечиваться непосредственно от различных источников, если при этом соблюдаются требования к силовым входам DECS-150 (см. главу *«Технические характеристики»*).

В качестве примеров источников рабочего напряжения для DECS-150 можно назвать приведенные ниже.

- Генератор (с параллельным возбуждением)
- Генератор с постоянным магнитом (ГПМ)
- Вспомогательная обмотка

Для достижения требуемого уровня возбуждения соответствующий вход рабочего питания должен обеспечивать подачу необходимого напряжения. В Табл. 2 указаны диапазоны приемлемого напряжения рабочего питания для системы DECS-150. Диапазон частоты рабочего питания для системы DECS-150. Диапазон частоты рабочего питания для системы DECS-150. Диапазон частоты рабочего питания для системы DECS-150.

Требуемое номинальное напряжение питания возбуждения	Диапазон подаваемого напряжения рабочего питания
63 В постоянного тока	100—139 В переменного тока или 125 В постоянного тока
125 В постоянного тока	190—277 В переменного тока или 250 В постоянного тока.

#### Табл. 2. Характеристики рабочего питания DECS-150

#### Модуль уменьшения бросков пускового тока (ICRM)

Во время включения питания системы DECS-150 дополнительный модуль ICRM защищает систему DECS-150 от повреждения, ограничивая броски пускового тока до безопасного уровня. Когда в систему DECS-150 подается рабочее питание, модуль ICRM ограничивает броски пускового тока, добавляя высокий уровень сопротивления между системой DECS-150 и источником электропитания. После снижения бросков пускового тока последовательно включенное сопротивление быстро снижается для обеспечения подачи номинального тока стабильного состояния.

#### Внимание!

При использовании низкоимпедансного источника питания, например розетки электросети, для недопущения повреждения системы DECS-150 рекомендуется использовать модуль ICRM.

Подробное описание модуля снижения бросков пускового тока см. в публикации Basler 9387900990. Подключения ICRM показаны в главе «Стандартные подключения».

# Силовой выход

Силовой выход служит для подачи регулируемого питания возбуждения постоянного тока на обмотку возбуждения бесщеточного возбудителя. Подача питания возбуждения осуществляется на клеммы F+ и F-.

Силовой выход системы DECS-150 подает питание возбуждения посредством фильтрующего силового модуля с функцией переключения, в котором применяется широтно-импульсная модуляция. Модуль обеспечивает непрерывную подачу постоянного тока силой 7 А (при температуре окружающей среды 70° С) или постоянного тока силой 10 А (при температуре окружающей среды 55° С) при величине номинального напряжения 63 или 125 В постоянного тока. При подаче номинального рабочего напряжения модуль обеспечивает форсировку силой 11 А постоянного тока в течение 10 секунд (при температуре окружающей среды 70° С) или силой 14 А постоянного тока в течение 10 секунд (при температуре окружающей среды 55° С).

# Измерение напряжения и силы тока

Система DECS-150 измеряет напряжение генератора, силу тока генератора и напряжение шины с помощью специальных изолированных входов.

### Напряжение генератора

Трехфазное измерительное напряжение генератора подается на клеммы E1, E2 и E3 системы DECS-150. Как правило, это измерительное напряжение подается посредством поставляемого заказчиком трансформатора напряжения, однако может подаваться и напрямую. Данные клеммы рассчитаны на трехфазные трехпроводные соединения с клеммами E1 (A), E2 (B) и E3 (C) или однофазные соединения с клеммами E1 (A) и E3 (C).

Вход для измерения напряжения генератора рассчитан на максимальное напряжение 600 В переменного тока и нагрузку менее 1 ВА.

Значения напряжения первичной и вторичной обмотки трансформатора вводят в настройки, которые система DECS-150 использует для интерпретации подаваемого измерительного напряжения и расчета параметров системы. Чередование фаз для измерения напряжения генератора можно сконфигурировать как ABC или как ACB. Информация о конфигурации для измерения напряжения генератора в системе DECS-150 изложена в главе *«Конфигурация»*.

Стандартные соединения для измерения напряжения генератора показаны на Рис. 3.



Рис. 3. Стандартные соединения для измерения напряжения генератора

3-Phase generator voltage sensing connections	Соединения для измерения напряжения 3-
	фазного тока генератора
1-phase generator voltage sensing connections	Соединения для измерения напряжения 1-
	фазного тока генератора

### Ток генератора

Входы для измерения тока генератора представляют собой трехфазные измерительные входы и вход для измерения кросс-токовой компенсации.

#### Примечание

Заземление трансформатора тока (TT) должно соответствовать местным нормам и требованиям.

#### Фазное измерение

Измеряемый трехфазный ток генератора подается в систему DECS-150 на клеммы IA+ и IA–, IB+ и IB– и IC+ и IC– посредством предоставляемых заказчиком трансформаторов тока (TT). Измеряемый однофазный ток генератора подается на клеммы IB+ и IB– системы DECS-150. Система DECS-150 совместима с TT с номинальной вторичной силой тока 5 А переменного тока или 1 А переменного тока. В системе DECS-150 эта номинальная вторичная сила тока используется наряду с номинальной первичной силой тока TT для интерпретации измеренной силы тока и расчета параметров системы. Информация о настройке для измерения напряжения генератора в системе DECS-150 изложена в главе *«Конфигурация»* данного руководства. Стандартные соединения для измерения фазового тока генератора показаны на Рис. 4.



NOTES

1. If only one CT is used, connect it to B-phase.

2. Three-phase current sensing is required for

PSS applications.

#### Рис. 4. Стандартные соединения для измерения силы тока генератора

Notes		Примечания	
1.	If only one CT is used, connect it to B-	1. Если используется т	олько один ТТ,
	phase.	подсоедините его к с	разе В.
2.	Three-phase current sensing is required	<ol> <li>Для использования В</li> </ol>	PSS требуется
	for PSS applications.	измерение трехфазн	юго тока.

#### Кросс-токовая компенсация

Режим кросс-токовой компенсации (реактивного дифференциала) позволяет распределить общую реактивную нагрузку между двумя или более запараллеленными генераторами. Как показано на Рис. 5, управление каждым генератором осуществляется системой DECS-150 с использованием входа кросс-токовой компенсации DECS-150 (клеммы CC+ и CC–) и специального внешнего трансформатора тока (TT) для измерения тока генератора. Резисторы, показанные на Рис. 5, используются для настройки нагрузки и могут регулироваться в соответствии с конкретными условиями эксплуатации. Убедитесь, что максимально допустимая мощность сопротивлений соответствует условиям эксплуатации.



Рис. 5. Подключения для кросс-токовой компенсации

1 ohm	1 Ом
CC Enable contact	КОНТАКТ ВКЛЮЧЕНИЯ СС
LOAD	НАГРУЗКА
GEN 1	ГЕН 1
СТ	TT

#### Примечание

Если машина отключается от сети, то вторичная обмотка TT кросс-токовой компенсации машины должна быть закорочена. В противном случае схема кросс-токовой компенсации работать не будет.

### Напряжение шин

Контроль напряжения шин позволяет выявлять отказ шины, задействовать элемент проверки синхронизации 25, а также проверять соответствие напряжения генератора и шины. Трехфазное измеряемое напряжение шины подается на клеммы B1, B2 и B3 системы DECS-150. Как правило, это измерительное напряжение подается посредством поставляемого заказчиком трансформатора напряжения, однако может подаваться и напрямую. Данные клеммы рассчитаны на трехфазные трехпроводные соединения с клеммами B1 (A), B2 (B) и B3 (C) или однофазные соединения с клеммами B1 (A).

Вход для измерения напряжения шины рассчитан на максимальное напряжение 600 В переменного тока и нагрузку менее 1 ВА.

Значения напряжения первичной и вторичной обмотки трансформатора вводят в настройки, которые система DECS-150 использует для интерпретации подаваемого измеряемого напряжения.

Информация о настройке для измерения напряжения шины в системе DECS-150 изложена в главе *«Конфигурация»* данного руководства.

Стандартные соединения для измерения напряжения шины показаны на Рис. 6.



#### Рис. 6. Стандартные соединения для измерения напряжения шины

3-Phase bus voltage sensing connections	Соединения для измерения напряжения 3-
	фазного тока шины
1-phase bus voltage sensing connections	Соединения для измерения напряжения 1-
	фазного тока шины
Gen	Генератор
Bus	Шина

# Регулировка

Система DECS-150 выполняет точную регулировку уровня подаваемой мощности возбуждения в каждом из четырех доступных режимов регулирования. Стабильность регулировки улучшена за счет автоматического слежения за уставкой активного режима неактивными режимами регулировки. Уставки предварительного позиционирования в каждом режиме регулировки позволяют конфигурировать систему DECS-150 для различных системных и эксплуатационных потребностей.

# Режимы регулировки

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, операционные настройки, APH/PTB и PM/KM

В устройстве DECS-150 предусмотрены четыре режима регулировки: Автоматический регулятор напряжения (APH), регулятор функции тока возбуждения (PTB), реактивная мощность (PM) и коэффициент мощности (KM).

#### APH

При работе в режиме автоматического регулятора напряжения (APH) система DECS-150 регулирует уровень возбуждения для поддержания уставки напряжения на клеммах генератора, несмотря на изменения нагрузки и рабочих условий. Уставка APH (или рабочая уставка) регулируется с использованием одного из следующих методов:

- Задействование контактов дискретных входов системы DECS-150, сконфигурированных для повышения или понижения активной уставки.
- Использование аналогового сигнала управления на дополнительном входе управления системы DECS-150.
- Экран панели управления в BESTCOMSPlus (доступен в меню измерений в ПО BESTCOMSPlus<sup>®</sup>)
- Команда увеличения или уменьшения, переданная через порт DECS-150 Modbus.

Диапазон регулировки определен минимальными и максимальными настройками, выраженными как процентное значение от номинального напряжения генератора. Период, требуемый для изменения уставки АРН от одного предельного значения к другому, контролируется параметром скорости прохода.

Экран «Уставки АРН/РТВ» показан на Рис. 7. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 3.

#### PTB

При работе в режиме регулировки тока возбуждения (РТВ) система DECS-150 регулирует уровень силы тока, который система подает на обмотку возбуждения в соответствии с уставкой РТВ. Диапазон настроек уставки РТВ зависит от номинальных параметров возбуждения и от других соответствующих настроек. Уставка РТВ регулируется с использованием одного из следующих методов:

- Задействование контактов дискретных входов системы DECS-150, сконфигурированных для повышения или понижения активной уставки.
- Использование аналогового сигнала управления на дополнительном входе управления системы DECS-150.
- Экран панели управления в BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup> (доступен в меню измерений в ПО BESTCOMS *Plus*).
- Команда увеличения или уменьшения, переданная через порт DECS-150 Modbus.

Диапазон регулировки определен минимальными и максимальными настройками, выраженными как процентное значение от номинального тока возбуждения. Период, требуемый для изменения

уставки РТВ от одного предельного значения к другому, контролируется параметром скорости прохода.

Экран «Уставки АРН/РТВ» показан на Рис. 7. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 3.

Автоматический регулятор возбуждения (АРВ)	Регулятор тока возбуждения (РТВ)	
Уставка (Первичный V)	Уставка (Первичный А)	
120.0	0.1	
Мин (% от номинальной)	Мин (% от номинальной)	
70.0	0.0	
Максимум (% от номинальной)	Максимум (% от номинальной)	
120.0	120.0	
Скорость перемещения (s)	Скорость перемещения (s)	
20	20	

#### Рис. 7. Экран уставок АРН/РТВ

	Табл. 3.	Наст	ройки	<b>APH</b>	<b>PTB</b>
--	----------	------	-------	------------	------------

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Уставка АРН	На основании номинального напряжения генератора и с ограничением в соответствии с минимальными и максимальными настройками АРН.	120 B
АРН мин.	От 70 до значения макс. настройки АРН с шагом 0,1%	70%
АРН макс.	От минимальной настройки АРН до 120% с шагом 0,1%	120%
Скорость прохода АРН	От 1 до 200 с, шаг 1 с	20 c
Уставка РТВ	На основании номинального тока генератора – полной нагрузки и с ограничением в соответствии с минимальными и максимальными настройками РТВ.	0,1 A
РТВ мин.	От 0 до значения макс. настройки РТВ с шагом 0,1%	0%
РТВ макс.	От минимальной настройки РТВ до 120% с шагом 0,1%	120%
Скорость прохода РТВ	От 1 до 200 с, шаг 1 с	20 c

#### ΡM

Когда система работает в режиме PM, DECS-150 регулирует реактивную мощность (вар) выхода генератора на основании уставки PM. Диапазон настроек уставки PM зависит от номинальных параметров генератора и от других соответствующих настроек. Уставка PM регулируется с использованием одного из следующих методов:

- Задействование контактов дискретных входов системы DECS-150, сконфигурированных для повышения или понижения активной уставки.
- Использование аналогового сигнала управления на дополнительном входе управления системы DECS-150.
- Экран панели управления в BESTCOMSPlus (доступен в меню измерений в ПО BESTCOMSPlus)
- Команда увеличения или уменьшения, переданная через порт DECS-150 Modbus.

Диапазон регулировки определен минимальными и максимальными настройками, выраженными как процентное значение от номинального от выхода генератора в кВА. Период, требуемый для изменения уставки РМ от одного предельного значения к другому, контролируется параметром

скорости прохода. Настройка диапазона тонкой регулировки напряжения определяет верхний и нижний предел коррекции напряжения при работе в режиме регулировки коэффициента мощности или реактивной мощности.

Экран «Уставки РМ/КМ» показан на Рис. 8. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 4.

#### Коэффициент мощности

Когда система работает в режиме регулировки коэффициента мощности КМ, DECS-150 регулирует PM выхода генератора с целью поддержания уставки коэффициента мощности по мере изменения нагрузки (в кВт) генератора. Диапазон настроек уставки КМ определяется настройками КМ (опережающий) и КМ (отстающий). Период, требуемый для изменения уставки КМ от одного предельного значения к другому, контролируется параметром скорости прохода. Настройка диапазона тонкой регулировки напряжения определяет верхний и нижний предел коррекции напряжения при работе системы DECS-150 в режиме регулировки коэффициента мощности или реактивной мощности. Уровень активной мощности (КМ) задает уровень выходной мощности генератора (кВт), при котором система DECS-150 переключается в режим компенсации статизма/коэффициента мощности и обратно. Если уровень мощности становится ниже этой настройки, система DECS-150 переключается из режима коэффициента мощности в режим компенсации статизма. И наоборот, если уровень мощности становится выше этой настройки, система DECS-150 переключается из режима коэффициента мощности в режим компенсации статизма. И наоборот, если уровень мощности становится выше этой настройки, система DECS-150 переключается из режима компенсации статизма в режим коэффициента мощности и обратно. ВСС и уровень мощности становится выше этой настройки, система DECS-150 переключается из режима коэффициента мощности в режим компенсации статизма. И наоборот, если уровень мощности становится выше этой настройки, система DECS-150 переключается из режима компенсации статизма в режим коэффициента мощности. Можно ввести значение от 0 до 30% с шагом 0,1%.

Экран «Уставки РМ/КМ» показан на Рис. 8. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 4.



#### Рис. 8. Экран уставок РМ/КМ

#### Табл. 4. Настройки РМ/КМ

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Диапазон тонкой регулировки напряжения	От 0 до 30% с шагом 0,01%	20%
Уровень активной мощности КМ	От 0 до 30% с шагом 0,1%	0%
Уставка РМ	На основании номинальных параметров генератора и с ограничением в соответствии с минимальными и максимальными настройками РМ.	0 квар
РМ мин.	–От 100 до значения макс. настройки РМ с шагом 0,1%	0%
РМ макс.	От минимальной настройки РМ до 100% с шагом 0,1%	100%
Скорость прохода РМ	От 1 до 200 с, шаг 1 с	20 c

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Уставка КМ	Определяется настройками опережающего и отстающего КМ.	1
КМ (опережающий)	От –1 до –0,5 с шагом 0,001	-0,8
КМ (отстающий)	От 0,5 до 1, шаг 0,001	0,8
Скорость прохода КМ	От 1 до 200 с, шаг 1 с	20 c

# Уставки предварительного позиционирования

В каждом режиме регулировки есть три уставки предварительного позиционирования, которые позволяют сконфигурировать DECS-150 для различных нужд системы и применения. Каждая уставка предварительного позиционирования может быть присвоена программируемому дискретному входу. При закрытии соответствующего дискретного входа уставка меняется на соответствующее значение предварительного позиционирования.

У каждой функции предварительного позиционирования есть три настройки: уставка, скорость прохода и режим. Диапазон настроек каждой уставки предварительного позиционирования совпадает с диапазоном уставок соответствующего режима управления. Период, требуемый для изменения уставки предварительного позиционирования от одного предельного значения к другому, контролируется параметром скорости прохода. При установке нулевого (0) значения выполняется мгновенный шаг.

#### Режим

Режим определяет, будет ли DECS-150 отвечать на дальнейшие команды изменения уставки во время выполнения команды предварительного позиционирования. Если в качестве режима предварительного позиционирования выбран режим Release (Свободный), команды изменения уставки принимаются для повышения или понижения уставки во время утверждения команды предварительного позиционирования. Кроме того, если неактивным режимом предварительного позиционирования, управление значением предварительного позиционирования будет выполняться посредством функции отслеживания. Если выбран режим предварительного позиционирования Maintain (Удержания), дальнейшие команды изменить уставку будут игнорироваться, пока будет замкнут соответствующий контактный вход. Кроме того, если неактивным режимом предварительного позиционирования является Maintain (Удержания) и включено внутреннее отслеживание, неактивный режим предварительного позиционирования и отменит уставку будут игнорироваться, пока будет замкнут соответствующий контактный вход. Кроме того, если неактивным режимом предварительного позиционирования является Maintain (Удержания) и включено внутреннее отслеживание, неактивный режим будет поддерживать неактивную уставку равной значению предварительного позиционирования и отменит действие функции отслеживания.

Часть уставок предварительного позиционирования для режимов РМ и КМ показана на Рис. 9. (Уставки предварительного позиционирования для режимов АРН и РТВ аналогичны и в данном документе не приведены.) Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 5.





Настройка	Диапазон	По умолчанию
Уставка	На основании номинальных параметров генератора и с ограничением в соответствии с минимальными и максимальными настройками РМ.	0 квар
Скорость прохода	От 0 до 200 с, шаг 1 с	0 c
Режим	Свободный или удержание	Свободный

#### Табл. 5. Настройки предварительного позиционирования

### Работа с параллельными генераторами

# Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Операционные настройки, Компенсация параллельно работающих генераторов / падения напряжения в линии

Система DECS-150 может использоваться для контроля уровня возбуждения двух и более генераторов, работающих параллельно, так, чтобы генераторы делили между собой реактивную нагрузку. DECS-150 может использовать для разделения реактивной нагрузки либо компенсацию статизма, либо кросс-токовую компенсацию (реактивного дифференциала).

Экран «Компенсация параллельно работающих генераторов / падения напряжения в линии» показан на Рис. 10. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 6.

#### Компенсация статизма

Компенсация статизма используется как метод управления реактивным током, когда генератор подключен параллельно с другим источником электропитания. Компенсация статизма использует трансформатор тока в фазе В. Когда компенсация статизма включена, напряжение генератора регулируется пропорционально измеренной реактивной мощности генератора. Настройка компенсации реактивного статизма выражается как процент от номинального напряжения на клеммах генератора.

В логике по умолчанию замыкание дискретного входа 6 (52 L/M) означает прекращение параллельной работы. Размыкание контакта активирует параллельную работу, при этом система DECS-150 функционирует в режиме компенсации статизма на реактивном сопротивлении.

#### Примечание

Для применения компенсации статизма логический блок PARALLEL\_EN\_LM должен иметь значение «истина» в программируемой логике BESTlogic*Plus*.

#### Компенсация падения в линии

Если данная функция включена, компенсация падения в линии используется для поддержания напряжения при наличии нагрузки, расположенной на удалении от генератора. Для достижения этой цели система DECS-150 измеряет силу тока в линии и рассчитывает напряжение для определенной точки на линии. Компенсация падения в линии применяется как к активной, так и к реактивной части линейного тока генератора. Она выражается как процент от напряжения на клеммах генератора.

Формула 1 используется для вычисления падения напряжения в линии.

$$LD_{Value} = \sqrt{\left(V_{avg} - \left[LD \times I_{avg} \times \cos\left(I_{b_{ang}}\right)\right]\right)^{2} + \left(LD \times I_{avg} \times \sin\left(I_{b_{ang}}\right)\right)^{2}}$$

#### Формула 1. Значение падения в линии

LD<sub>3начение</sub> = Значение падения в линии (на единицу) V<sub>ср.</sub> = Среднее напряжение, измеренное значение (на единицу) LD = Падение в линии % / 100 I<sup>avg</sup> = Средний ток, измеренное значение (на единицу) I<sub>vr. B</sub> = Угол тока фазы В (без компенсации)

LD<sub>значение</sub> — значение на единицу, измеренное в линии от генератора. Формула 2 используется для определения напряжения, необходимого для регулирования падения в линии.

 $V_{adjust,PU} = V_{rms,PU} - LD_{Value}$ 

Формула 2. Напряжение, необходимое для регулирования падения в линии

Формула 3 используется для получения первичных единиц измерения.

$$V_{adjust} = V_{adjust,PU} \times V_{rated}$$

#### Формула 3. Получение первичных единиц

Новая уставка для регулирования падения напряжения в линии вычисляется с помощью Формула 4.

$$V_{Adjusted Setpoint} = V_{Setpoint} + V_{adjust}$$

#### Формула 4. Уставка для регулирования падения напряжения в линии

#### Кросс-токовая компенсация

Режим кросс-токовой компенсации (реактивного дифференциала) используется в качестве метода параллельного подключения нескольких генераторов для распределения реактивной нагрузки. При правильном распределении реактивной нагрузки на вход кросс-токовой компенсации DECS-150 (клеммы IB+ и IB–) ток не подается. При неправильном распределении реактивной нагрузки на вход кросс-токовой компенсации подается дифференциальный ток. Когда кросс-токовая компенсация включена, данный вход обеспечивает правильное реагирование системы DECS-150 с использованием подходящего уровня регулировки. Управление реагированием системы DECS-150 осуществляется с помощью настройки усиления кросс-токовой компенсации, которая выражена как процент от номинальной настройки TT системы.

Дополнительная информация о применении кросс-токовой компенсации изложена в главе «Напряжение и сила тока» данного руководства.

#### Распределение нагрузки в сети

При использовании нескольких генераторов функция распределения нагрузки обеспечивает равномерное распределение реактивной мощности по всем имеющимся генераторам. Она действует аналогично кросс-токовой компенсации, но при этом отсутствует необходимость во внешнем оборудовании и ограничения расстояния. В отличие от распределения нагрузки на основе коэффициента трансформации трансформатора тока, нагрузка распределяется на каждую единицу оборудования на основе расчетов по номинальным параметрам генераторов. Распределение информации о нагрузке между контроллерами DECS-150 осуществляется посредством порта Ethernet каждого DECS-150, подключенного к одноранговой сети, предусмотренной специально для функции распределения нагрузки. Каждое устройство DECS-150 измеряет реактивный ток связанного с ним генератора и передает измерения всем другим контроллерам DECS-150 в сети. Каждое устройство DECS-150 сравнивает свой уровень реактивного тока с суммой всех измеренных значений тока и регулирует свой уровень возбуждения соответствующим образом.

Когда конфигурация устройства не соответствует конфигурации всех прочих устройств со включенной функцией распределения нагрузки, состояние логического элемента «Несоответствие конфигурации распределения нагрузки в энергосистеме» принимает значение «Истина». Настройка «Выдержка несоответствия конфигурации» позволяет добавить выдержку до перехода состояния элемента в «Истина». Настройка «ИД распределения нагрузки» идентифицирует DECS-150как устройство распределения нагрузки в сети. Установка флажка возле номера устройства для распределения нагрузки позволяет всем устройствам распределения нагрузки DECS-150 в сети с этим идентификатором распределения нагрузки распределять нагрузку на DECS-150, который подключен в данный момент. Идентификатор распределения нагрузки для каждого устройства необязательно должен быть уникальным. Это позволяет группировать устройства распределения нагрузки.

К настройкам распределения нагрузки относятся следующие: флажок «Включить», настройки статизма, усиления и идентификатора распределения нагрузки.

Компенсация статизма Включить Реактивная компенсация (% от номинальной) 5.0 Компенсация падения в линии Включить Компенсация падения в линии (% от номинальной) 5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Включить     Реактивная компенсация (% от номинальной)     5.0     Компенсация падения в линии     Включить     Компенсация падения в линии (% от номинальной)     5.0     Компенсация уровнительного тока     Включить     Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной)     0.00
Реактивная компенсация (% от номинальной) 5.0 Компенсация падения в линии Включить Компенсация падения в линии (% от номинальной) 5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
5.0 Компенсация падения в линии Включить Компенсация падения в линии (% от номинальной) 5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Компенсация падения в линии Включить Компенсация падения в линии (% от номинальной) 5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Включить     Компенсация падения в линии (% от номинальной)     5.0     Компенсация уровнительного тока     Включить     Козффициент компенсации линейного тока (% от номинальной)     0.00
Компенсация падения в линии (% от номинальной) 5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
5.0 Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Компенсация уровнительного тока Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Включить Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
Коэффициент компенсации линейного тока (% от номинальной) 0.00
0.00
Распределение сетевой нагрузики
🕼 Включить
Статизм (%)
0.0 🕼 Устр распр нагр 1 🕼 Устр распр нагр 9
Коэффициент 🕼 Устр распр нагр 2 🕼 Устр распр нагр 10
U.UU   ✓ Устр распр нагр 3  ✓ Устр распр нагр 11
сыдержка несоответствия конфигурации (s) 0.5 ↓ Устр распр нагр 4 ↓ Устр распр нагр 12
1 Устр распр нагр 6 Устр распр нагр 14
Устр распр нагр 7
Устр распр нагр 8

#### Рис. 10. Экран «Компенсация параллельно работающих генераторов / падения напряжения в линии»

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Компенсация статизма включена	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Компенсация статизма на реактивном сопротивлении	От 0 до 30% с шагом 0,1%	5%
Компенсация падения в линии включена	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Компенсация падения в линии	От 0 до 30% с шагом 0,1%	5%
Кросс-токовая компенсация включена	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено

#### Табл. 6. Настройки компенсации параллельно работающих генераторов / падения напряжения в линии

Регулировка

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Усиление кросс-токовой компенсации:	От –30 до 30% с шагом 0,1%	0%
Включить распределение нагрузки	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Статизм распределения нагрузки	От 0 до 30% с шагом 0,1%	0%
Усиление распределения нагрузки	От 0 по 1 000 с шагом 0,01	0
Выдержка несоответствия конфигурации	От 0,2 до 10 с, шаг 0,1 с	0,5
Идентификатор распределения нагрузки	От 1 по 16 с шагом 1	1

### Автоматическое слежение

# **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Операционные настройки, Автослежение

Слежение за уставкой в режиме внутренней регулировки является стандартной функцией устройства DECS-150. Внешнее автослежение за уставкой является опцией (стиль xxxxxx2). Экран «Автослежение» показан на Рис. 11. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 7.

#### Внутреннее автослежение за уставкой

При использовании одной системы DECS-150 можно включить внутреннее автослежение с тем, чтобы неактивные режимы регулировки могли отслеживать активный режим регулировки.

Следующие примеры приведены для демонстрации преимуществ внутреннего автослежения:

- Если система возбуждения работает с подключением к линии при включенной функции внутреннего автослежения, состояние потери измерений может стать причиной переключения в режим РТВ. Автослежение минимизирует влияние, которое состояние потери измерений оказывает на способность возбудителя поддерживать надлежащий уровень возбуждения.
- Во время выполнения планового тестирования системы DECS-150 в резервном режиме функция внутреннего автослежения обеспечивает переключение на неактивный режим, не создающее возмущений в системе.

Для управления работой внутреннего автослежения используются два параметра. Настройка выдержки времени определяет выдержку времени между большими возмущениями в системе и началом автослежения за уставкой. Настройка скорости прохода определяет длительность времени, которое необходимо для уставок неактивного режима, чтобы пройти полный диапазон настроек уставки активного режима.

#### Внешнее автослежение за уставкой

Для критически важных условий применения второе устройство DECS-150 может обеспечивать резервное управление возбуждением. Устройство DECS-150 (стиль xxxxxx2) обеспечивает резервирование возбуждения, предоставляя возможность внешнего автослежения и условия переключения между контроллерами DECS-150. Вторичный DECS-150 можно настроить для отслеживания уставки первичного DECS-150. Правильно спроектированная система резервирования возбуждения позволяет отключать вышедшую из строя систему.

Как и в функции внутреннего автослежения, в функции внешнего автослежения за уставкой используются настройки включения/выключения, выдержки времени и скорости прохода.

#### Примечание

Необходимо выполнять периодические испытания системы резервирования, чтобы удостовериться в том, что она работоспособна и может быть введена в работу без предупреждения.

#### Автослежение

Внутренняя передача	Внешняя передача (второй DECS)
Включить внутреннее слежение	Включить внешнее слежение
Выдержка (s)	Выдержка (s)
0.1	0.1
Скорость перемещения (s) 20.0	Скорость перемещения (s) 20.0

### Рис. 11. Экран «Автослежение»

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Внутреннее автослежение включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Выдержка времени внутреннего автослежения	От 0 до 8 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Время прохода для внутреннего автотрекинга\	От 1 до 80 с, шаг 0,1 с	20 c
Внешнее автослежение включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Выдержка времени внешнего автослежения	От 0 до 8 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Время прохода для внешнего автотрекинга	От 1 до 80 с, шаг 0,1 с	20 c

#### Табл. 7. Настройки автослежения

### Конфигурация уставки

# **Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник настроек, Операционные настройки, Конфигурация уставки

Когда настройка автоматического сохранения включена, система DECS-150 с десятиминутными интервалами выполняет сохранение активной уставки, уставки от внешнего устройства, уставок повышения/понижения, предварительного позиционирования и автослежения. В противном случае сохраняется уставка, которая была отправлена последней в систему DECS-150 посредством ПО BESTCOMS*Plus*. Экран «Конфигурация уставки» показан на Рис. 12.

#### Настройка уставки Параметры конфигурации Автоматическое сохранение Отключено

#### Рис. 12. Экран «Конфигурация уставки»

# Подгонка напряжений

# Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Подгонка напряжений, Подгонка напряжений

Если данная функция включена, подгонка напряжения активна в режиме управления АРН. Эта функция автоматически регулирует уставку режима АРН так, чтобы уставка соответствовала измеренному напряжению шины. Подгонка напряжений основана на двух параметрах: диапазоне и уровне сравнения.

Настройка рабочего диапазона определяет окно, в котором должно находиться напряжение генератора для выполнения подгонки напряжений.

Настройка соответствия TH генератора и сети используется для компенсации повышающих или понижающих трансформаторов в системе. Система DECS-150 регулирует измеренное напряжение генератора на это процентное значение.

Экран «Подгонка напряжений» показан на Рис. 13. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 8.

Іодгонка напряжений
Тодгонка напряжений
Включено
Іиапазон (%) ).50
Іадгонка уровня РТ генератора к сети (%) 100.0

#### Рис. 13. Экран «Подгонка напряжений»

#### Табл. 8. Настройки подгонки напряжений

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Подгонка напряжения включена	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Рабочий диапазон	От 0 до 20% с шагом 0,01%	0,5%
Соответствие ТН генератора и сети	От 0 до 700% с шагом 0,1%	100%
# Вспомогательное управление

Путь навигации в BESTCOMS*Plus*: Проводник настроек, Операционные настройки, Дополнительный вход

Система DECS-150 принимает внешний аналоговый сигнал управления для осуществления вспомогательного управления уставкой регулировки. Вспомогательное управление уставками возможно во всех режимах регулировки: АРН, КМ, РМ и РТВ. Сигнал управления также может использоваться для управления стабилизатором энергосистемы.

Экран «Дополнительный вход» показан на Рис. 14. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 9.

Дополнительный вход	
Тип входа	Дополнительный коэффициент измерений
Тип входа	Коэффициент усиления АРВ (режим)
Напряжение	0.00
<b>.</b>	Коэффициент усиления РТВ (режим)
Функция входа	0.00
Функция входа	Козффициент усиления резуливной мощности (реучим)
Bход DECS 👻	О ОО
С ограничение	0.00
L ·	Коэффициент усиления КМ (режим)
Тип суммирования	0.00
Тип суммирования	
Внутренний контур 🔻	

### Рис. 14. Экран «Дополнительный вход»

### Табл. 9. Настройки дополнительного входа

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Тип входа	Напряжение или ток	Напряжение
Функция входа	Вход DECS или вход проверки PSS	Bxoд DECS
С ограничением	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Режим работы	Внутренний контур или внешний контур	Внутренний контур
Усиление для АРН	От –99 до 99 с шагом 0,01	0
Усиление для РТВ	От –99 до 99 с шагом 0,01	0
Усиление для РМ	От –99 до 99 с шагом 0,01	0
Усиление для КМ	От –99 до 99 с шагом 0,01	0

### Тип входа для вспомогательного управления

Для вспомогательного управления можно использовать либо сигнал управления напряжения, либо сигнал управления током. Клеммы I+ и I– принимают сигнал 4—20 мА постоянного тока. Клеммы V+ и V– принимают сигнал от -10 до +10 В постоянного тока. Выбор типа входа осуществляется в ПО BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup>.

## Функция входа для вспомогательного управления

Аналоговый вход управления можно использовать для вспомогательного управления уставкой регулировки или в качестве входа для проверки стабилизатора энергосистемы.

### Вход для проверки PSS

Вход вспомогательного управления можно использовать для управления функцией опционального стабилизатора энергосистемы во время проверки и валидации. Дополнительная информация изложена в главе «Стабилизатор энергетической системы».

### Граничные значения уставки

Если установлен флажок «С ограничением», соблюдаются минимальный и максимальный пределы уставки.

### Коэффициенты усиления вспомогательного управления

Когда выбран режим токового входа, входящий ток преобразуется внутренними средствами системы DECS-150 в сигнал напряжения в диапазоне от –10 до +10 В постоянного тока. Для преобразования подаваемого тока в напряжение в системе DECS-150 используется следующая формула.

$$V_{aux} = (I_{aux} - 0.004) \times \left(\frac{20.0}{0.016}\right) - 10.0$$

Формула 5. Преобразование входного тока в сигнал напряжения

Где: Vaux является расчетным сигналом напряжения, а laux — силой подаваемого тока в амперах.

Для управления уставкой V<sub>aux</sub> умножается на соответствующее заданное значение настройки усиления по дополнительному входу режима регулировки.

Если вспомогательный вход не используется, для всех коэффициентов усиления вспомогательного управления должно быть установлено нулевое значение.

### Режим АРН

В режиме APH сигнал вспомогательного управления умножается на значение коэффициента усиления APH. Результат определяет изменение уставки в процентах от номинального напряжения генератора.

Generator Voltage Adjust =  $V_{aux} \times 0.01 \times AVR$  Gain × Rated Voltage

Например, подача +10 В пост. тока со значением коэффициента усиления APH 1,0 увеличивает уставку APH на 10% от номинального напряжения генератора. Данный пример распространяется также на следующие режимы.

### Режим РТВ

В режиме РТВ сигнал вспомогательного управления умножается на значение коэффициента усиления РТВ. Результирующее значение представляет собой процентное значение от номинального тока возбуждения.

 $FCR Adjust = V_{aux} \times 0.01 \times FCR Gain \times No Load Rated Field Current$ 

### Режим РМ

В режиме РМ сигнал вспомогательного управления умножается на значение коэффициента усиления РМ. Результирующее значение представляет собой процентное значение от номинальной полной мощности (кВА).

 $var Adjust = V_{aux} \times 0.01 \times var Gain \times 1.7321 \times Rated Voltage \times Rated Current (Outerloop selected)$ 

### Режим коэффициента мощности

В режиме коэффициента мощности сигнал вспомогательного управления умножается на значение коэффициента мощности для определения изменения уставки коэффициента мощности.

*PF Adjust* =  $V_{aux} \times 0.01 \times PF$  *Gain* (*Outerloop selected*)

### Режим работы

Сигнал вспомогательного управления можно сконфигурировать для управления внутренним или внешним контуром управления регулировкой. При выборе внутреннего контура вспомогательное управление ограничивается режимами АРН и РТВ. При выборе внешнего контура вспомогательное управление ограничивается режимами КМ и РМ.

# Дискретные входы и выходы

Для инициализации действий DECS-150 доступно восемь внутренне смачиваемых контактоизмерительных входов. Для управления и индикации используется три комплекта выходных контактов

### Дискретные входы

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник настроек, Программируемые входы, Дискретные входы

Для запуска действий DECS-150 предназначены восемь программируемых дискретных входов. Всем входам заранее назначена логика по умолчанию. Сведения о назначении дискретных входов см. в главе о программном обеспечении BESTlogic<sup>™</sup> *Plus*.

Все дискретные входы совместимы с сухими релейными/переключающими контактами. Каждый дискретный вход имеет напряжение и ток опроса 12 В постоянного тока при 1,2 мА постоянного тока. Для работы с этим уровнем сигналов необходимо выбрать соответствующие переключатели/контакты.

Примечание Длина провода, подсоединяемого к каждой клемме дискретного входа, не должна превышать 150 футов (45,7 м). Использование проводов большей длины может привести к возникновению электрических шумов, ухудшающих распознавание дискретных входов.

Восемь программируемых входов можно подключить для мониторинга состояния контактов и переключателей системы возбуждения. Затем с помощью программируемой логики BESTlogic*Plus* эти входы можно будет использовать в качестве части сконфигурированной пользователем логической схемы для контроля и оповещения о различных условиях и непредвиденных обстоятельствах, возникающих в системе. Информация об использовании программируемых входов в логической схеме изложена в главе *«BESTlogicPlus»*.

Для более легкой идентификации программируемых дискретных входов им можно назначить пользовательские имена (до 64 буквенно-числовых символов), описывающих входы/функции конкретной системы. На Рис. 15 показан экран дискретных входов в ПО BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup> с заранее назначенными метками.

Изображение программируемых входных клемм см. в главе «Клеммы и разъемы».

Контактные входы				
Вход #1	Вход #2	Вход #3	Вход #4	
Назавание текста	Назавание текста	Назавание текста	Назавание текста	
Auto Mode	Manual Mode	Preposition 1	Raise	
Вход #5	Вход #6	Вход #7	Вход #8	
Назавание текста	Назавание текста	Назавание текста	Назавание текста	
Lower	52 L/M	52 J/K	Voltage Matching	



### Дискретные выходы

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Программируемые выходы, Дискретные выходы

Выходы контактов DECS-150 состоят из специального сторожевого выхода, двух программируемых выходов и выхода для отключения расцепителя с шунтовой катушкой.

### Выход WDT-таймера

Выход SPDT (однополюсный на два направления, формы C) меняет свое состояние при следующих условиях:

- Рабочее питание отключено
- Нормальная работа встроенного программного обеспечения прекращена
- Отключение WDT-таймера переключения выполнено в ПО BESTlogicPlus

Соединения выходов WDT-таймера выполняются к клеммам WD3 (нормально разомкнутая), WD2 (общая) и WD1 (нормально замкнутая).

При нормальных рабочих условиях контакт WD3, а нормально замкнутый контакт WD1 разомкнут.

### Программируемые выходы

Два программируемых нормально разомкнутых дискретных выхода можно сконфигурировать для индикации состояния DECS-150, активных сигналов тревоги, активных функций защиты и активных функций ограничителей. С помощью программируемой логики BESTlogic*Plus* эти выходы можно будет использовать в качестве части сконфигурированной пользователем логической схемы для контроля и оповещения о различных условиях и непредвиденных обстоятельствах, возникающих в системе. Информация об использовании программируемых выходов в логической схеме изложена в главе *«BESTlogicPlus»*.

Для более легкой идентификации программируемых дискретных выходов им можно назначить пользовательские имена (до 64 буквенно-числовых символов), описывающих входы/функции конкретной системы. На Рис. 16 показан экран дискретных выходов в ПО BESTCOMS*Plus*, с помощью которого всем выходам можно назначить пользовательские имена.

Выход #1         Выход #2           Назавание текста         Назавание текста           Анат         ОИТРИТ 2	Выходные контакты	
Назавание текста Назавание текста ОUTPUT 2	Выход #1	Выход #2
Alam OUTPUT 2	Назавание текста	Назавание текста
	Alam	OUTPUT 2

Рис. 16. Текст меток дискретных выходов

### Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой»

Данный выход является электронным переключателем на 100 миллиампер (переменного или постоянного тока), который можно использовать для управления внешним размыкателем цепи. Клеммы выхода для отключения расцепителя с шунтовой катушкой маркированы ST+ и ST-.

# Защита

Система DECS-150 обеспечивает защиту, связанную с напряжением генератора, частотой, питанием, параметрами возбуждения, диодами вращающегося возбудителя, сбоем входа питания, проверкой синхронизации или синхронизатором. Конфигурируемые элементы защиты позволяют дополнить такую защиту за счет дополнительных определяемых пользователем системных параметров, при этом для каждого такого параметра можно задать несколько порогов срабатывания. У большинства функций защиты имеется две группы настроек, которые обозначены как «Первая группа» и «Вторая группа». Две группы настроек обеспечивают независимую координацию защиты, выбираемую в ПО BESTlogic™*Plus*.

### Защита напряжения

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Защита, Напряжение

К защите напряжения относится защита по минимальному напряжению генератора, защита по максимальному напряжению генератора и защита от потери измерений.

### Минимальное напряжение генератора

Состояние срабатывания по пониженному напряжению наступает, когда любая фаза измеренного напряжения на клеммах генератора оказывается ниже величины настройки срабатывания. Состояние отключения по пониженному напряжению наступает, когда напряжение генератора остается ниже порога срабатывания в течение времени, заданного в настройке выдержки времени. Защиту от недостаточного напряжения генератора можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по пониженному напряжение в держки в растройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по пониженному напряжению в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние.

Экран «Минимальное напряжение генератора» показан на Рис. 17. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 10.

#### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключает дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент минимального напряжения генератора производит отключение.

#### Логический вход «Блокировка»

Вход «Блокировка» обеспечивает управление элементом с помощью контроля логики. При значении «истина» вход «Блокировка» выключает элемент и сбрасывает показание таймера. Соедините вход «Блокировка» элемента с необходимой логикой в BESTlogic*Plus*.



Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Срабатывание	От 0 до 99 999 В с шагом 1 В	0 B
Выдержка времени	От 0,1 до 60 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

### Табл. 10. Настройки защиты по минимальному напряжению генератора

### Максимальное напряжение генератора

Состояние срабатывания по повышенному напряжению наступает, когда любая фаза измеренного напряжения на клеммах генератора оказывается выше величины настройки срабатывания. Состояние отключения по повышенному напряжению наступает, когда напряжение генератора остается выше порога срабатывания в течение времени, заданного в настройке выдержки времени. Защиту от повышенного напряжения генератора можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по повышенного напряжения генератора можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по повышенному напряжению в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние.

Экран «Максимальное напряжение генератора» показан на Рис. 18. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 11.

#### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключает дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент максимального напряжения генератора производит отключение.

•
V)

### Рис. 18. Настройки защиты по максимальному напряжению генератора

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Срабатывание	От 0 до 99 999 В с шагом 1 В	0 B
Выдержка времени	От 0,1 до 60 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

#### Табл. 11. Настройки защиты по минимальному напряжению генератора

### Потеря измерений

Система осуществляет мониторинг напряжения генератора для выявления состояния потери измерений (LOS).

В системе DECS-150 событие потери измерений рассчитывается с использованием компонентов последовательности. Событие потери измерений происходит, когда напряжение прямой последовательности (V1) оказывается ниже настройки сбалансированного уровня напряжения уставки АРН или когда напряжение обратной последовательности (V2) оказывается выше настройки несбалансированного уровня напряжения для напряжения прямой последовательности. Отсчет выдержки времени начинается с момента наступления события и приводит к задержке подачи аварийного сигнала на заранее заданный временной интервал.

Состояние потери измерений можно использовать для инициализации для перехода в ручной режим управления (РТВ). В ПО BESTlogic*Plus* его также можно сконфигурировать для инициализации других действий. Включение и выключение защиты может выполняться без изменения отдельных настроек потери измерений.

Защита по потере измерений автоматически выключается в случае короткого замыкания. Короткое замыкание обнаруживается, когда измеренный ток больше величины, в два раза превышающей номинальный ток однофазного подключения TT, и когда ток прямой последовательности (I1) больше величины, в два раза превышающей номинальный ток трехфазного подключения TT.

В Табл. 12 определены критерии для выполнения отключения при потере измерений. Должны соблюдаться все критерии, приведенные в одном столбце.

Выбор измерения по 3 фазам		Выбор измерения по 1 фазе	
V1 > Сбалансированное напряжение* % уставки АРН	V1 < Сбалансированное напряжение* % уставки АРН	V <sub>среднее</sub> генератора < Сбалансированное напряжение* % уставки АРН	
V2 > Несбалансированное напряжение* % от V1		I1 < 200% I <sub>ном.</sub>	
I2 < 17,7% I1 или I1 < 1% І <sub>ном.</sub>	I1 < 200% I <sub>ном.</sub>	I2 < 17,7% I1 или I1 < 1% I <sub>ном.</sub>	

Табл. 12. Критерии для выполнения отключения при потере измере
--

\* Обозначает значение, используемое для настроек потери измерений.

Экран «Потеря измерений» показан на Рис. 19. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 13.

теря измерений
емент LOS
им
лючено 🔻
авка времени (s)
вень баланса напряжения (%)
вень несбаланса напряжения (%)
)
им сигнализации потери измерений

#### Рис. 19. Экран «Потеря измерений»

#### Табл. 13. Настройки защиты от потери измерений

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Выдержка времени	От 0 до 30 с, шаг 0,1 с	2 c

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Сбалансированный уровень напряжения	Регулируется от 0 до 100% с шагом 0,1%.	8,8%
Несбалансированный уровень напряжения	От 0 до 100% с шагом 0,1%	25%
Режим сигнализации потери измерений	Только состояние, переход в ручной режим или выключение	Только состояние

### Защита по частоте

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Защита, Частота

Выполняется мониторинг частоты напряжения на клеммах генератора для выявления состояния повышения или понижения частоты.

### Повышенная частота

Состояние отключения по повышенной частоте наступает, когда частота напряжения генератора остается выше порога срабатывания 810 в течение времени, заданного в настройке выдержки времени 810. Настройку «Блокировка напряжения», выражаемую как процентное значение от номинального напряжения генератора, можно внедрить для предотвращения отключений по пониженной частоте во время запуска, когда напряжение генератора возрастает до номинального уровня. Защиту от повышенной частоты можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по повышенной частоте в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние.

Экран «Повышенная частота» показан на Рис. 20. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 14.

#### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключения дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент повышенной частоты генератора производит отключение.

Элемент 810	
Первичный	Вторичный
Режим	Режим
Отключено	Отключено 🔻
Уставка (Hz)	Уставка (Hz)
30.00	30.00
Уставка времени (s)	Уставка времени (s)
0.1	0.1
Блокировка напряжения (%)	Блокировка напряжения (%)
50	50

### Рис. 20. Экран «Повышенная частота»

#### Табл. 14. Настройки повышенной частоты

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или превышение	Отключено

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Срабатывание	От 0 или 30 до 70 Гц с шагом 0,01 Гц	30 Гц
Выдержка времени	От 0,1 до 300 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Блокировка напряжения	Регулируется в диапазоне от 0 или 5 до 100% с шагом 1%.	50%
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

### Режим пониженной частоты

Состояние отключения по пониженной частоте наступает, когда частота напряжения генератора остается ниже порога срабатывания 81U в течение времени, заданного в настройке выдержки времени 81U. Настройку «Блокировка напряжения», выражаемую как процентное значение от номинального напряжения генератора, можно внедрить для предотвращения отключений по пониженной частоте во время запуска, когда напряжение генератора возрастает до номинального уровня. Защиту от пониженной частоты можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания, выдержки времени и блокировки. Элементы срабатывания и отключения по пониженной частоте в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние.

Экран «Пониженная частота» показан на Рис. 21. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 15.

### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключения дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент пониженной частоты генератора производит отключение.

Элемент 810	
Первичный	Вторичный
Режим	Режим
Отключено	Отключено 🔻
Уставка (Hz)	Уставка (Hz)
30.00	30.00
Уставка времени (s)	Уставка времени (s)
0.1	0.1
Блокировка напряжения (%)	Блокировка напряжения (%)
50	50

Рис. 21. Экран «Пониженная частота»

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или понижение	Отключено
Срабатывание	От 0 или 30 до 70 Гц с шагом 0,01 Гц	30 Гц
Выдержка времени	От 0,1 до 300 с, шаг 0,1 с	0,1 c
Блокировка напряжения	Регулируется в диапазоне от 0 или 5 до 100% с шагом 1%.	50%
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

#### Табл. 15. Настройки минимальной частоты

### Защита обмотки возбуждения

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Защита, Возбуждение

Система DECS-150 обеспечивает следующие виды защиты возбуждения: ограничение тока OB возбудителя, защита от перенапряжения возбуждения и контроль диода возбудителя.

### Предельная сила тока ОВ возбудителя

Если функция отключения задействована, то система DECS-150 прекращает возбуждение при слишком высоком токе возбуждения, который может стать причиной повреждения регулятора. Для возобновления регулировки требуется перезапуск. Экран «Предельная сила тока OB возбудителя» показан на Рис. 22.

#### Предельная сила тока ОВ возбудителя

Предельная сила тока ОВ возбудителя Включить функцию выключения

### Рис. 22. Экран «Предельная сила тока ОВ возбудителя»

### Максимальное напряжение ОВ

Состояние максимального напряжения OB наступает, когда напряжение возбуждения превышает уровень срабатывания в течение периода выдержки времени. Защиту по максимальному напряжению OB можно включать и выключать, не меняя настройки срабатывания и выдержки времени. Элементы срабатывания и отключения по максимальному напряжению OB в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние.

Экран «Максимальное напряжение OB» показан на Рис. 23. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 16.

### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключения дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент максимального напряжения ОВ производит отключение.

Лаксимального напряжен	ия возбуждения
Первичный	Вторичный
Режим	Режим
Отключено 🔻	Отключено
Уставка (Первичный V) 1	Уставка (Первичный V) 1
Уставка времени (s) 0.2	Уставка времени (s)

#### Рис. 23. Экран «Максимальное напряжение OB»

### Табл. 16. Настройки защиты по максимальному напряжению ОВ

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Срабатывание	От 0 до 300 В с шагом 1 В	1 B
Выдержка времени	От 0 до 30 с, шаг 0,1 с	0,2 c

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

### Слежение за диодами возбудителя

Функция слежения за диодами возбудителя (EDM) контролирует состояние силовых полупроводников бесщеточного возбудителя, отслеживая ток возбуждения возбудителя. Функция EDM выявляет как разомкнутые, так и замкнутые накоротко вращающиеся диоды в мосту возбудителя.

### Примечания

Для всех приведенных в данном документе указаний по настройке EDM предполагается, что на момент настройки и проверки диоды возбудителя не были разомкнуты или замкнуты накоротко.

Функция EDM рассчитывает пульсацию в токе обмотки возбудителя с использованием среднеквадратичной величины. Пульсация, выражаемая как процентное значение от тока возбуждения, затем сравнивается с уровнем срабатывания для обнаружения разомкнутого или замкнутого накоротко диода. Если пульсация тока возбуждения превышает уровень срабатывания в течение длительности выдержки времени, происходит уведомление о состоянии. Элементы срабатывания и отключения EDM в ПО BESTlogic*Plus* можно использовать в логической схеме для инициализации корректирующего действия в ответ на возникшее состояние разомкнутых или замкнутых накоротко диодов.

Пользователь может включать и выключать защиту EDM, не изменяя отдельные настройки защиты.

Экран «Слежение за диодами возбудителя» показан на Рис. 24. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 11.

### Определение максимального пульсирующего тока возбуждения

Для настройки уровня срабатывания необходимо знать максимальный пульсирующий ток на обмотке возбуждения. Для этой цели следует запустить генератор без нагрузки и с номинальной частотой оборотов. Для этой цели изменяйте напряжение генератора от минимального до максимального значения, одновременно с этим отслеживая уровень пульсации EDM на дисплее ЧМИ. Запишите наибольшее значение.

В системе DECS-150 предусмотрены фиксированные уровни блокировки EDM, чтобы предотвратить ложную индикацию отказа диодов, когда частота генератора ниже 40 Гц или выше 70 Гц.

### Проверка настроек EDM

Запустите генератор из состояния покоя и увеличивайте частоту его оборотов и напряжение до номинального значения. Доведите нагрузку на генератор до номинального значения и убедитесь, что нет индикации отказа диодов. Для всех приведенных в данном документе указаний по настройке EDM предполагается, что на момент настройки и проверки диоды возбудителя не были разомкнуты или замкнуты накоротко.

#### Включить функцию выключения

Во включенном состоянии функция выключения дает сигнал системе DECS-150 прекратить возбуждение, когда элемент «Слежение за диодами возбудителя» производит отключение.

Мониторинг вращающих	ся диодов
Элемент МВД	
Режим	
Отключено 🔻	
Уставка (А)	
2.0	
Выдержка (s)	
5.0	
Включить функцию выключения	
······································	

### Рис. 24. Экран «Слежение за диодами возбудителя»

#### Табл. 17. Настройки слежения за диодами возбудителя

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Срабатывание	От 0 или 1 до 10 А, шаг 0,1 А	2 A
Выдержка времени	От 0 или 0,2 до 30 с, шаг 0,1 с	5 c
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

### Защита с проверкой синхронизации

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Защита, Проверка синхронизации (25)

Если функция проверки синхронизации (25) включена, она контролирует автоматический или ручной синхронизм управляемого генератора с шиной/потребителями. Во время синхронизации функция 25 сравнивает разность напряжений, угла скольжения и частоты скольжения между генератором и шиной. Если разность между генератором/шиной оказывается в пределах настройки для каждого параметра, логический выход состояния функции 25 производит уведомление. Данный логический выход можно конфигурировать (в ПО BESTlogic*Plus*) для уведомления о состоянии дискретного выхода в системе DECS-150. В свою очередь, этот дискретный выход обеспечивает замыкание размыкателя соединения генератора с шиной.

Настройка «Компенсация угла» предназначена для выполнения компенсации сдвига фаз, происходящего из-за имеющихся в системе трансформаторов. Значение компенсации угла добавляется только к углу шины. Например, предположим, что генератор и шина синхронизированы, однако при измерении системой DECS-150 выяснилось, что показание угла скольжения составляет –30°. Формула 6, ниже, используется для вычисления угла скольжения DECS-150. Это значит, что угол генератора отстает от угла шины на 30° из-за сдвига фаз трансформатора. Для компенсации этого сдвига фаз следует задать значение 330° для настройки компенсации угла скольжения. Это значение добавляется к измеренному значению угла фазы, в результате чего откорректированный угол скольжения составляет ноль градусов. Настройка компенсации угла скольжения влияет только на измеренный угол шины, система DECS-150 не осуществляет корректировку измеренного угла скольжения генератора.

### G - (B + A) = Slip Angle

#### Формула 6. Измеренный угол скольжения DECS-150

Где:

- G = измеренный угол скольжения генератора
- В = измеренный угол скольжения шины
- А = значение компенсации угла скольжения

Если установлен флажок «Част. генератора > част. шины», виртуальный выход состояния 25 не производит индикацию, за исключением ситуации, когда частота генератора больше частоты шины.

Экран «Проверка синхронизации» показан на Рис. 25. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 18.

Проверка синхронизма
Элемент 25
Режим
Отключено
Разница напряжения (%) 1.0
Разница углов (°) 10
Компенсация угла (°) 0.0
Разница частот (Hz) 0.01
√ частота генератора > частота сети

#### Рис. 25. Экран «Проверка синхронизации»

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Отключено или включено	Отключено
Разность напряжений	От 0,1 до 50% с шагом 0,1%	1%
Угол скольжения	От 1 до 99°, шаг 1°	10°
Компенсация угла	От 0 до 359,9° с шагом 0,1°	0°
Разница част.	От 0,01 до 0,5 Гц с шагом 0,01 Гц	0,01 Гц
Част. генератора > част. шины	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено

### Табл. 18. Настройки проверки синхронизации

### Частота генератора меньше 10 герц

Индикация состояния «Частота генератора меньше 10 Гц» возникает, когда частота генератора становится меньше 10 Гц или когда частота остаточного напряжения составляет 50/60 Гц. Индикация частоты генератора менее 10 Гц автоматически сбрасывается, когда частота генератора повышается и снова становится более 10 Гц или остаточное напряжение повышается и становится выше значения порога.

### Настраиваемая защита

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Защита, Настраиваемая защита

В системе DECS-150 предусмотрено восемь конфигурируемых элементов защиты, которые можно использовать для расширения возможностей стандартной защиты, обеспечиваемой DECS-150 Для более легкой идентификации элементов защиты пользователь может присвоить каждому элементу имя, содержащее до 16 буквенно-числовых символов. Для настройки элемента защиты необходимо выбрать отслеживаемый параметр и затем задать рабочие характеристики для соответствующего элемента.

Если режим останова не заблокирован, защита всегда будет включена. Когда режим останова заблокирован, защиту можно включить, только если система DECS-150 включена и осуществляет подачу электропитания возбуждения. Когда защита включена только в режиме пуска, выдержку времени взведения можно использовать для выдержки защиты после начала возбуждения.

Функция гистерезиса удерживает функцию защиты в активном состоянии в соответствии с заданным пользователем процентным значением выше/ниже порога срабатывания. Таким образом предотвращаются повторяющиеся срабатывания и отпадания, когда контролируемый параметр оказывается несколько выше или ниже порога срабатывания. Например, при настройке гистерезиса 5% для элемента защиты, который сконфигурирован на срабатывание при превышении по току в фазе А генератора 100 А переменного тока, защитный элемент сработает, когда сила тока станет выше 100 А переменного тока, и останется в сработавшем состоянии, пока сила тока не станет ниже 95 А переменного тока.

Для каждого из восьми настраиваемых элементов защиты предусмотрено четыре порога, которые настраиваются по отдельности. Каждый порог можно настроить на срабатывание, когда контролируемый параметр увеличивается и становится выше настройки срабатывания (превышение), на срабатывание, когда контролируемый параметр уменьшается и становится ниже настройки срабатывания (понижение) или на отсутствие срабатывание (отключено). Уровень срабатывания для контролируемого параметра определяется настройкой порога. При широком диапазоне настройки порога для контролируемого параметра необходимо использовать значение в пределах диапазона настройки. Использование находящегося вне пределов порога не позволит функционировать элементу защиты. Выдержка активации служит для задержки защитного отключения по достижении уровня порога (срабатывания).

Экран «Настраиваемая защита № 1» показан на Рис. 26. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 19.

Haзaвaние текста CONF PROT 1		
Выбор параметра		
Напряжение генератора АВ	•	
Блокировка режима отключе Нет •	ния	
выдержка времени (s) 0		
Гистерезис (%) 2.0		
Порог #1		
Режим	Порог	Активация уставки (s)
Отключено	0.00	U
Порог #2		
Режим	Порог	Активация уставки (s)
Отключено 🔻	0.00	0
Порог #3		
Режим	Порог	Активация уставки (s)
Отключено 💌	0.00	0
Порог #4		
Режим	Порог	Активация уставки (s)
Отключено	0.00	0

Рис. 26. Экран «Настраиваемая защита № 1»

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Выбор параметров	VAB генератора, VBC генератора, VCA генератора, Среднее напряжение генератора, частота шины, VAB шины, VBC шины, VCA шины, частота генератора, KM генератора, кBт·ч, квар·ч, IA генератора, IB генератора, IC генератора, среднее I генератора, Bcero кBт, Bcero кBA, Bcero квар, Неравномерность EDM, Напряжение OB возбудителя, Tok OB возбудителя, Напряжение дополнительного вода, Tok дополнительного входа, Положение уставки, Ошибка автослежения, Напряжение обратной последовательности, Tok обратной последовательности, Hапряжение прямой последовательности, Tok прямой последовательности, Bыход PSS, Силовой вход, кBт A, кBт B, кBт C, квар A, квар B, квар C, кBA A, кBA B, кBA C, VAN генератора, VBN генератора, VCN генератора, кросс-ток или масштабированный KM генератора	VAB генератора
Запрет режима останова	«Нет» или «Да»	Нет
Выдержка срабатывания	От 0 до 300 с, шаг 1 с	0 c
Гистерезис	От 0 до 100% настройки порога, шаг 0,1%	2%
Режим	«Отключено», «Макс.» или «Мин.»	Отключено
Порог	От –999 999 до 999 999, шаг 0,01	0
Выдержка активации	От 0 до 300 с, шаг 1 с 0	

### Табл. 19. Настройки настраиваемой защиты

# Ограничители

Ограничители DECS-150 призваны предотвращать выход за пределы технических возможностей управляемой машины. Система DECS-150 осуществляет ограничение перевозбуждения, недовозбуждения, тока статора и реактивной мощности. В течение состояния пониженной частоты она также ограничивает напряжение генератора.

### Ограничитель превышения возбуждения

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник настроек, Операционные настройки, Ограничители, ОПР

Работа в зоне перевозбуждения кривой мощности генератора может привести к возникновению чрезмерного тока возбуждения и нагреву обмотки возбуждения. Ограничитель превышения возбуждения (ОПР) контролирует уровень силы тока возбуждения, обеспечиваемого DECS-150, и ограничивает силу тока, предотвращая перегрев обмотки возбуждения.

ОПР можно включить во всех режимах регулировки. Поведение ОПР в ручном режиме настраивается либо на ограничение возбуждения, либо на подачу аварийного сигнала. Это поведение настраивается в ПО BESTlogic<sup>™</sup> *Plus*.

В системе DECS-150 доступны два варианта ограничения перевозбуждения: ступенчатый или параболический. Настройки конфигурации ОПР представлены на Рис. 27. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 20.

### ОПР функции напряжения

Функция ОПР с зависимостью от напряжения применима только к ступенчатому методу ограничения перевозбуждения. Она используется для включения настройки высокого уровня ОПР при возникновении сбоя. Настройка высокого уровня ОПР включена, когда уровень dv/dt ниже значения настройки. В противном случае включены только настройки среднего и нижнего уровня.

### Выключение ОПР

Когда данная настройка включена и ограничитель ОПР активен, система DECS-150 отключится по истечении времени выдержки отключения.

нфигурация ОПР
араметр ОПР Выбор ОПР
ким ОПР чка суммирования 🔻
ависимость напряжения ОПР Выбор dv/dt ровень dv/dt .00
ыключение ОПР Включить функцию выключения ыдержка времени выключения (s)
0.0



Настройка	Диапазон	По умолчанию
ОПР включен	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Режим ОПР	Ступенчатый или параболический Ступе	
Включить dv/dt	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Уровень dv/dt	От –10 до 0, шаг 0,1	-5
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено
Выдержка времени выключения	От 0 до 30 с, шаг 0,1 с	10 c

### Табл. 20. Настройки конфигурации ОПР

### Ступенчатый ОПР

При ступенчатом режиме ограничения перевозбуждения осуществляется компенсация состояний максимального тока возбуждения, когда машина работает под нагрузкой или на холостом ходу. Для управления поведением ОПР режиме работы под нагрузкой и на холостом ходу используются две отдельные группы настроек. Первая и вторая группа настроек (выбор выполняется в настраиваемой логике) обеспечивают дополнительное управление двумя различными рабочими состояниями машины.

### Работа на холостом ходу

Для работы на холостом ходу имеются два уровня ступенчатого ограничения перевозбуждения: высокий и низкий. На Рис. 28 показано отношение между порогами высокого и низкого уровня ОПР.



TIME IN SECONDS	P0063-09
-----------------	----------

### Рис. 28. Ступенчатое ограничение перевозбуждения на холостом ходу

СИЛА ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ
ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ
Период высокого тока 0—10 с
Непрерывный
Нижний уровень тока
Верхний уровень тока

Высокоуровневый порог ОПР для работы на холостом ходу определяется настройками верхнего уровня и выдержки времени верхнего уровня. Когда уровень возбуждения превышает настройку верхнего уровня, система DECS-150 ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке высокого уровня. Когда этот уровень возбуждения сохраняется в течение периода выдержки времени верхнего уровня, система DECS-150 ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке нижнего уровня. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазон верхнего уровня.

Низкоуровневый порог ОПР для работы на холостом ходу определяется настройкой нижнего уровня. Когда уровень возбуждения находится ниже настройки нижнего уровня, система DECS-150 действий не предпринимает. При этом уровне возбуждения допускается непрерывная работа генератора. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазон нижнего уровня.

### Работа под нагрузкой

Для работы под нагрузкой имеется три уровня ступенчатого ограничения перевозбуждения: низкий, средний и высокий. На Рис. 29 показано соотношение между настройками высокого, среднего и низкого уровня ОПР.



Рис. 29. Ступенчатое ограничение перевозбуждения при работе под нагрузкой

FIELD CURRENT	СИЛА ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ
TIME IN SECONDS	ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ
CONTINUOUS	НЕПРЕРЫВНЫЙ
High current time 0-10 sec	Период высокого тока 0—10 с
Medium current time 0-120 sec	Период среднего тока 0—120 с
Low current level	Нижний уровень тока
Medium current level	Средний уровень тока
High current level	Верхний уровень тока

Высокоуровневый порог ОПР для работы под нагрузкой определяется настройками верхнего уровня и выдержки времени верхнего уровня. Когда уровень возбуждения превышает настройку верхнего уровня, система DECS-150 мгновенно ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке высокого уровня. Когда этот уровень возбуждения сохраняется в течение периода выдержки времени верхнего уровня, система DECS-150 ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке высокого уровня. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазон верхнего уровня.

Среднеуровневый порог ОПР для работы под нагрузкой определяется настройками среднего уровня и выдержки времени среднего уровня. Когда уровень возбуждения превышает настройку среднего уровня в течение периода выдержки времени среднего уровня, система DECS-150 ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке нижнего уровня. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазон среднего уровня.

Низкоуровневый порог ОПР для работы под нагрузкой определяется настройкой нижнего уровня. Когда уровень возбуждения находится ниже настройки нижнего уровня, система DECS-150 не предпринимает действий. При этом уровне возбуждения допускается непрерывная работа генератора. Когда уровень возбуждения превышает настройку низкого уровня в течение периода выдержек времени высокого и среднего уровней, система DECS-150 ограничивает возбуждение таким образом, чтобы его величина была равной настройке нижнего уровня. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазон нижнего уровня.

Настройки ступенчатого ОПР показаны на Рис. 30. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 21.



### Рис. 30. Экран ступенчатого ОПР

### Табл. 21. Настройки ступенчатого ОПР

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Верхний уровень при работе на холостом ходу	0—11 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—14 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A
Выдержка времени верхнего уровня при работе на холостом ходу	От 0 до 10 с, шаг 1 с	0 c
Нижний уровень при работе на холостом ходу	0—7 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—10 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A
Верхний уровень при работе под нагрузкой	0—11 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—14 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A
Выдержка времени верхнего уровня при работе под нагрузкой	От 0 до 10 с, шаг 1 с	0 c
Средний уровень при работе под нагрузкой	0—9 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—12 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A
Выдержка времени среднего уровня при работе под нагрузкой	От 0 до 120 с, шаг 1 с	0 c

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Нижний уровень при работе под нагрузкой	0—7 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—10 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A

### Параболический ОПР

Параболический ОПР ограничивает уровень тока возбуждения относительно характеристики с обратнозависимой выдержкой времени, аналогичной показанной на Рис. 31. Для работы под нагрузкой и на холостом ходу можно выбрать отдельные кривые. Если система оказывается в состоянии перевозбуждения, сила тока возбуждения ограничивается и «направляется» вдоль выбранной кривой. Характеристика с обратнозависимой выдержкой времени рассчитывается с помощью Формула 7.

$$t_{pickup} = \frac{A \times TD}{B + \sqrt{C + D \times MOP}}$$

### Формула 7. Характеристика с обратнозависимой выдержкой времени срабатывания

Где:

 tpickup
 время до срабатывания в секундах

 A
 = -95,908

 B
 = -17,165

 C
 = 490,864

 D
 = -191,816

 TD
 = значение параметра коэффициента кратности времени <0,1; 20>

 MOP
 множитель величины срабатывания <1,03; 205>

Первая и вторая группа настроек обеспечивают дополнительное управление двумя различными рабочими состояниями машины. Каждый режим работы параболического ОПР (на холостом ходу и под нагрузкой) имеет настройку нижнего уровня, верхнего уровня и уставки времени. Настройка температуры окружающей среды на экране настройки номинальных параметров определяет диапазоны нижнего и верхнего уровня.

Как только ток возбуждения становится ниже уровня отпадания (95% от срабатывания), выполняется сброс функции в соответствии с выбранным методом сброса. Доступны следующие методы сброса: обратнозависимый, интегрирующий или мгновенный.



Time (seconds)

<mark>чс. 31. Ха</mark>	рактеристика с	собратнозависимой	выдержкой времени	для параболического ОГ	1P
-------------------------	----------------	-------------------	-------------------	------------------------	----

Field current	Ток возбуждения
High level	Верхний уровень
Low level	Нижний уровень
Time (seconds)	Время (в секундах)

При использовании обратнозависимого метода сброс ОПР выполняется по результату сравнения времени с множителем величины срабатывания (МОР). Чем ниже уровень тока возбуждения, тем меньше времени требуется для сброса. Для расчета максимального времени сброса при обратнозависимом сбросе используется следующая кривая (Формула 8).

$$Time_{reset} = \frac{RC \times TD}{(MOP_{reset})^2 - 1}$$

### Формула 8. Характеристика с обратнозависимой выдержкой времени сброса

Где: Тіте<sub>reset</sub> = максимальное время до сброса в секундах RC = настройка коэффициента сброса <0,01; 100> TD = значение параметра коэффициента кратности времени <0,1; 20> MOP<sub>reset</sub> = множитель величины срабатывания <1,03; 205>

Для интегрирующего метода сброса время сброса равно времени срабатывания. Другими словами, величина времени нахождения выше порога нижнего уровня является величиной времени, необходимого для сброса.

Для мгновенного сброса задаваемая выдержка времени отсутствует.

В BESTCOMS*Plus®* отображается график кривых настроек параболического ОПР. Выбор отображаемых кривых выполняется с помощью настроек. На графике могут отображаться кривые настроек первой или второй группы, кривые настроек для работы на холостом ходу или под нагрузкой и кривые настроек срабатывания или сброса.

Настройки параболического ОПР показаны на Рис. 32. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 22.



Рис. 32. Экран параболического ОПР

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Нижний уровень	0—7 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 70° С) и 0—10 А (когда настройка температуры окружающей среды составляет 55° С), шаг 0,1 А	0 A
Верхний уровень	Диапазон регулировки зависит от значения настройки «Нижний уровень».	0 A
Уставка времени	От 0,1 до 20, шаг 0,1	0,1
Коэффициент сброса	От 0,01 до 100, шаг 0,01	0,36
Метод сброса	Обратнозависимый, интегрирующий или мгновенный	Обратнозависимый

### Табл. 22. Настройки параболического ОПР

### Ограничитель минимального возбуждения

### **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Операционные настройки, Ограничители, ОМВ

Работа генератора в состоянии минимального возбуждения может привести к перегреву торцевой зоны сердечника статора. Экстремальное пониженное возбуждение может стать причиной потери синхронизма. Ограничитель минимального возбуждения (OMB) считывает ведущий уровень реактивной мощности генератора и ограничивает любое дальнейшее уменьшение возбуждения, чтобы ограничить нагрев торцевой зоны сердечника. Если ОМВ включен, он работает во всех режимах регулировки. Поведение ОМВ в ручном режиме настраивается либо на ограничение возбуждения, Это поведение настраивается в ПО ВЕSTlogic *Plus*.

### Примечание

Для применения OMB логический блок PARALLEL\_ENABLE\_LM должен иметь значение «истина» в программируемой логике BESTlogic*Plus*.

### ОМВ функции напряжения

Уровни, вводимые для определяемой пользователем кривой, определяются для работы при номинальном напряжении генератора. Определяемая пользователем кривая ОМВ может быть автоматически отрегулирована на основе рабочего напряжения генератора с помощью экспоненты активной мощности в зависимости от ОМВ функции напряжения. Определенная пользователем кривая ОМВ будет автоматически отрегулирована на основе отношения рабочего напряжения генератора с помощью экспоненты активной мощности в зависимости от ОМВ функции напряжения. Определенная пользователем кривая ОМВ будет автоматически отрегулирована на основе отношения рабочего напряжения генератора к номинальному напряжению генератора, возведенному в степень экспоненты активной мощности ОМВ функции напряжения. ОМВ функции напряжения также определяется постоянной времени фильтра активной мощности, которая применяется к фильтру нижних частот для выхода активной мощности.

### Выключение ОМВ

Когда данная настройка включена и ограничитель ОМВ активен, система DECS-150 отключится по истечении времени выдержки отключения.

Настройки конфигурации ОМВ представлены на Рис. 33. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 23.

нфигурация ОМВ	
нфигурация ОМВ	
ависимостьнапряжения ОМВ спонента мощности Ю	
стоянная времени фильтра активной мощности (s)	
иключение ОМВ Включить функцию выключения держка времени выключения (s) 0	

### Рис. 33. Экран «Конфигурация ОМВ»

#### Табл. 23. Настройки конфигурации ОМВ

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Экспонента активной мощности	1 или 2	2
Постоянная времени ФНЧ активной мощности	От 0 до 20 с, шаг 0,1 с	5 c
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено
Выдержка времени выключения	От 0 до 30 с, шаг 0,1 с	10 c

### Кривая ОМВ

Реализация ограничения пониженного возбуждения выполнена посредством генерируемой внутренними средствами кривой ОМВ или кривой ОМВ, настраиваемой пользователем. Эта генерируемая внутри системы кривая основана на требуемом ограничении реактивной мощности при нулевой активной мощности по отношению к номинальному напряжению и силе тока генератора. Ось поглощенной реактивной мощности кривой на экране пользовательской кривой ОМВ настраивается в соответствии с конкретными условиями применения.

Определяемая пользователем кривая может иметь не более пяти точек. Эта кривая позволяет пользователю привести систему в соответствие с определенной характеристикой генератора, определив положение необходимого предела опережающей реактивной мощности (квар) на соответствующем уровне активной мощности (кВт).

Настройки конфигурации ОМВ представлены на Рис. 34. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 24.



Рис. 34. Экран пользовательской кривой ОМВ

Табл. 24.	. Настройки	пользовательской крив	ой ОМВ
-----------	-------------	-----------------------	--------

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Выбор кривой	Выберите внутреннюю или пользовательскую	Внутренняя
Внутренняя кривая	От 0 до 62 квар, шаг 1 квар	0 квар

### Ограничитель тока статора

### **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Операционные настройки, Ограничители, ОТС

Ограничитель тока статора (ОТС) контролирует уровень силы тока статора и ограничивает его, предотвращая перегрев статора. Для ограничения тока статора ОТС изменяет уровень возбуждения в соответствии с направлением реактивной мощности: в генератор или из генератора. Чрезмерный ток статора с опережающим коэффициентом мощности приводит к повышенному возбуждению. Чрезмерный ток статора с отстающим коэффициентом мощности приводит к приводит к пониженному возбуждению.

ОТС можно включить во всех режимах регулировки. При работе в ручном режиме система DECS-150 выполняет индикацию высокого тока статора, но не ограничивает его. Первая и вторая группа настроек ОТС обеспечивают дополнительное управление двумя различными рабочими состояниями машины. Ограничение силы тока статора предусмотрено на двух уровнях: верхнем и нижнем (см. Рис. 35).

51



|--|

STATOR CURRENT	ΤΟΚ СТАТОРА
TIME IN SECONDS	ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ
High current time 0-60 s	Период высокого тока 0—60 с
Continuous	Непрерывный
Low current level 0.66,000 Aac	Уровень низкого тока 0—66 000 А
	переменного тока
High current level 0-66,000 Aac	Уровень высокого тока 0—66 000 А
	переменного тока

Настройки ОТС представлены на Рис. 36. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 25.

### Ограничение по нижнему уровню

Когда ток статора превышает настройку нижнего уровня, система DECS-150 выполняет индикацию повышенного уровня. Когда это состояние сохраняется в течение периода выдержки времени верхнего уровня ОТС, система DECS-150 ограничивает ток таким образом, чтобы его величина была равной настройке нижнего уровня ОТС. При соблюдении порога нижнего уровня или ниже него генератор может работать непрерывно.

### Ограничение по верхнему уровню

Когда ток статора становится выше настройки верхнего уровня, DECS-150 ограничивает ток так, чтобы он был равен значению верхнего уровня. Когда этот уровень тока сохраняется в течение периода выдержки времени верхнего уровня, система DECS-150 ограничивает ток таким образом, чтобы его величина была равной настройке ОТС нижнего уровня.

### Начальная выдержка времени

В случае ограничения тока статора по нижнему или верхнему уровню функция ограничения начинает действовать только по истечении начальной выдержки времени.

### Выключение ОТС

Когда данная настройка включена и ограничитель ОТС активен, система DECS-150 отключится по истечении времени выдержки отключения.

oic		
Ограничитель тока статора 🔲 Включить		
Первичный Начальная выдержка времени (s) 0.0 Высший уровень ОТС (Первичный А) 0.0 Время высшего уровня ОТС (s) 0.0	Вторичный Начальная выдержка времени (s) 0.0 Высший уровень ОТС (Первичный А) 0.0 Время высшего уровня ОТС (s) 0.0	
Низкий уровень ОТС (Первичный А) 0.0	Низкий уровень ОТС (Первичный А) 0.0	
Выключение ОТС Включить функцию выключения Выдержка времени выключения (s) 10.0		

### Рис. 36. Экран ОТС

#### Табл. 25. Настройки ОТС

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Начальная выдержка времени	От 0 до 10 с, шаг 0,1 с	0 c
Верхний уровень ОТС	От 0 до 66 000 А с шагом 0,1 А	0 A
Выдержка времени верхнего уровня ОТС	От 0 до 60 с, шаг 0,1 с	0 c
Нижний уровень ОТС	От 0 до 66 000 А переменного тока с шагом 0,1 А	0 A
Включить функцию выключения	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Включено
Выдержка времени выключения	От 0 до 30 с, шаг 0,1 с	10 c

### Ограничитель минимальной частоты

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Операционные настройки, Ограничители, Минимальная частота

Ограничитель минимальной частоты можно выбрать для ограничения минимальной частоты или ограничения в режиме «вольт на герц». Эти ограничители защищают генератор от повреждения из-за чрезмерного магнитного потока, возникающего вследствие низкой частоты и/или перенапряжения.

### Режим пониженной частоты

Если частота генератора становится ниже значения частоты перегиба для выбранной наклонной прямой недостаточной частоты (Рис. 37), DECS-150 отрегулирует уставку напряжения таким образом, чтобы напряжение генератора следовало «вдоль» этой наклонной линии. Диапазон регулировки частоты перегиба и настройки наклонной линии позволяет DECS-150 точно

**DECS-150** 



соответствовать рабочим характеристикам первичного двигателя и нагрузкам, подаваемым на генератор.

Рис. 37. Типичная кривая компенсации минимальной частоты

Corner frequency	Частота перегиба
GENERATOR VOLTS	НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА
GENERATOR FREQUENCY	<b>ΥΑCTOTA ΓΕΗΕΡΑΤΟΡΑ</b>
NOMINAL	НОМИНАЛЬНАЯ

### Время сброса

Функция сброса представляет основанный на времени отклик на восстановление напряжения на основе скорости восстановления, амплитуды провала напряжения и настройки «Время сброса» в BESTCOMS*Plus*. После начала восстановления скорости время сброса используется для расчета времени линейного ускорения восстановления напряжения. Время сброса используется для уменьшения мощности генератора так, чтобы она была ниже доступной мощности двигателя в течение периода восстановления, что способствует улучшенному восстановлению скорости. Это управление действует только во время переключения нагрузки, когда скорость становится ниже настройки точки излома пониженной частоты. Если скорость остается выше точки излома во время переходных состояний нагрузки, функция сброса на восстановление не влияет. Данная функция обычно используется с генератором, который подключен к двигателю с турбонагнетателем и с ограниченной способностью принимать нагрузку на блок. Когда время сброса установлено на ноль (0), отклик будет соответствовать выбранной кривой В/Гц.

### Вольт на герц

Ограничитель соотношения «вольт на герц» предотвращает превышение уставкой соотношения «вольт на герц», определенное настройкой наклонной прямой минимальной частоты. Типичная кривая ограничения соотношения «вольт на герц» показана на Рис. 38.

Помимо настройки наклона недостаточной частоты, работа ограничителя соотношения «вольт на герц» определяется настройкой ограничителя по верхнему уровню, настройкой ограничителя по нижнему уровню и настройкой времени срабатывания ограничителя. Настройка ограничителя по верхнему уровню задает максимальный порог для ограничения соотношения «вольт на герц», настройка ограничителя по нижнему уровню задает минимальный порог для ограничения соотношения «вольт на герц», а настройка времени срабатывания ограничителя задает выдержку времени для ограничения.

Настройки ограничения минимальной частоты и соотношения «вольт на герц» показаны на Рис. 39. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 26.



### GENERATOR FREQUENCY

Рис. 38. Типичная кривая ограничителя соотношения «вольт на герц» 1.1 на ед.

GENERATOR VOLTS	НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА
GENERATOR FREQUENCY	<b>ΥΑCΤΟΤΑ ΓΕΗΕΡΑΤΟΡΑ</b>
Volts/Hertz Ratio	Соотношение «вольт на герц»
Nominal	Номинальная

### Отключение ограничения минимальной частоты / соотношения «вольт на герц»

Если задано значение «истина», логический блок UNDERFREQUENCY\_VHZ\_DISABLE отключает ограничитель соотношения «вольт на герц». Более подробную информацию см. в главе BESTlogicPlus.

Режим ограничителя	Ограничитель ми	нимальной частоты	Ограничитель В/Гц
Режим	Угол частоты (Hz)	Частота перегиба 2 (Hz)	Верхний предел ограничителя В/Гц
Ограничитель МЧ 🛛 🔻	57.0	57.0	1.00
	Наклон	Наклон 2	Нижний предел ограничителя В/Гц
	1.00	1.00	1.00
		Время сброса (s)	Ограничитель времени В/Гц (s)
		0.0	10.0

Рис. 39. Экран «Пониженная частота»

### Табл. 26. Настройки минимальной частоты

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим	Ограничение минимальной частоты или ограничение В/Гц	Ограничитель минимальной частоты

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Частота перегиба	От 10 до 75 Гц с шагом 0,1 Гц	57 Гц
Наклон	От 0 до 3, шаг 0,01	1
Частота перегиба 2	От 10 до 75 Гц с шагом 0,1 Гц	57 Гц
Наклон 2	От 0 до 3, шаг 0,01	1
Время сброса	От 0 до 100 с, шаг 0,1 с	0
Верхний порог ограничения В/Гц	От 1 до 3 В/Гц с шагом 0,01 В/Гц	1
Нижний порог ограничения В/Гц	От 0 до 3 В/Гц с шагом 0,01 В/Гц	1
Выдержка времени ограничителя В/Гц	От 0 до 10 с, шаг 0,2 с	10 c

# Измерение

Система DECS-150 обеспечивает комплексные измерения внутренних и системных состояний. Сюда относится расширенное измерение параметров, индикация состояния, составление отчетов и анализ измерений в реальном времени.

### Меню измерения BESTCOMSPlus®

Доступ к измерениям DECS-150 осуществляется с помощью меню измерения BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup>. Меню измерений расположено в верхней левой части окна приложения.

### Примечание

Измерение BESTCOMS *Plus* <u>недоступно</u>, когда электропитание системы DECS-150 осуществляется через порт USB без подачи рабочего электропитания.

#### Закрепление экрана измерений

Функция закрепления в меню измерений позволяет компоновать и закреплять несколько экранов измерений. При щелчке и перетаскивании вкладки экрана измерения отображается синий прозрачный квадрат, несколько стрелок и поле вкладки. Эти элементы закрепления показаны на Рис. 40.



Рис. 40. Элементы управления для закрепления экрана измерений

Перетаскивая синий квадрат в сторону стрелки «вверх» (обозначение А), «вправо» (обозначение В) или «вниз» (обозначение С), можно расположить выбранный экран измерений в верхней, боковой или нижней части окна. После размещения можно щелкнуть по имеющемуся на экране значку с кнопкой, чтобы закрепить экран на соответствующей верхней, правой или нижней панели. Для просмотра закрепленного экрана на него следует навести указатель мыши.

При перетаскивании синего квадрата на одну из четырех стрелок (обозначение D) экран будет размещен внутри выбранного окна в зависимости от стрелки, на которую было выполнено перетаскивание. Экран измерения можно разместить в качестве вкладки внутри выбранного окна путем перетаскивания экрана на вкладку в центре четырех стрелок.

При перетаскивании синего квадрата в любое другое место, отличное от стрелок/вкладок, выбранный экран измерения будет отображаться как плавающее окно. Для закрепления дважды щелкните в верхней части экрана.

### Измеряемые параметры

Категории измерений, выполняемых системой DECS-150, включают параметры генератора, мощности, шины, OB, стабилизатора энергетической системы (PSS) и синхронизации генератора.

### Генератор

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, генератор

К измеряемым параметрам генератора относятся напряжение (амплитуда и угол), сила тока (амплитуда и угол) и частота. Доступны первичные величины и величины для блока. На Рис. 41 изображен экран измерения первичных величин генератора.

Напражение го	uoperope	
Величина	угла	
0.0.7	() 2	VAB
0.0 7		VBC
0.0 7	0 °	VCA
0.0 7		Vavg
0.0 Y		Напряжение прямой послед
0.0 Y		Напряжение обратн послед
Пинейный ток г	енератора	
Величина	угла	
0,000 A	0°	IA
0.000 A		IB
0.000 A		IC
A 000.0		lavg
0.000 A		Ток прямой последовательн
0.000 A		Ток обратн последовательн
Перекресный т	ок	
Величина	угла	
0,000 A	0 °	Ікт
	тора	
	Частота	

Рис. 41. Измерение первичных значений генератора

### мощность

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Мощность

К измеряемым параметрам мощности относятся активная мощность (кВт), полная мощность (кВА), реактивная мощность (квар) и коэффициент мощности генератора. Доступны первичные величины и величины для блока. Экран первичных величин мощности показан на Рис. 42.

Мощность		
0.000 ka	Полная	
AVX 000.0	активная	
0,000 %AFL	реактивная	
Коэффициент м	ощности	
0.00	Коэффициент і	мощности

Рис. 42. Первичные значения мощности

### <u>Энергия</u>

К параметрам энергии относятся накопленные ватт-часы (положительные и отрицательные кВт·ч), вар-ч (положительные и отрицательные квар·ч) и вольт-амперы-час (кВА·ч). Экран «Энергия» показан на Рис. 43. Нажмите кнопку «Редактировать», чтобы открыть «Редактор измерений энергии» и ввести значения вручную.

Вт час 0 kлћ 0 kлћ	Положительная АМ отрицательная АМ
-варч 0 kyarh 0 kyarh	Положительная РМ отрицательная РМ
ВА час 0 куда Правка или Изменить	ВАч

Рис. 43. Энергия

### Шина

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Шина

К измеряемым параметрам шины относится напряжение между фазами A и B (Vab), фазами B и C (Vbc), фазами A и C (Vca) и среднее напряжение шины. Кроме того, измеряется частота напряжения шины. Доступны первичные величины и величины для блока. На Рис. 44 изображен экран измерения первичных величин шины.

Величина	угла	
0.0 7	0 °	VA
		VBC
		VCA
0.0 7		Ucp

Рис. 44. Измерение первичных значений шины

### Возбуждение

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, обмотка возбуждения

К измеряемым параметрам обмотки возбуждения относятся напряжение возбуждения (Vfd), сила тока (Ifd) и сила пульсирующего тока диода возбудителя. Пульсация диода возбудителя учитывается функцией мониторинга диодов возбудителя (EDM) как индуцированная пульсация тока возбуждения возбудителя. Для достижения требуемого уровня возбуждения соответствующий вход рабочего питания должен обеспечивать подачу необходимого уровня напряжения. Это значение отображается как напряжение входа мощности.

Уровень питания возбуждения, подаваемого на обмотку возбуждения, отображается как процентное значение, при этом 0% является минимальным значением, а 100% — максимальным.

Доступны первичные величины и величины для блока. На Рис. 45 изображен экран измерения первичных величин обмотки возбуждения.

Обмотка возбу	/ждения
0.0 7	Vfd
LA 0.0	Ifd
0.0 A	Е Divi пульсации
Напряжение в	ходной мощности
0.0 4	В
Управление	
0.0 %	Выход управления

Рис. 45. Измерение первичных значений ОВ

### PSS

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, PSS (Системный стабилизатор PSS)

Измеряемые функцией PSS значения показывают напряжение и силу тока прямой последовательности, напряжение и силу тока обратной последовательности, предельное отклонение частоты, компенсированное отклонение частоты и уровень выхода PSS в пересчете на каждое устройство. На экране также имеется информация о включенном/выключенном статусе PSS. Доступны первичные величины и величины для блока. На Рис. 46 изображен экран измерения первичных величин PSS.

Ē	PSS	
		Активный статус
		Напряжение прямой послед
	A 000.0	Ток прямой последовательн
		Напряжение обратн послед
	A 000.0	Ток обратн последовательн
		част. Терм. Устр.
	0.0 %	Комп. Част. устр.
	0.0	PSS выход (о.е.)
	0.0	1 55 выход (б.е.)

Рис. 46. Измерение первичных величин PSS

### Синхронизация

### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, синхронизация

Измеряемые параметры синхронизации генератор/шина включают частоту скольжения, угол скольжения и разность напряжений. Доступны первичные величины и величины для блока. На Рис. 47 изображен экран измерения первичных величин синхронизации.

	Синхронизация	1
ļ	0.00 Hz	Разница частот
	0 °	разница углов
	0.0 Y	дифференциальное напряжение


#### Вход для вспомогательного управления

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерений, Вспомогательный вход

Сигнал управления, подаваемый на вход вспомогательного управления системы DECS-150, отображается на экране измерений по вспомогательному входу (Рис. 48). В зависимости от конфигурации, заданной в ПО BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup>, может подаваться сигнал напряжения постоянного тока или сигнал силы постоянного тока.

ход	
пс	
п	



#### Слежение

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, автослежение

Измеряемая ошибка автослежения за уставкой между режимами работы системы DECS-150 отображается на экране автослежения (Рис. 49). Поля состояния отображают включенное/отключенное состояние внутреннего и внешнего автослежения за уставкой. Дополнительное поле состояния производит индикацию, когда уставка неактивного режима работы совпадает с измеренным значением.

Слеже	ение	
0.	.0 %	Ошибка передачи
-		внутренний статус передачи
-		внешний статус передачи
-		статус нулевого баланса

Рис. 49. Измерения автослежения

#### Панель управления

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерений, панель управления

На панели управления (Рис. 50) расположены элементы управления для измерения режимов работы, выбора предварительных позиций уставок, назначения уставок для тонкой настройки и переключения виртуальных переключателей. На ней отображаются уставки для АРН, реактивной мощности и КМ, а также состояние сигнализации, состояние PSS и состояние нулевого баланса.

Режим пуск/стоп	Параметр	Виртуальные переключатели
Старт Стоп 🕲 Старт 🕲 Стоп	120.0 У АРВ 0.1 А Ртв	Переключаатель 1 Открыть Закрыть 🍽
Автоматический/ручной режим АРВ Ручной ЭАРВ ЭРучной	0, 000 Кушт вар 2, 00 КМ Установка необходимого параметра	Переключаатель 2 Открыть Закрыть 🏐
Режим реактивной мощности/коэффициента мощности ОТКЛ ОТКЛ вар вар ОТКЛ	Больше <b>9.109 2</b> Меньше вернуться к уставки возвращаться	Переключаатель 3 Открыть Закрыть Э Переключаатель 4
Параметр позиции	предел уставки Э Вход нечисловой! Э Меньше	Открыть Закрыть 🏼
Параметр 1 Ф Позиция 1 Параметр 2 Ф Позиция 2 Параметр 3 Позиция 3	Состояние сигнализации активный	Открыть Закрыть 🍩 Переключаатель 6
	Состояние PSS	Открыть Закрыть
	Нулевой статус баланса 🏐 активный	

Рис. 50. Панель управления

**Режим пуска/останова**: Эти два индикатора показывают режим пуска/останова системы DECS-150. Когда один из режимов активен, соответствующий ему индикатор изменяет свой цвет с серого на зеленый. Для выбора состояния пуска DECS-150 нажмите кнопку «Пуск». Для выбора состояния останова DECS-150 нажмите кнопку «Стоп».

**Режим АРН/Ручной:** Эти два индикатора показывают статус режима АРН и «Ручной». Когда один из режимов активен, соответствующий ему индикатор изменяет свой цвет с серого на зеленый. Для выбора режима АРН следует нажать кнопку АРН, а для выбора ручного режима — кнопку «Ручной».

Режим РМ/КМ: Три индикатора сообщают о том, активен ли режим РМ, активен ли режим «Коэффициент мощности» или же ни один из этих режимов не активен. Когда один из режимов активен, соответствующий ему индикатор изменяет свой цвет с серого на зеленый. Когда не активен ни один из этих режимов, индикатор Off (Откл.) меняет цвет с серого на зеленый. Для выбора режима РМ следует нажать кнопку РМ, а для выбора режима коэффициента мощности — кнопку «КМ». Отключение коррекции реактивной мощности или коэффициента мощности выполняется нажатием на кнопку отключения. В определенный момент времени может быть активным только один режим.

**Предуставки:** Для трех предуставок предусмотрена контрольная кнопка и индикатор. Нажав кнопку «Уставка 1», можно задать для уставки возбуждения значение предуставки 1. При этом индикатор «Предуставка 1» изменит цвет на зеленый. Для выбора предуставок 2 и 3 следует нажать кнопки «Уставка 2» и «Уставка 3» соответственно.

Уставки: Два поля состояния используются для отображения активных уставок для режима АРН, режима РТВ, режима реактивной мощности и режима коэффициента мощности. Эти активные уставки, отображаемые желтыми символами, не следует путать с измеренными аналоговыми значениями, которые отображаются зелеными символами в ПО BESTCOMS *Plus*. Подробные сведения о настройках рабочей уставки см. в главе *«Регулировка»*.

**Регулировка уставки:** Нажав кнопку Raise (Больше), можно увеличить активную рабочую уставку. Нажав кнопку Lower (Меньше), можно уменьшить активную рабочую уставку. Шаги увеличения и уменьшения прямо пропорциональны диапазону регулировки и обратно пропорциональны скорости прохода диапазона.

Состояние сигнализации: Индикатор состояния сигнализации изменяет цвет с серого на зеленый при наличии активного аварийного сигнала.

**Состояние PSS**: Индикатор состояния PSS изменяет свой цвет с серого на зеленый, когда активен дополнительный стабилизатор энергосистемы.

**Нулевой баланс**: Индикатор нулевого баланса изменяет свой цвет с серого на зеленый, когда уставка неактивных рабочих режимов (АРН, РТВ, РМ или КМ) соответствует уставке активного режима.

Виртуальные переключатели: Эти кнопки используются для управления разомкнутым или замкнутым состоянием шести виртуальных переключателей. При нажатии на кнопку «Открыть» переключатель переходит в разомкнутое положение, а цвет индикатора переключателя изменяется на серый. При нажатии на кнопку «Закрыть» переключатель переходит в замкнутое положение, а цвет индикатора переключателя изменяется на красный. При нажатии на любую из двух кнопок отображается запрос подтверждения выбора.

### Сводка измерений

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, сводка

Все значения измерений, которые отображаются на отдельных ранее описанных экранах измерений, выводятся в консолидированном виде на экране сводки измерений. Доступны первичные величины и величины для блока. Экран сводки результатов измерений первичных величин показан на Рис. 51

Информация			
0.0 Y	VAB	0.0 4	Vfd
0.0 Y	VBC	0.0 A	lfd
0.0 Y	VCA	0.0 A	EDM импульс
0.0 Y	Vcp.	0.0 4	входное напряжение питания
0.000 A	IA	0.0 %	управляющий выход
0.000 A	IB		PSS включен
0, 000 A	IC	0.0 \	Напряжение прямой последовательности
0,000 A	lcp.	0.000 A	Ток прямой последовательности
0 °	VI	0.0 Y	Напряжение обратной последовательности
A 000.0	lcc	0.000 A	Ток обратной последовательности
	частота	0.0 %	част. термоэл.
0.000 ku	активная мощность	0.0 %	комп. част. устр.
0.000 kva	полная мощность	0.0	выход PSS (pu)
0.000 kvar	реактивная мощность	0,00 Hz	наклон частоты
0.00	KM	0 °	угол наклона
0 kuh	положительная Вт-ч	0.0 Y	дифференциальное напряжение
0 kuh	отрицательная Вт-ч	0.00 Y	Vдоп.
0 kyarh	положительная вар-ч	0, 00 nEA	Ідоп.
0 kvarh	отрицательная вар-ч	0.0 %	ошибка передачи
ni/avs 0	ВАч		статус внутренней передачи
0.0 7	VAB шины		статус внешней передачи
0.0 7	VBC шины		статус нулевого баланса
0.0 7	VCA шины		
0.0 7	Vср. шины		
	частота шины		

Рис. 51. Экран сводки измерений

## Индикация состояния

Индикация состояния выполняется для системных функций, входов, выходов, распределение нагрузки в сети, конфигурируемой защиты, аварийных сигналов и часов реального времени системы DECS-150.

#### Состояние системы

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Состояние, Состояние системы

Когда активна любая из функций системы, показанных на Рис. 52, цвет соответствующего индикатора изменяется с серого на зеленый. На неактивную функцию указывает серый индикатор.

Состояние		
OUB	() P	rogrammable Alarm 1
OMB	() P	rogrammable Alarm 2
OTC .	P	rogrammable Alarm 3
🍩 Ограничитель частоты В/Гц	() P	rogrammable Alarm 4
Подгонка напряжений	() P	rogrammable Alarm 5
💷 Статизм отключен	() P	rogrammable Alarm 6
Отключить сетевую нагрузку	() P	rogrammable Alarm 7
Отключение кросстоковой компенсации	() P	rogrammable Alarm 8
Отключена компенсация падения в линии	() P	rogrammable Alarm 9
Параллельная компенсация	() P	rogrammable Alarm 10
Второй DECS	P	rogrammable Alarm 11
Группа вторичного мягкого старта	() P	rogrammable Alarm 12
Группа вторичного PSS	() P	rogrammable Alarm 13
Группа вторичного ОПР	P	rogrammable Alarm 14
Группа вторичного ОМВ	P	rogrammable Alarm 15
Группа вторичного ОТС	P	rogrammable Alarm 16
Группа вторичных защит		
Группа вторичных коэффициентов		
Предварительно заданное значение		
РМ активность		
Активен КМ		
Принят автоматический режим управления		
Выбран ручной режим управления		
PSS в работе		
Предельная сила тока ОВ возбудителя		
Пользовательский светодиод		

#### Рис. 52. Экран индикации состояния системы

#### Входы

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Состояние, Входы

Индикация состояния восьми дискретных измерительных входов системы DECS-150 выполняется на экране состояния дискретных входов в ПО BESTCOMS*Plus*, который показан на Рис. 53. Когда на соответствующем входе определяется замкнутый контакт, цвет индикатора изменяется с серого на красный.

Контактные входы
INPUT 1
INPUT 2
INPUT 3
INPUT 4
INPUT 5
INPUT 6
INPUT 7
INPUT 8



#### Выходы

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Состояние, Выходы

Индикация состояния WDT-таймера, функции отключения расцепителя с шунтовой катушкой и двух дискретных выходов системы DECS-150 выполняется на экране состояния дискретных входов в ПО BESTCOMS*Plus*, который показан на Рис. 54. При изменении состояния соответствующего выхода (выход WDT-таймера) или его замыкании (выходы 1 и 2) цвет индикатора изменяется с серого на зеленый.

Рис. 54. Экран индикации состояния дискретных выходов DECS-150

#### Распределение нагрузки в сети

Экран, показанный на Рис 55, отображает процентное значение ошибок, реактивный ток, средний реактивный ток NLS и количество подключенных генераторов. Индикаторы статуса изменяют цвет с серого на зеленый в активном состоянии.

Процентное содержание ошибок представляет собой отклонение реактивного тока устройства от среднего системного значения. Средний реактивный ток NLS представляет собой среднее значение реактивного тока для всех устройств системы. Подключенные генераторы — это количество устройств, активно распределяющих нагрузку между собой.

Состояние NLS	Состояние включения	Состояние приема
0.0 3 Процентное значение ошибки	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 1 включено	ID 1 получение разрешения для загрузки
0.000 Реактивный ток	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 2 включено	ID 2 получение разрешения для загрузки
0.000 Средний реактивный ток NLS	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 3 включено	ID 3 получение разрешения для загрузки
Сенераторы, работающие в энергосистеме	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 4 включено	ID 4 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 5 включено	ID 5 получение разрешения для загрузки
Network Load Share Active	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 6 включено	ID 6 получение разрешения для загрузки
Несоответствие конфигурации распределения нагрузки в энергосистеме	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 7 включено	ID 7 получение разрешения для загрузки
Отсутствует идентификатор распределения нагрузки в энергосистеме	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 8 включено	ID 8 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 9 включено	ID 9 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 10 включено	ID 10 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 11 включено	ID 11 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 12 включено	ID 12 получение разрешения для загрузки
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 13 включено	ID 13 получение разрешения для загрузк
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 14 включено	ID 14 получение разрешения для загрузк
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 15 включено	ID 15 получение разрешения для загрузк
	Распределение нагрузки в энергосистеме с ID 16 включено	ID 16 получение разрешения для загрузк

Рис 55. Экран «Статус NLS»

#### Настраиваемая защита

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Состояние, Настраиваемая защита

Состояние срабатывания на отключение для восьми настраиваемых дополнительных элементов защиты отображается в ПО BESTCOMS*Plus* на экране настраиваемой защиты (Рис. 56). Индикатор каждого из четырех порогов отключения, заданных для элементов защиты, изменяет свой цвет с серого на зеленый в случае превышения соответствующего порога отключения.

CONF PROT 1	CONF PROT 2	CONF PROT 3	CONF PROT 4
Порог 1	💷 Порог 1	💷 Порог 1	💷 Порог 1
Порог 2	Порог 2	🔍 Порог 2	Порог 2
Порог 3	Порог 3	Порог 3	Порог 3
💷 Порог 4	💷 Порог 4	💷 Порог 4	💷 Порог 4
		CONF PROT 7	
CONF PROT 5	CONF PROT 6	CONF PROT /	CONF FROT 6
CONF PROT 5	CONF PROT 6	CONF PROT 7	CONF PROT 8
СОЛЕ PROT 5 Порог 1 Порог 2	CONF PROT 6	Topor 1     Topor 2	Ropor 1     Topor 2
СОЛЕ PROT 5 Порог 1 Порог 2 Порог 3	CONF PROT 6 CONF PROT 6 Topor 1 Topor 2 Topor 3	<ul> <li>CONF PROT 7</li> <li>CONF PROT 7</li> <li>Conf PROT 7</li> <li>Conf Protocol</li> <li>Conf Protocol</li></ul>	<ul> <li>Порог 1</li> <li>Порог 2</li> <li>Порог 3</li> </ul>



#### Аварийные сигналы

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения — Статус — Сигнализация

Осуществляется непрерывный мониторинг системных параметров, каналов связи и функций защиты на предмет возникновения аварийных сигналов. В ПО BESTCOMS*Plus* активные и ранее зафиксированные аварийные сигналы отображаются в виде списке на экране аварийных сигналов. Кнопка «Сброс сигнализации» на экране аварийных сигналов в ПО BESTCOMS*Plus* используется для очистки всех неактивных аварийных сигналов. На Рис. 57 представлен экран аварийных сигналов в ПО BESTCOMS*Plus*. Все возможные аварийные сигналы DECS-150 указаны ниже.

Сигналы		
Сброс предупреждений		

Рис. 57. Экран сброса и отображения сигнализации DECS-150

Срабатывание на отключение 27Р Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение 59Р защиты 6 по порогу 2 Срабатывание на отключение 810 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение 810 защиты 6 по порогу 2 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 1 по порогу 1 защиты 6 по порогу 3 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 1 по порогу 2 защиты 6 по порогу 4 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 1 по порогу 3 защиты 7 по порогу 1 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 1 по порогу 4 защиты 7 по порогу 2 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 7 по порогу 3 защиты 2 по порогу 1 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 7 по порогу 4 защиты 2 по порогу 2 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 2 по порогу 3 защиты 8 по порогу 1 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой зашиты 2 по порогу 4 защиты 8 по порогу 2 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 3 по порогу 1 защиты 8 по порогу 3 Срабатывание на отключение настраиваемой Срабатывание на отключение настраиваемой защиты 3 по порогу 2 защиты 8 по порогу 4 Срабатывание на отключение настраиваемой Отключение мониторинга диодов зашиты 3 по порогу 3 возбуждения Срабатывание на отключение настраиваемой Потеря связи с Ethernet защиты 3 по порогу 4 Отключение по максимальному напряжению Срабатывание на отключение настраиваемой OB защиты 4 по порогу 1 Изменение микропрограммы Срабатывание на отключение настраиваемой Частота генератора ниже 10 Гц защиты 4 по порогу 2 Отсутствие логики Срабатывание на отключение настраиваемой ΟΠΡ защиты 4 по порогу 3 Несовпадение чередования фаз Срабатывание на отключение настраиваемой Отказ питания на входе защиты 4 по порогу 4 Наименование программируемого сигнала 1 Срабатывание на отключение настраиваемой Наименование программируемого сигнала 10 защиты 5 по порогу 1 Наименование программируемого сигнала 11 Срабатывание на отключение настраиваемой Наименование программируемого сигнала 12 защиты 5 по порогу 2 Наименование программируемого сигнала 13 Срабатывание на отключение настраиваемой Наименование программируемого сигнала 14 защиты 5 по порогу 3 Наименование программируемого сигнала 15 Срабатывание на отключение настраиваемой Наименование программируемого сигнала 16 защиты 5 по порогу 4 Наименование программируемого сигнала 2 Срабатывание на отключение настраиваемой Наименование программируемого сигнала 3 защиты 6 по порогу 1 Наименование программируемого сигнала 4

Наименование программируемого сигнала 5 Наименование программируемого сигнала 6 Наименование программируемого сигнала 7 Наименование программируемого сигнала 8 Наименование программируемого сигнала 9 Сигнализация несимметрии токов PSS Сигнализация мощности ниже порога PSS Сигнализация сбоя скорости PSS Сигнализация ограничения напряжения PSS Сигнализация несимметрии напряжений PSS ОТС

Сигнализация WDT-таймера переключения OMB

Режим В/Гц защиты от пониженной частоты Неизвестная версия протокола распределения нагрузки

#### Конфигурация сигнализации

# **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Конфигурация сигнализации, Сигнализация

Конфигурация аварийных сигналов выполняется в ПО BESTCOMS*Plus*. Для стиля отчета по каждому аварийному сигналу можно выбрать следующие варианты: Отключено, С фиксацией или Без фиксации. Аварийные сигналы с фиксацией помещаются в энергонезависимую память и сохраняются даже при отключении питания DECS-150. Активные аварийные сигналы отображаются на передней панели и в ПО BESTCOMS*Plus*, пока оператор их не очистит. Аварийные сигналы без фиксации сбрасываются при отключении рабочего питания. Отключение аварийного сигнала влияет только на его индикацию, а не на фактическое состояние. Это означает, что аварийный сигнал приведет к срабатыванию на отключение при выполнении условий отключения, а факт отключения будет зарегистрирован в отчетах журнала событий.

Ha	стр	оойка сигнализации		
H	Назва	ние предупреждения	Описание	
•	- 0	бщие предупреждения		*
		ОПВ	Без фиксации	
		OMB	Без фиксации	
		OTC	Без фиксации	
		Ограничитель частоты В/Гц	Без фиксации	
		Несоответствие чередования фаз	Без фиксации	U
		Предельная сила тока ОВ возбудителя	Фиксация	
		Потеря сети Ethemet	Без фиксации	
		Нет логики	Без фиксации	
		Изменение прошивки	Фиксация	
		Останов оборудования	Фиксация	
		Неизвестная загрузка версии протокола	Без фиксации	
	- П	редупреждения защиты		
		Отключение по максимальному напряжению ОВ	Без фиксации	
		ОТКЛЮЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ДИОДОВ ВОЗБУЖДЕНИЯ	Без фиксации	
		Срабатывание потери измерений	Без фиксации	
		27Р - срабат	Без фиксации	
		59Р - срабат	Без фиксации	
		810 - срабат	Без фиксации	
		81U - срабат	Без фиксации	Ψ.

На Рис. 58 представлен экран настройки аварийных сигналов в ПО BESTCOMS Plus.

Рис. 58. Экран «Настройка сигнализации»

#### Сигнализации, программируемые пользователем

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Конфигурация сигнализации, Сигнализации, программируемые пользователем

Существует шестнадцать сигнализаций, программируемых пользователем. Метки сигнализаций, программируемых пользователем<sup>A</sup>, вводятся на экране «Сигнализации, программируемые пользователем» (Рис. 59). Аварийный сигнал подается при наличии условия для отключения в течение времени выдержки активации<sup>B</sup>. Метка активного аварийного сигнала, программируемого пользователем, отображается на экране аварийных сигналов BESTCOMS*Plus* и в отчетах журнала событий.

Каждый сигнал тревоги выдает логический сигнал, который может быть подключен к физическому выходу или другому логическому входу с использованием программируемой логики

67

BESTlogic<sup>™</sup>*Plus*. Подробную информацию о настройке программируемой логики аварийных сигналов можно найти в главе *«BESTlogicPlus»*.

Пользовательское программируемое предупреждение #1	Пользовательское программируемое предупреждение #2	Пользовательское программируемое предупреждение #3
Іззавание текста	Назавание текста	Назавание текста
Programmable Alam 1 Name	Programmable Alarm 2 Name	Programmable Alam 3 Name
Активация уставки (s)	Активация уставки (s)	Активация уставки (s)
)	0	О
Іользовательское программируемое предупреждение #5	Пользовательское программируемое предупреждение #6	Пользовательское программируемое предупреждение #7
Іззавание текста	Назавание текста	Назавание текста
?rogrammable Alam 5 Name	Programmable Alam 6 Name	Programmable Alam 7 Name
ыктивация уставки (s)	Активация уставки (s)	Активация уставки (s)
)	0	0
ользовательское программируемое предупреждение #9	Пользовательское программируемое предупреждение #10	Пользовательское программируемое предупреждение #1
азавание текста	Назавание текста	Назавание текста
rogrammable Alam 9 Name	Programmable Alam 10 Name	Programmable Alam 11 Name
активация уставки (s)	Активация уставки (s)	Активация уставки (s)
)	0	0
Пользовательское программируемое предупреждение #13—	Пользовательское программируемое предупреждение #14	Пользовательское программируемое предупреждение #
Назавание текста	Назавание текста	Назавание текста
Родгалтаble Alam 13 Name	Programmable Alam 14 Name	Programmable Alam 15 Name
истивация уставки (s)	Активация уставки (s)	Активация уставки (s)
)	0	0

Рис. 59. Экран «Сигнализации, программируемые пользователем»

#### Извлечение данных сигнализации

Сигнализации отображаются в отчетах журнала событий. Для некоторых активных аварийных сигналов тревоги на передней панели светятся соответствующие светодиоды. Список светодиодов аварийных сигналов на передней панели см. в главе «Передняя панель». Для просмотра активных аварийных сигналов через ПО BESTCOMS*Plus* используйте «Меню измерения» и откройте пункт «Статус», а затем экран «Сигнализация».

#### Сброс сигнализации

Для сброса сигнализации можно использовать BESTlogic*Plus*. Используйте «Проводник настроек» в BESTCOMS*Plus*, чтобы открыть экран «Программируемая логика BESTlogic*Plus*». Выберите из списка элементов логический блок «СБРОС\_СИГНАЛИЗАЦИИ». Используйте метод перетаскивания, чтобы подключить ко входу «*Сброс*» переменную или группу переменных. Когда вход имеет значение «истина», данный элемент выполняет сброс всех активных аварийных сигналов. Более подробную информацию см. в главе *BESTlogicPlus*.

#### Часы реального времени

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения — Статус — Часы реального времени

Отображение и настройка даты и времени системы DECS-150 выполняется в ПО BESTCOMS*Plus* на экране часов реального времени (Рис. 60). Для ручной настройки часов DECS-150 необходимо нажать кнопку «Редактировать». После нажатия будет отображено окно, в котором можно вручную настроить дату и время DECS-150 или выполнить настройку по показаниям даты и времени на ПК.

Часы реального врем	
Û	Время
Q	Дата
Правка	

Рис. 60. Экран часов реального времени

## Контроль автоматического экспорта

Функция контроля автоматического экспорта расположена в меню «<u>И</u>нструменты» и представляет собой автоматический метод сохранения нескольких файлов с данными измерений с указанным интервалом в течение определенного периода времени при наличии подключения к системе DECS-150. Пользователь указывает количество операций экспорта и интервал между операциями. Введите основное имя файла для данных измерений и папку, в которую его нужно сохранить. Число сеансов экспорта подсчитывается и показание подсчета добавляется к основному имени файла, в результате чего имя каждого файла будет уникальным. Первый экспорт выполняется сразу же после нажатия кнопки «Пуск». На Рис. 61 изображен экран автоматического экспорта измерений.

В Контроль автоматического экспорта							
Это приведет к автоматическому экспорту данных измерения с указанным интервалом. Введите временной интервал в минутах (560) для выполнения экспорта. Введите число выполняемых операций экспорта (1-300). Выберите основное имя файла и каталог. Количество операций экспорта будет присоединено к каждому файлу.							
Контроль автоматического экспорта							
Интервал: Число операций экспорта:	Фильтр						
30 Минуты 10 Неограниченный	Стоп						
Основное имя файла:							
auto_exp							
Каталог:							
С:\Users\briand\Documents          Период времени до следующего экспорта       29:03							
						Оставшееся общее время	
						4:29:03	
	Закрыть						

Рис. 61. Контроль автоматического экспорта

# Отчеты

Функции отчетов, имеющиеся в системе DECS-150, включают ведение журнала событий (SER) и регистрацию данных (осциллографию).

## Ведение журнала событий

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения — Отчеты — Журнал событий

Устройство записи журнала событий следит за внутренним и внешним статусом DECS-150. Сканирование событий выполняется с интервалом в 16 мс для устройств с частотой 60 Гц и 20 мс для устройств с частотой 50 Гц, при этом в одной записи сохраняется 63 события. Все изменения состояния, которые произошли во время каждого сеанса сканирования, записываются с указанием времени и даты. Отчеты журнала событий доступны в ПО BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup>.

Любая из свыше 400 контролируемых точек данных/состояния может быть записана в запись журнала событий. Все точки по умолчанию включены.

При наличии активного подключения устройства DECS-150 журнал событий загружается автоматически. С помощью кнопки «Параметры» можно скопировать, распечатать или сохранить журнал событий. Кнопка «Обновить» используется для обновления/перезагрузки списка событий. Кнопка «Очистить» удаляет все события. Кнопка «Смена сортировки» позволяет отсортировать данные. Нажмите на заголовок столбца, чтобы выполнить сортировку.

Экран «Журнал событий» показан на Рис. 62.

Параметры - Обновить Очистить Смена сортировки Сортировка: Отключен							
Временная отметка	Описание	Состояние					
2016-02-29 11:50:49.207	Включен автоматический режим	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	Активна позиция 3	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	Активна позиция 1	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	Предварительно заданное значение	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	DECS_START_STOP	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	РМ / КМ Выбор	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	Параллельная компенсация	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	RV / PM 52JK Включить	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	Отключена подгонка напряжения	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.207	работа ОПР	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.223	Пуск генератора при частоте менее 10 Гц	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.223	Активен плавный пуск	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.223	Alarm	Вкл.					
2016-02-29 11:50:49.223	Выход предупреждения	Вкл.					

Рис. 62. Экран «Журнал событий»

## Регистрация данных

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Конфигурации отчета, Запись данных

Функция регистрации данных DECS-150 может делать до четырех осциллографических записей. При создании осциллографических записей DECS-150 используется стандартный общепринятый формат IEEE для обмена динамической информацией (COMTRADE). Каждая запись создается с указанием времени и даты. После четырех записей DECS-150 сделает следующую запись поверх старой. Поскольку сохранение осциллографических записей выполняется в энергонезависимой памяти, прерывание электропитания DECS-150 не влияет на целостность записей.

## Настройка

Когда осциллография включена, каждая запись может состоять из нескольких (до шесть) выбираемых пользователем параметров, для каждого из которых записываются до 600 точек данных.

Настройка точек предварительной записи позволяет включать в журнал данных определенное пользователем число точек данных, которые записаны до триггера события. Значение этой настройки влияет на длительность записанных точек предварительной записи, точек последующей записи и длительность точек последующей записи. Настройка интервала выборки устанавливает скорость выборки записанных точек данных. Значение этой настройки влияет на значения длительности последующей записи и общую длительность записи для записи данных в журнал.

На Рис. 63 представлен экран настройки записи данных. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 27.

Установка	Параметры авторизации	
Включить	Параметр 1	
Включено 👻	Iс: Ток фазы С {о.е.}	•
Точки предварительной записи	Параметр 2	
0	laux : вход перекрестного тока {о.е.}	•
Продолжительность предварительной записи (с)	Параметр 3	
0.000	Vfd: Напряжение оботки возбуждения (о.е.)	•
Точки записи	Параметр 4	
600	V2: Напряжение обратной последовательности (о.е.)	•
Продолжительность записи (с)	Параметр 5	
2.500	11: Ток прямой последовательности {о.е.}	•
Период дискретизации (мс)	Параметр 6	
4.166 🔹	ВыходОТС: Выход контроллера ОТС	•
Продолжительность (с)		_

#### Рис. 63. Экран «Настройка записи данных»

|--|

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включено	Включено или отключено	Отключено
Число точек предв. записи	От 0 до 599, шаг 1	0
Интервал выборки	4—10 000 мс с шагом 4 мс (номинальная частота 60 Гц) или 5—12 500 мс с шагом 5 мс (номинальная частота 50 Гц)	4,166 мс
Параметры записи данных	No Level Trigger, Vab, Vbc, Vca, Vbus, Ia, Ib, Ic, Vavg, Iavg, Iaux, Vfd, Ifd, Vaux, W, var, VA, PF, V1, V2, I1, I2, S1, S2, S3, S4, S5, S6, G Hz, B Hz, Test, Ptest, TermF, CompF, PssW, Vtmag, x2, WashW, x5, WashP, x7, x8, x9, x10, x11, MechP, Synth, Tflt1, x29, x15, x16, x17, x31, Prelim, Post, POut, CntOp, TrnOp, ErrIn, Oel Output, Uel Output, Scl Output, Null Balance, Null State, PositionInd, AvrOut, FcrErr, FcrState, FcrOut, var/PfErr, var/PfState, var/PfOut, Oel State, Uel State, Scl State, Droop, Распределение нагрузки в сети, Oel Ref, Uel Ref, Scli Ref, Scl PfRef или Power Input	Ic, laux, Vfd, V2, I1 и SclOutput

## Триггеры

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Конфигурации отчета, Запись данных

Запись данных может быть включена изменением режима, изменением логики, изменениями уровней или вручную с помощью программы BESTCOMS *Plus*.

#### Триггеры режимов

Триггеры режимов инициируют запись данных в результате изменения внутреннего или внешнего состояния устройства DECS-150.

Экран «Триггеры режимов» показан на Рис. 64. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 28.

Триггеры режимов			
Триггера режима параметров авторизации			
Старт / Стоп	KM/PM	Статизм	Проверка
Нет триггеров 👻	Нет триггеров 🔻	Нет триггеров 💌	Нет триггеров 👻
Мяпкий старт	Ограничители	Распределение сетевой нагрузики	
Нет триггеров 👻	Нет триггеров 👻	Нет триггеров 💌	
Понижение частоты	Подгонка напряжений	Падение напржения в линии	
Нет триггеров 👻	Нет триггеров 👻	Нет триггеров 💌	
Автоматический /ручной	PSS	Компенсация уравнительного тока	
Нет триггеров 🔹	Нет триггеров 💌	Нет триггеров 💌	

Рис. 64. Экран «Триггеры режимов»

#### Табл. 28. Настройки триггеров режимов

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включить/Отключить	Триггер по режиму останова, Триггер по режиму пуска или Нет триггеров	нет триггера
Мягкий пуск	Режим «мягкого пуска» выкл., Активен мягкий пуск или Нет триггеров	нет триггера
Режим пониженной частоты	Неактивный триггер, Активный триггер или Нет триггеров	нет триггера
Автоматический/ручной	Триггер ручного управления, Триггер управления АРН или Нет триггеров	нет триггера
KM/PM	Триггер Режим работы выкл., Триггер Режим работы вкл., Триггер Режим работы КМ, Триггер Режим работы РМ или Нет триггеров	нет триггера
Ограничители	Триггер Ограничитель выкл., Триггер Ограничитель ОМВ, Триггер Ограничитель ОПР, Триггер Ограничитель ОМВ ОПР, Триггер Ограничитель ОТС, Триггер Ограничитель ОМВ ОТС, Триггер Ограничитель ОПР ОТС, Триггер Ограничитель ОМВ ОПР ОТС или Нет триггеров	нет триггера
Подгонка напряжений	Триггер VMM выкл., Триггер VMM вкл. или Нет триггеров	нет триггера
PSS	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера
Статизм	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера
Распределение нагрузки в сети	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера
Line Drop (Падение в линии)	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Cross Current Comp.	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера
Проверка	Триггер Выключено, Триггер Включено или Нет триггеров	нет триггера

### Триггеры уровня запуска

Триггеры уровня позволяют включать запись данных на основе значения одной из внутренних переменных. Переменная может быть минимальным или максимальным значением и может быть определена так, чтобы запись данных включалась в момент, когда значение контролируемой переменной пересекает нижний предел (при движении «сверху») или максимальный предел (при движении «снизу»). Минимальное и максимальное значения порога могут также быть выбраны для контролируемой переменной, в результате чего запись данных будет включаться в момент, когда контролируемое значение станет больше максимального или меньше минимального значения порога.

Настройка триггеров уровня выполняется в ПО BESTCOMS*Plus* на вкладке «Триггеры уровня запуска» (Рис. 65) в области «Журнал записей» конфигурации отчета. Вкладка «Триггеры уровня запуска» состоит из списка параметров, которые можно выбирать для активации записи журнала данных. У каждого параметра есть настройка включения триггера уровня запуска, которая настраивает начало записи данных в журнал, когда значение параметра превышает настройку верхнего порога или становится ниже настройки нижнего порога. Ниже перечислены параметры, доступные для инициирования записи данных в журнал.

Дополнительно	е входное напряжение	9
Нижний порог	Верхний порог	Включить триггер уровня
0.00	0.00	Нет триггеров 🔹
Выход АРВ		
Нижний порог	Верхний порог	Включить триггер уровня
0.00	0.00	Нет триггеров 💌
Входной сигнал	ошибки ПИД АРВ	
Нижний порог	Верхний порог	Включить триггер уровня
0.00	0.00	Нет триггеров 💌
Частота сети (Г	ц)	
Нижний порог	Верхний порог	Включить триггер уровня
0.00	0.00	

#### Рис. 65. Экран «Триггеры уровня запуска»

- Дополнительный вход напряжения
- Выход АРН
- Вход сигнала ошибки ПИД АРН
- Частота шин
- Напряжение шин
- Компенсированное отклонение частоты
- Выход управления
- Кросс-токовый вход
- Статизм
- Ошибка РТВ
- Выход РТВ
- Состояние РТВ
- Ток возбуждения

- Напряжение возбуждения
- Частотный отклик
- Полная мощность генератора
- Средний ток генератора
- Среднее напряжение генератора
- Ток генератора la
- Ток генератора lb
- Ток генератора Іс
- Частота генератора
- Коэффициент мощности генератора
- Реактивная мощность генератора
- Активная мощность генератора
- Напряжение генератора Vab

- Напряжение генератора Vbc
- Напряжение генератора Vca
- Ток обратной последовательности
- Напряжение обратной последовательности
- Уровень нулевого баланса
- Выход контроллера ОПР
- Опорн. ОПР
- Состояние ОПР
- Распределение нагрузки в сети
- Внутреннее состояние
- Индикация позиции
- Ток прямой последовательности
- Напряжение прямой последовательности
- Электрическая мощность PSS
- PSS отфильтрованная механическая мощность
- Конечный выход PSS
- Цепь отст/опер PSS № 1
- Цепь отст/опер PSS № 2
- Цепь отст/опер PSS № 3
- Цепь отст/опер PSS № 4
- ФНЧ механической мощности PSS
- ФНЧ механической мощности PSS № 1
- ФНЧ механической мощности PSS № 2

- ФНЧ механической мощности PSS № 3
- ФНЧ механической мощности PSS № 4
- Выход после ограничения PSS
- ФВЧ мощности PSS № 1
- Выход перед ограничением PSS
- ФВЧ скорости PSS № 1
- Синтезированная скорость PSS
- Напряжение на клеммах PSS
- Торсионный фильтр PSS № 1
- Торсионный фильтр PSS № 2
- Фильтр мощности PSS
- Фильтр скорости PSS
- Выход контроллера ОТС
- Опорное значение КМ ОТС
- Опорн. ОТС
- Состояние ОТС
- Предельное отклонение частоты
- Сигнал временного отклика
- Выход контроллера ОМВ
- Опорн. ОМВ
- Состояние ОМВ
- Ошибка РМ/КМ
- Выход РМ/КМ
- Состояние РМ/КМ

## Логические триггеры записи

Триггеры режимов инициируют запись данных в результате изменения внутреннего или внешнего состояния. Запись данных может инициироваться любой комбинацией изменений состояния аварийного сигнала, дискретного выхода или дискретного входа. Доступные логические триггеры записи показаны на Рис. 66.

Логические триггеры		
Состояния предупреждения	Релейные выходы	Контактные входы
Перенапряжение генератора	🔲 Выход неисправности	📃 Вход переключателя 1
Минимальное напряжение генератора	🔲 Выход реле 1	🔲 Вход переключателя 2
Потеря измерительного напряжения	🔲 Выход реле 2	🔲 Вход переключателя 3
🕅 Ниже 10 Гц	🔲 Отключение расцепителя с шунтовой катушкой	🔲 Вход переключателя 4
Максимального напряжения возбуждения		🔲 Вход переключателя 6
🔲 ОПВ		🔲 Вход переключателя 6
OMB		🔲 Вход переключателя 7
OTC		Вход переключателя 8
Ограничитель минимальной частоты		
🔲 Уставка верхнего предела		
🔲 Уставка нижнего предела		
EDM		
Нижний предел мощности PSS		
Небаланс напряжения PSS		
Неустойчивый ток PSS		
Неправильная скорость PSS		
PSS лимит предупреждения по напряжению		



## Просмотр и загрузка журналов записи данных через BESTCOMSPlus®

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Отчеты, Журнал записей

На экране «Журнал записей» (Рис. 67) отображается список записей с указанием номера журнала, количества точек, даты, времени и типа записи.

Нажмите кнопку «Загрузка», чтобы загрузить и сохранить выбранный журнал как бинарный файл журнала Comtrade, ASCII Comtrade или ASCII. Для обновления списка неполадок на экране нажмите кнопку «Обновить». Для очистки новых записей нажмите кнопку «Сброс новых». Для очистки всех записей нажмите кнопку «Сброс всех».

Для запуска записывающего устройства нажмите кнопку «Запуск записи». Для прекращения работы записывающего устройства и сохранения записи в список нажмите кнопку «Останов записи».

Для открытия экрана «Предварительный просмотр…» и просмотра или печати сводки по выбранному журналу данных нажмите кнопку «Печать сводки». Для открытия экрана «Предварительный просмотр…» и просмотра или печати всех данных из выбранного журнала данных нажмите кнопку «Напечатать запись».

Загрузка	функци ый COM OMTRAE ASCII	ій TRADE DE	= (	Загрузка Обновить	Новый сброс	Запись триггера Остановить запись	Быстрая пе Печать зая	чать	
Краткий от	чет								
КАТАПОГ ДАТА ОТЧ ВРЕМЯ О ИД УСТРО НОВЫЕ З/ ВСЕГО ЗА Список зап	ЖУРНАЈ ЕТА: 20 ГЧЕТА: ЙСТВА: АПИСИ: ПИСЕЙ ИСЕЙ	1A 3A 16-03-0 12:27:04 DECS- 0 : 0	IИСЕЙ D 7 4 150	ECS150					
События	Точки	Дата	Время	Тип записи	I				
	$\checkmark$	$\checkmark$	$\bigtriangledown$	$\checkmark$	$\wedge \wedge$	$\wedge \wedge \wedge$		$\sim$	$\wedge \wedge$

Рис. 67. Экран «Запись данных»

# Стабилизатор энергосистемы

Дополнительный (стиль исполнения хРххх) встроенный стабилизатор системы питания (Power System Stabilizer, PSS) представляет собой устройство IEEE типа PSS2A с двойным входом. Он является стабилизатором «интеграла ускоряющей мощности», обеспечивающим дополнительное гашение низкочастотных локальных пульсаций и пульсаций системы питания.

Функции PSS включают следующие: выбираемое пользователем измерение только по скорости, измерение мощности с применением двух или трех ваттметров, дополнительные операции на основании частоты и режимы управления генератором или мотором.

## Примечание

Для работы PSS требуется наличие трехфазного тока измерения.

Сводка рабочих настроек представлена в конце данной главы.

Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, PSS

## Контрольная функция и группы настроек

Контрольная функция обеспечивает работу PSS только при условии, что на генератор подается достаточная нагрузка. Для подгонки работы стабилизатора под два различных состояния нагрузки используются две отдельные группы настроек PSS.

## Контрольная функция

Когда включено управление PSS, настройка порога включения определяет уровень мощности (в ваттах), при котором автоматически начинается работа PSS. Этот порог представляет собой настройку для одной единицы оборудования на основании номинальных параметров генератора. В главе *«Конфигурация»* изложена дополнительная информация относительно порядка ввода номинальных параметров системы и генератора. Настройка гистерезиса обеспечивает запас ниже порога включения, чтобы кратковременные падения мощности (в ваттах) не отключали стабилизатор системы мощности. Этот гистерезис представляет собой настройку для одной единицы оборудования на основании поминальных параметров.

## Группы настроек

Когда включен выбор группы настроек, настройка порога устанавливает уровень мощности, при котором настройки коэффициентов PSS переключаются с первой группы настроек на вторую. После переключения на вторую группу настроек коэффициентов настройка гистерезиса определяет уровень (понижения) мощности, при котором выполнится обратное переключение на первую группу настроек коэффициентов.

# Принцип работы

В PSS применяется непрямой метод стабилизации энергосистемы, использующий два сигнала: скорость вращения вала и электрическую мощность. Этот метод устраняет нежелательные компоненты из сигнала скорости (такие как шум, боковой сдвиг вала или торсионные колебания) и при этом не зависит от трудноизмеряемого сигнала механической мощности.

Работа PSS проиллюстрирована с помощью функциональных блоков и программных переключателей на Рис. 68. Данная иллюстрация также доступна в ПО BESTCOMS*Plus*, если нажать кнопку «Информация о модели системного стабилизатора PSS» на вкладке «Управление».



#### Рис. 68. Функциональные блоки и переключатели PSS

Test signal input of comp frequency	Тестовый сигнальный вход частоты	
	компенсации	
Frequency washout filter	Размывающий фильтр частоты	
Disable	Отключено	
Enable	Включено	
Low-pass filter	Фильтр нижних частот	
Test signal input of electric power	Тестовый сигнальный вход электрической	
	мощности	

Integrator	Интегратор		
Power input scalar	Скалярная величина входа мощности		
Mechanical power low-pass filter	Фильтр нижних частот механической		
	мощности		
Ramp tracking filter	Следящий фильтр линейных изменений		
DEV	ОТКЛОНЕНИЕ		
Torsional filter	Торсионный фильтр		
Derived speed	Производная скорость		
Frequency	Частота		
Derived freq./speed	Производная частота/скорость		
Test signal input of derived speed	Тестовый сигнальный вход производной		
	частоты		
Phase compensation stage 1	Каскад компенсации фазы 1		
Terminal voltage low-pass filter	Фильтр нижних частот конечного		
	напряжения		
Ramp limiter	Ограничитель линейных изменений		
Gain stage	Каскад усиления		
Test signal input of AVR summing	Тестовый сигнальный вход суммирования		
	APH		
PSS output	Выход PSS		
Logic limiter washout filter	Режекторный фильтр логического		
	ограничителя		
Vpss_IImt	Vpss_llmt		
Vpss_ulmt	Vpss_ulmt		
lmt_hi	lmt_hi		
Imt-lo	Imt-lo		

## Сигнал скорости

Сигнал скорости преобразуется в сигнал постоянного уровня, пропорциональный скорости вращения вала (частота).

Используются две высокочастотные (выделение частоты) стадии фильтрации полученного сигнала, позволяющие убрать средний уровень скорости и получить сигнал отклонения скорости. Благодаря этому стабилизатор реагирует только на изменения скорости и не меняет перманентно опорное напряжение на клеммах генератора.

Фильтр отделения частоты контролируется постоянными времени Tw1 и Tw2. Низкочастотную фильтрацию сигнала отклонения скорости можно включить или выключить с помощью программного переключателя SSW 0. Постоянная времени ФНЧ регулируется настройкой TI1.

На Рис. 69 показаны функциональные блоки высокочастотной и низкочастотной фильтрации в форме диапазонов частот. (Буква s используется для того, чтобы показать комплексную частоту оператора Лапласа.)



## **PSS Frequency Input Signal**

#### Рис. 69. Сигнал скорости

Compensated frequency	Компенсированная частота
Disable	Отключено
Enable	Включено
Washed out speed	Выделенная скорость

## Расчет частоты ротора

В стабилизированном состоянии частота на клеммах генератора является надежным показателем скорости вращения ротора. Однако в течение низкочастотных переходных состояний такое использование частоты на клеммах генератора может быть невозможно из-за падения напряжения по всему диапазону реактивного сопротивления машины. Для компенсации падения напряжения устройство DECS-150 сначала выполняет расчет значений напряжения и силы тока на клеммах. Затем устройство добавляет значение понижения добавления к диапазону реактивного сопротивления я добавления к диапазону реактивного сопротивления по поперечной оси для получения значений внутреннего напряжения машины. Эти значения напряжения затем используются для расчета частоты ротора. Таким образом достигается точное измерение скорости вращения ротора во время переходных низкочастотных состояний, когда требуется действие по стабилизации.

Компенсация по поперечной оси, которая используется в расчете частоты ротора, вводится посредством настройки сопротивления по поперечной оси Хq.

#### Сигнал электрической мощности генератора

На Рис. 70 показаны действия, выполняемые с сигналом мощности генератора для получения интегрального сигнала отклонения электрической мощности.

Выход электрической мощности генератора получается из вторичных напряжений VT генератора и вторичных сил тока TT генератора, поданных на DECS-150. Для работы PSS требуется измерение трехфазного тока.

Для получения требуемого сигнала отклонения мощности выполняется высокочастотная (режекторная) фильтрация выхода мощности. Если необходима дополнительная режекторная фильтрация, второй высокочастотный фильтр можно включить с помощью программного переключателя

SSW 1. Первый высокочастотный фильтр контролируется постоянной времени Tw3, а второй — постоянной времени Tw4.



## PSS Power Input Signal

#### Рис. 70. Сигнал электрической мощности генератора

Power	мощность
Enable	Включено
Disable	Отключено
Washed out power	Выделенная мощность
PSS power input signal	Сигнал входа мощности PSS

После выполнения высокочастотной фильтрации сигнал электрической мощности интегрируется и масштабируется путем комбинации постоянной инерции генератора (2H) с сигналом скорости. Низкочастотная фильтрация в интеграторе контролируется с помощью постоянной времени TI2.

#### Сигнал производной механической мощности

Сигнал отклонения скорости и интеграл сигнала отклонения электрической мощности комбинируются для получения сигнала производной интегральной механической мощности.

Регулируемый каскад усиления, Кре, устанавливает амплитуду входа электрической мощности, используемую функцией PSS.

После этого полученный интеграл сигнала механической мощности пропускается через механический низкочастотный фильтр и фильтр отслеживания линейного изменения. Низкочастотный фильтр контролируется постоянной времени TI3 и обеспечивает ослабление торсионных компонентов входного сигнала скорости. Фильтр отслеживания линейного изменения дает устойчивую нулевую ошибку изменения линейного изменения в интеграле входного сигнала электрической мощности. Это очень сильно ограничивает изменение выхода стабилизатора при скоростях изменения механической мощности, обычно встречающихся во время эксплуатации промышленных генераторов. Управление фильтром отслеживания линейного измерения осуществляется по постоянной времени Tr. Экспонента, состояния из числителя и знаменателя, применяется к фильтру механической мощности.

Обработка производного интеграла сигнала механической мощности показана на Рис. 71.



Рис. 71. Сигнал производной механической мощности

Washed out speed	Выделенная скорость	
Derived speed deviation	Отклонение производной скорости	
Кре	Кре	

## Выбор стабилизирующего сигнала

На Рис. 72 показано, как программные переключатели SSW 2 и SSW 3 используются для выбора стабилизирующего сигнала. В качестве стабилизирующего сигнала выбирается производная полученного сигнала, когда для параметра SSW 2 установлено значение Derived Speed (Производная скорость), а для параметра SSW 3 — значение Derived Frequency/Speed (Производная частота / Скорость). Выделенная скорость выбирается в качестве стабилизирующего сигнала, когда для SSW 2 установлено значение Frequency (Частота), а для SSW 3 — Derived Frequency/Speed (Производная частота / Скорость). Выделенная скорость значение Frequency (Частота), а для SSW 3 — Derived Frequency/Speed (Производная частота / Скорость). Выделенная мощность выбирается в качестве стабилизирующего сигнала, когда для SSW 3 установлено значение Frequency (Частота), а для SSW 3 — Derived Frequency/Speed (Производная частота / Скорость). Выделенная мощность выбирается в качестве стабилизирующего сигнала, когда для SSW 3 — Derived Frequency/Speed (Производная частота / Скорость). Выделенная мощность выбирается в качестве стабилизирующего сигнала, когда для SSW 3 установлено значение Power (Мощность). Когда для SSW 3 установлено значение Power (Мощность), настройка SSW 2 не имеет значения.



Рис. 72. Выбор стабилизирующего сигнала

Derived speed deviation	Отклонение производной скорости
Washed out speed	Выделенная скорость
Washed out power	Выделенная мощность
Stabilizing signal	Стабилизирующий сигнал

## Торсионные фильтры

Два торсионных фильтра, показанных на Рис. 73, находятся после стабилизирующего сигнала, перед блоками компенсации фазы. Торсионные фильтры обеспечивают необходимое уменьшение прироста при определенной частоте. С помощью этих фильтров компенсируются компоненты частоты крутильных колебаний, присутствующие во входном сигнале.



#### Рис. 73. Торсионные фильтры

Stabilizing signal	Стабилизирующий сигнал
Enable	Включено
Disable	Отключено
Phase compensation	Фазовая компенсация

Программный переключатель SSW 4 позволяет включать и выключать торсионный фильтр 1, а программный переключатель SSW 5 позволяет включать и выключать торсионный фильтр 2.

Торсионные фильтры 1 и 2 контролируются дзета-числителем (Zeta Num), дзета-знаменателем (Zeta Den) и параметром частотного отклика (Wn).

## Фазовая компенсация

Полученный сигнал скорости изменяется перед тем, как он подается на вход регулятора напряжения. Фильтрация сигнала обеспечивает опережение по фазе на нужных

электромеханических частотах (от 0,1 до 5 Гц). Требование к опережению по фазе зависят от места установки. Опережение по фазе нужно для компенсации отставания по фазе, даваемого регулятором напряжения в замкнутом контуре.

Существуют четыре стадии фазовой компенсации. Каждая стадия фазовой компенсации имеет постоянную времени опережения по фазе (T1, T3, T5, T7) и постоянную времени отставания по фазе (T2, T4, T6, T8). Обычно первые две стадии опережения-запаздывания соответствуют требованиям фазовой компенсации устройства. Если необходимо, можно добавить третью и четвертую стадии, установив должным образом программные переключатели SSW 6 и SSW 7. На Рис. 74 показаны стадии фазовой компенсации и соответствующие программные переключатели.



#### Рис. 74. Фазовая компенсация

Stabilizing signal	Стабилизирующий сигнал
Exclude	Исключить
Include	Включить
PSS output before gain and limits	Выход PSS перед усилениями
	и ограничениями

#### Выделяющий фильтр и логический ограничитель

Выход со стадий фазовой компенсации подключается через стадию прироста стабилизатора к выделяющему фильтру и логическому ограничителю.

Программный переключатель SSW 9 позволяет включать и обходить выделяющий фильтр и логический ограничитель. Выделяющий фильтр имеет две постоянные времени: нормальную и ограничивающую (которая меньше нормальной).

Логический ограничитель сравнивает сигнал от выделяющего фильтра с выбранными верхним и нижним пределами логического ограничителя. Если счетчик достигает установленного времени задержки, постоянная времени для выделяющего фильтра меняется с нормальной на ограничивающую. Когда сигнал возвращается в установленные пределы, счетчик сбрасывается и постоянная времени выделяющего фильтра меняется обратно на нормальную.

На Рис. 75 показан выделяющий фильтр и логический ограничитель.



Рис. 75. Выделяющий фильтр и логический ограничитель

Terminal voltage limiter Ограничитель напряжения на клемма		
Phase lead block	Блокирование опережения фазы	
Disable	Отключено	
Enable	Включено	
Logic limiter	Логический ограничитель	
Vpss_llmt	Vpss_llmt	
VImt_lo	VImt_lo	

## Выходной каскад

Перед подключением выходного сигнала стабилизатора ко входу регулятора напряжения применяются регулируемое усиление и верхний и нижний пределы. Выход стабилизатора подключается ко входу регулятора напряжения, когда программный переключатель SSW 10 установлен в положение ON (Вкл.). Обработка выходного сигнала стабилизатора показана на Рис. 76.



Рис. 76. Выходной каскад

Terminal voltage set point	Уставка напряжения на клеммах
Generator terminal voltage	Напряжение на клеммах генератора
Ramp limiter	Ограничитель линейных изменений
Disable	Отключено
Enable	Включено
PSS output before gains and limits	Выход PSS перед усилениями и ограничениями
Test signals input of AVR summing	Тестовый сигнальный вход суммирования АРН
PSS Output	Выход PSS
On	Вкл.
Off	Выкл.
VPSS-ulmt	VPSS-ulmt
VPSS_LLMT	VPSS_LLMT

#### Ограничитель напряжения на клеммах

Поскольку PSS работает на основе модуляции возбуждения, он может противодействовать попыткам регулятора напряжения поддерживать напряжение на клеммах в пределах допустимого диапазона. Для того чтобы избежать перевозбуждения, PSS оборудован ограничителем напряжения на клеммах (который показан на Рис. 75), уменьшающим верхний предел вывода до нуля, когда напряжение генератора превышает уставку напряжения на клеммах. Включение и выключение ограничителя напряжения на клеммах выполняется с помощью программного

переключателя SSW 8. Предельная уставка обычно выбирается так, чтобы ограничитель препятствовал любому вмешательству со стороны PSS до того, как сработает защита по времени от перенапряжения или защита от превышения соотношения «вольт на герц».

Этот ограничитель уменьшает с фиксированной скоростью верхний предел стабилизатора V<sub>PSS\_ULMT</sub> до тех пор, пока не будет достигнуто нулевое значение или пока напряжение не исчезнет. Ограничитель не уменьшает опорное значение для АРН ниже его обычного уровня. Он не мешает контролю напряжения системе в условиях возмущения. При помощи стандартного низкочастотного фильтра обрабатывается сигнал ошибки (напряжение на клеммах минус начальная точка ограничения), позволяющий уменьшить влияние помех при измерении. Управление ФНЧ осуществляется по постоянной времени.

# Операционные настройки

Настройки PSS задают исключительно посредством интерфейса BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup>. Эти настройки показаны на рисунках с 77 по 80. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в таблицах с 29 по 32.

фигурация	
па логических параметров	в
пючить	
вень мощности	
DF	
ерезис	

#### Рис. 77. Экран «Конфигурация PSS»

#### Табл. 29. Настройки конфигурации PSS

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Порог	От 0 до 1, шаг 0,01	0
Гистерезис	От 0 до 1, шаг 0,01	0

Управление PSS			
Включить PSS информация модели			
Первичный		Вторичный	
Управляющие функции		Управляющие функции	
Мощность - Пороговое значение		Мощность - Пороговое значение	
0.00		0.00	
Мощность - Гистерезис		Мощность - Гистерезис	
0.00		0.00	
Настройки програмного переключ	ателя(SSW)	Настройки програмного переключ	ателя(SSW)
SSW 1 - фильтр снижения скорости	SSW 6 - 3-я опережение/задержка ступени	SSW 1 - фильтр снижения скорости	SSW 6 - 3-я опережение/задержка ступени
Отключено	Исключить	Отключено	Исключить
SSW 1 - фильтр очистки мощности #2	SSW 7 - 4-я опережение/задержка ступени	SSW 1 - фильтр очистки мощности #2	SSW 7 - 4-я опережение/задержка ступени
Отключено	Исключить	Отключено	Исключить
SSW 2 - сигнал PSS	SSW 8 - ограничитель напряжения ген	SSW 2 - сигнал PSS	SSW 8 - ограничитель напряжения ген
Приведенная скорость 💌	Отключено	Приведенная скорость 💌	Отключено
SSW 3 - сигнал PSS	SSW 9 - логический ограничитель	SSW 3 - сигнал PSS	SSW 9 - логический ограничитель
Приведенная частота/скорость 💌	Отключено	Приведенная частота/скорость 💌	Отключено
SSW 4 - торсионный фильтр 1	SSW 10 - выход PSS	SSW 4 - торсионный фильтр 1	SSW 10 - выход PSS
Отключено	ОТКЛ 🗕	Отключено	ОТКЛ 🗸
SSW 5 - торсионный фильтр 2		SSW 5 - торсионный фильтр 2	
Отключено 👻		Отключено	

## Рис. 78. Экран управления PSS

#### Табл. 30. Настройки контроля PSS

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Включено	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено
Порог включения	От 0 до 1, шаг 0,01	0
Гистерезис мощности	От 0 до 1, шаг 0,01	0
SSW 0 - ФНЧ скорости	Включено или отключено	Отключено
SSW 1 - Фильтр мощности #2	Включено или отключено	Отключено
SSW 2 - Сигнал PSS	Частота или произв. Скорость	Произв. Скорость
SSW 3 - Сигнал PSS	Мощность или произв. частота/скорость	Произв. частота/скорость
SSW 4 - Фильтр крутильных колебаний 1	Включено или отключено	Отключено
SSW 5 - Фильтр крутильных колебаний 2	Включено или отключено	Отключено
SSW 6 - 3-я опер./отст. ступень	Исключить или включить	Исключить
SSW 7 - 4-я опер./отст. ступень	Исключить или включить	Исключить
SSW 8 - Ограничитель напряжения на клеммах	Включено или отключено	Отключено

Настройка	Диапазон	По умолчанию
SSW 9 - Логический ограничитель	Включено или отключено	Отключено
SSW 10 - Выход PSS	Выкл. или вкл.	Выкл.

Первичный		Вторичный	
Фильтор низкой частоты /	Рамповый фильтр	Фильтор низкой частоть	и / Рамповый фильтр
TI1 - постоянная времени. (s)	Tr - постоянная времени. (s)	TI1 - постоянная времени. (s)	Tr - постоянная времени. (s)
0.00	0.50	0.00	0.50
TI2 - постоянная времени. (s)	N - экспонента числителя	TI2 - постоянная времени. (s)	N - экспонента числителя
1.00	1	1.00	1
TI3 - постоянная времени. (s)	М - экспонента знаменателя	TI3 - постоянная времени. (s)	М - экспонента знаменателя
0.10	5	0.10	5
	UTOFRATOR		Uutornoton
		Типа постоянира промони (о)	
1 00	1 00	1 00	1.00
7.0	1.00		1.00
1 w2 - постоянная времени (s)	Н - инерция	1 00	Н - инерция
1.00	1.00	1.00	1.00
Tw3 - постоянная времени (s)		Tw3 - постоянная времени (s)	
1.00		1.00	
Торсионные фильтры		Торсионные фильтры	
Zeta числитель 1 Zeta ч	нислитель 2	Zeta числитель 1 Zeta	ta числитель 2
0.50 0.50		0.50 0.5	50
Zeta знаменатель 1 Zeta :	знаменатель 2	Zeta знаменатель 1 Zet	ta знаменатель 2
0.25 0.25		0.25 0.2	25
Wn 1 Wn 2		Wn 1 Wr	12
42.05 42.05		42.05 42	.05
Расчет частоты ротора		Расчет частоты ротора	
Сдвиг по фазе Хд		Сдвиг по фазе Хд	
0.000		0.000	
Входное питание		Входное питание	
Кре		Кре	
1.00		1.00	
Фазная компенсация - пос		Фазная компенсания - п	
T1 - 1-я фаза опережающий (s)	T5 - 3-фазное опележ (s)	Т1 - 1-я фаза опережающий (s)	T5 - 3-фазное опереж (s)
1 000	1 000	1 000	1 000
T2 1 a dram are		T2 1 a data	T6 2 may 2 may 2 may (a)
12 - 1-я фаза отстающий (s) 1.000	1.000	12 - 1-я фаза отстающии (s) 1.000	1.000
T3 - 2-я фаза опережающий (s)	T7 - 4-я фаза опережающий (s)	Т3 - 2-я фаза опережающий (s)	T7 - 4-я фаза опережающий (s)
1.000	1.000	1.000	1.000
T4 - 2-я фаза отстающий (s)	Т8 - 4-я фаза отстающий (s)	Т4 - 2-я фаза отстающий (s)	T8 - 4-я фаза отстающий (s)

Рис. 79. Экран параметров PSS

Настройка	Диапазон	По умолчанию
TI1 - Постоянная времени 1	От 0 до 20 с, шаг 0,01 с	0 c
TI2 - Постоянная времени 2	От 0,01 до 20 с, шаг 0,01 с	1 c
TI3 - Постоянная времени 3	От 0,05 до 20 с, шаг 0,01 с	0,1 c
Tr - Постоянная времени следящего фильтра линейных изменений	От 0,01 до 1 с, шаг 0,01 с	0,5 c
N - Степень числителя	0 или 1 с шагом 1	1
М - Степень знаменателя	От 1 до 5, шаг 1	5
Tw1 - Tw4 Постоянные времени фильтра высокой частоты (режекторного)	От 1 до 20 с, шаг 0,01 с	1 c
Н - Инерция	От 1 до 25, шаг 0,01	1
Числитель Z 1—2	От 0 до 1, шаг 0,01	0,5
Знаменатель Z 1—2	От 0 до 1, шаг 0,01	0,25
Параметр частотного отклика 1—2 Wn	От 10 до 150, шаг 0,05	42,05
Сопротивление по поперечной оси Ха	От 0 до 5, шаг 0,001	0
Усиление входа электрической мощности Кре	От 0 до 2, шаг 0,01	1
T1 - T8 Постоянные времени компенсации фазы	От 0,001 до 6 с, шаг 0,001 с	1 c

## Табл. 31. Настройки параметров PSS

Тервичный	Вторичный
PSS ограничение выхода	PSS ограничение выхода
Верхний лимит	Верхний лимит
0.000	0.000
Нижний предел	Нижний предел
0.000	0.000
Коэффициенты усиления стабилизатора	Коэффициенты усиления стабилизатора
Ks	Ks
0.00	0.00
Ограничитель клемм напряжения	Ограничитель клемм напряжения
Константа времени (s)	Константа времени (s)
1.000	1.000
Уставка	Уставка
1.000	1.000
Фильтр очистки ограничителя логики	Фильтр очистки ограничителя логики
Нормальное время	Нормальное время
10.00	10.00
Время ограничения	Время ограничения
0.30	0.30
Ограниччитель логического выхода	Ограниччитель логического выхода
Верхний лимит	Верхний лимит
0.020	0.020
Нижний предел	Нижний предел
-0.020	-0.020
Уставка времени	Уставка времени
0.50	0.50

Рис. 80. Экран «Выходной ограничитель PSS»

Табл. 32.	Настройки	выхолного	ограничителя	PSS
10051.02.	i lucipolitiki	выходного	or putter witchin	100

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Ограничение выхода стабилизатора — Верхний предел	От 0 до 0,5, шаг 0,001	0
Ограничение выхода стабилизатора — Нижний предел	От –0,5 до 0, шаг 0,001	0
Усиление стабилизатора — Ks	От –50 до 50, шаг 0,01	0
Ограничитель напряжения статора — Постоянная времени	От 0,02 до 5 с, шаг 0,001 с	1 c
Ограничитель напряжения статора — Уставка	От 0 до 10, шаг 0,001	1
Фильтр логического ограничителя — Нормальное время	От 5 до 30 с, шаг 0,1 с	10 c

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Фильтр логического ограничителя — Время ограничения	От 0 до 1 с, шаг 0,01 с	0,3 c
Логический выходной ограничитель — Верхний предел	От 0,01 до 0,04, шаг 0,001	0,02
Логический выходной ограничитель — Нижний предел	От –0,04 до –0,01 с шагом 0,001	-0,02
Логический выходной ограничитель — Выдержка времени	От 0 до 2 с, шаг 0,01 с	0,5 c

# Настройка стабильности

Настройка стабильности генератора в DECS-150 достигается путем вычисления параметров ПИДуправления. Сокращение ПИД обозначает пропорционально-интегрально-дифференциальное управление. Слово «пропорциональное» означает, что реакция системы DECS-150 на выходе пропорциональна или соотносится с разностью наблюдаемого изменения. «Интегральное» означает, что выход системы DECS-150 пропорционален интегралу от наблюдаемой разности по времени. Интегральная реакция исключает смещение. «Дифференциальное» означает, что выход системы DECS-150 пропорционален требуемой скорости изменения возбуждения. Дифференциальная реакция позволяет не допустить выбросов значений возбуждения.

## Внимание!

Все настройки стабильности должны выполняться, когда на систему отсутствует нагрузка; в противном случае возможно повреждение оборудования.

# AVR Mode (Режим APH)

## Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Операционные настройки, ПИД, АРН

Два набора настроек ПИД позволяют оптимизировать эксплуатационные характеристики при двух различных наборах рабочих условий, таких как работа с системным стабилизатором (PSS) или простой. Быстрый контроллер обеспечивает оптимальную переходную характеристику при использовании PSS, тогда как более медленный контроллер может обеспечивать улучшенное гашение первых колебаний, когда PSS не подключен.

Первая и вторая группа настроек АРН в ПО BESTCOMS*Plus®* показаны на Рис. 81. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 33.

## Предопределенные параметры стабильности

В DECS-150 доступно двадцать предопределенных наборов настроек стабильности. Соответствующие значения ПИД-управления применяются на основании выбранной номинальной частоты генератора (см. главу *«Конфигурация»*) и комбинации постоянных времени генератора (T'do) и возбудителя (Texc), выбранных из списка опций ПИД-управления. (Значение по умолчанию для постоянной времени устройства возбуждения равно значению постоянной времени для генератора, деленному на шесть.)

Дополнительные настройки доступны для устранения влияния шума на численное дифференцирование (производная постоянная времени АРН Т<sub>d</sub>) и для установки уровня усиления регулятора напряжения в алгоритме ПИД-управления (К<sub>а</sub>).

#### Пользовательские параметры стабильности

Для достижения оптимальных характеристик генератора при переходных условиях можно использовать пользовательские параметры настройки стабильности. При выборе значения «пользовательская» для первой группы ПИД можно ввести пользовательские значения для пропорционального (К<sub>р</sub>), интегрального (К<sub>i</sub>) и производного усиления (К<sub>d</sub>)

При включении настроек коэффициентов усиления для обеспечения стабильности учитывайте следующие рекомендации.

Если переходная характеристика имеет слишком сильный выброс, Кр следует уменьшить.
 Если же переходная характеристика слишком медленная и не имеет выброса (или выброс слишком мал), Кр следует увеличить.

- Если время достижения стабильного состояния является слишком большим, Кі следует увеличить.
- Если переходная характеристика имеет слишком сильные переходные колебания, К<sub>d</sub> следует уменьшить.

lервичный	Вторичный
APB	APB
Кр - пропорциональный коэффициент	Кр - пропорциональный коэффициент
80.000	80.000
Кі - интегральный коэффициент	Кі - интегральный коэффициент
20.000	20.000
Кd- дифференциальный коэффициент	Кd- дифференциальный коэффициент
10.000	10.000
Td - постоянная времени дифференциального звена	Td - постоянная времени дифференциального звена
0.00	0.00
Ка - коэффициент регулятора напряжения (Рекомендуется Ка)	Ка - коэффициент регулятора напряжения (Рекомендуется Ка)
0.100 0.198	0.100 0.198
Предуставки PID	Предуставки PID
Опция первичного коэффициента усиления	Вторичная опция усиления
Пользовательские 🔻	Пользовательские - Вторичный калькулятор PID

#### Рис. 81. Экран АРН

#### Табл. 33. Настройки АРН

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Кр (Кпу)	От 0 до 1 000, шаг 0,001	80
Кі (Киу)	От 0 до 1 000, шаг 0,001	20
Kd (Кду)	От 0 до 1 000, шаг 0,001	10
Td (Тду)	От 0 до 1, шаг 0,01	0
Ка	От 0 до 1, шаг 0,001	0,1
Первая группа ПИД	T'do=1,0 Te=0,17, T'do=1,5 Te=0,25, T'do=2,0 Te=0,33, T'do=2,5 Te=0,42, T'do=3,0 Te=0,50, T'do=3,5 Te=0,58, T'do=4,0 Te=0,67, T'do=4,5 Te=0,75, T'do=5,0 Te=0,83, T'do=5,5 Te=0,92, T'do=6,0 Te=1,00, T'do=6,5 Te=1,08, T'do=7,0 Te=1,17, T'do=7,5 Te=1,25, T'do=8,0 Te=1,33, T'do=8,5 Te=1,42, T'do=9,0 Te=1,50, T'do=9,5 Te=1,58, T'do=10,0 Te=1,67, T'do=10,5 Te=1,75 или пользовательское значение	Пользовательский

#### PID Calculator (Калькулятор ПИД)

Для получения доступа к калькулятору ПИД следует нажать кнопку калькулятора ПИД (см. Рис. 81); калькулятор доступен, только когда для первой группы ПИД выбрано значение «пользовательская». Калькулятор ПИД (Рис. 82) рассчитывает параметры ПИД К<sub>р</sub>, К<sub>i</sub> и К<sub>d</sub> на основании постоянных времени генератора (T'do) и постоянной времени возбудителя (T<sub>e</sub>). Если постоянная времени возбудителя неизвестна, для нее можно принудительно использовать значение по умолчанию, равное постоянной времени генератора, деленной на шесть. Поле настройки производной постоянной времени (T<sub>d</sub>) используется для устранения влияния шума на численное дифференцирование. Поле настройки усиления регулятора напряжения (K<sub>a</sub>) задает уровень усиления регулятора напряжения в алгоритме ПИД-управления. Вычисленные и введенные параметры можно применить после закрытия калькулятора ПИД.

Сведения о генераторе отображаются в списке записи ПИД-параметров, в котором можно добавлять или убирать записи.

Группу настроек можно сохранить с уникальным именем и добавить в список записей настроек ПИД, доступных для применения. По завершении настройки стабильности ненужные записи из списка записей можно удалить.

Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 34.

Внимание!
Расчетные или определяемые пользователем ПИД- коэффициенты должны использоваться только в случае, если пользователь удостоверился в их пригодности для применения. Использование неправильных PID-коэффициентов приведет к низким эксплуатационным характеристикам системы и может вывести систему из строя

- Данные управлением воздуждения	Параметры коэффициентов
Информация генератора	84.827 Кр - пропорциональный коэффициент
T'do - Постоянная времени генератора	141.313 Кі - интегральный коэффициент
Константа времени, используемая для	13.510 Кd- дифференциальный коэффициент
удаленного возбудителя Те - Постоянная времени возбужителя	0.00 Td - постоянная времени дифференциального звена
0.33 🔹	0.100 Ка - коэффициент регулятора напряжения
Список записи PID	
Информация генератора Кр Кі Кd Td Ка	a T'do Te
: 84.827 141.313 13.510 0.00 0.100 2	.00 0.33
Добавить запись Перемещение записи Пр	рименить параметры коэффициента Закрыть

#### Рис. 82. Экран калькулятора ПИД первой группы

#### Табл. 34. Настройки калькулятора ПИД первой группы

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Сведения о генераторе	До 30 буквенно-цифровых символов	Пусто
T'do — постоянная времени генератора	От 1 до 15, шаг 0,05	2
Использовать постоянную времени возбудителя по умолчанию	Флажок установлен (включено) или снят (выключено)	Отключено

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Те — постоянная времени возбудителя	От 0,04 до 1, шаг 0,01	0,33
Td — постоянная времени дифференцирования	От 0 до 1, шаг 0,01	0
Ка — усиление регулятора напряжения	От 0 до 1, шаг 0,001	0,1

## Автонастройка

Во время ввода системы в эксплуатацию параметры системы возбуждения могут быть неизвестны. Из-за этих неизвестных переменных для ввода системы в эксплуатацию требуется много времени и топлива. В результате внедрения функции автонастройки параметры системы возбуждения теперь определяются автоматически, а коэффициенты для ПИД-управления вычисляются с использованием надежных алгоритмов. Вследствие автоматической настройки ПИД-контроллера существенно сокращается время и расходы на ввод в эксплуатацию.

Доступ к функции автонастройки осуществляется нажатием на кнопку «Автонастройка» (Рис. 81). Для начала процесса автонастройки ПО BESTCOMS*Plus®* должно находиться в режиме реального времени. В окне автонастройки (Рис. 83) представлены варианты для выбора режима проектирования ПИД-управления и режима силового входа. Когда необходимые настройки выбраны, для начала выполнения процесса следует нажать кнопку «Начать автонастройку». Для сохранения данных по завершении процесса нажмите кнопку «Сохранить ПИД-коэффициенты (первая группа)». В меню «Файл» содержатся команды для импорта, экспорта и печати файлов графиков (\*.gph).

Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 35.

## Внимание!

Вычисленные функцией автонастройки ПИД-значения должны использоваться только в случае, если пользователь удостоверился в их пригодности для применения. Использование неправильных PID-коэффициентов приведет к низким эксплуатационным характеристикам системы и может вывести систему из строя.



#### Рис. 83. Экран «Автонастройка»

#### Табл. 35. Настройки автонастройки

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Режим проектирования ПИД	Устранение нулевых значений сигнала или размещение полюсов	Устранение нулевых значений сигнала
Режим входа мощности	Внешний ГПМ или шунтирование	Внешний ГПМ

# FCR Mode (Режим РТВ)

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Операционные настройки, ПИД, РТВ

При работе в режиме регулировки тока возбуждения настройку стабильности можно отрегулировать для достижения максимальной эффективности.

Настройки стабильности для режима РТВ в ПО BESTCOMS*Plus* FCR показаны на Рис. 84. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 36.

#### Параметры устойчивости для режима РТВ

Система DECS-150 регулирует выход на основании следующих настроек.

Коэффициент пропорционального усиления (К<sub>р</sub>) умножается на погрешность между уставкой тока возбуждения и фактическим значением тока возбуждения. При уменьшении К<sub>р</sub> сокращается выброс переходной характеристики. При увеличении К<sub>р</sub> ускоряется отклик переходной характеристики.

Коэффициент интегрального усиления (K<sub>i</sub>) умножается на погрешность между уставкой тока и фактическим значением тока возбуждения. При увеличении Ki сокращается время, необходимое для достижения устоявшегося состояния.

Коэффициент дифференциального усиления (K<sub>d</sub>) умножается на производную погрешности между уставкой тока и фактическим значением тока возбуждения. При уменьшении K<sub>d</sub> уменьшаются переходные колебания в переходной характеристике.

Дополнительные настройки стабильности для режима РТВ доступны для устранения влияния шума на численное дифференцирование (производная постоянная времени T<sub>d</sub>) и для установки уровня усиления регулятора напряжения в алгоритме ПИД-управления (K<sub>a</sub>) с учетом рекомендованного вычисления усиления.

Ртв	
Кр - пропорциональный коэффициент	(Рекомендуется Ка)
10.000	0.198
Кі - интегральный коэффициент	
50.000	
Кd- дифференциальный коэффициент	
0.000	
Td - постоянная времени дифференциального звена	
0.00	
IZ	
Ка - коэффициент регулятора напряжения	

Рис. 84. Экран РТВ

Настройка	Диапазон	По умолчанию		
Кр — пропорциональный коэффициент усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	10		
Кі — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	50		
Kd — дифференциальный коэффициент усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0		
Td — постоянная времени дифференцирования	От 0 до 1, шаг 0,01	0		
Ка — усиление регулятора напряжения	От 0 до 1, шаг 0,001	0,1		

#### Табл. 36. Настройки РТВ

# Другие режимы и функции

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник настроек, Операционные настройки, ПИД, Ограничитель PM, KM, ОМВ, ОПР, ОТС, PM

Параметры настройки стабильности режимов РМ и КМ доступны в DECS-150 наряду с параметрами настройки стабильности ограничителей, функции подгонки напряжений и отклика напряжения основной обмотки возбуждения.

На Рис. 85 эти настройки показаны так, как они отображаются в ПО BESTCOMS *Plus*. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 37.
#### Режим РМ

Коэффициент интегрального усиления (Ki) регулирует интегральное усиление в режиме реактивной мощности, которое определяет характеристику динамического отклика DECS-150 на измерение уставки реактивной мощности.

Коэффициент обратной связи (К<sub>g</sub>) регулирует грубый уровень усиления замкнутого контура алгоритма ПИД для контроля РМ.

#### Режим коэффициента мощности

Коэффициент интегрального усиления (Ki) регулирует интегральное усиление в режиме коэффициента мощности, которое определяет характеристик динамического отклика DECS-150 на измерение уставки коэффициента мощности.

Коэффициент обратной связи (К<sub>g</sub>) регулирует грубый уровень усиления замкнутого контура алгоритма ПИД для контроля КМ.

#### Ограничитель перевозбуждения (ОПР)

Коэффициент интегрального усиления (Ki) регулирует скорость, с которой DECS-150 отвечает в состоянии перевозбуждения.

Коэффициент обратной связи (К<sub>g</sub>) регулирует грубый уровень усиления замкнутого контура алгоритма ПИД для функции ограничителя перевозбуждения.

#### Ограничитель минимального возбуждения (ОМВ)

Коэффициент интегрального усиления (K<sub>i</sub>) регулирует скорость, с которой DECS-150 отвечает в состоянии минимального возбуждения.

Коэффициент обратной связи (К<sub>g</sub>) регулирует грубый уровень усиления замкнутого контура алгоритма ПИД для функции ограничителя минимального возбуждения.

#### Ограничитель тока статора (ОТС)

Коэффициент интегрального усиления (Ki) регулирует скорость, с которой DECS-150 ограничивает ток статора.

Коэффициент обратной связи (К<sub>g</sub>) регулирует грубый уровень усиления замкнутого контура алгоритма ПИД для функции ограничителя тока статора.

#### Подгонка напряжений

Коэффициент интегрального усиления (K<sub>i</sub>), регулирует скорость, с которой DECS-150 выполняет подгонку напряжения генератора к напряжению шины.

вар, КМ, ОПР, ОМВ и ОТ	С	
вар	ОПВ	отс
Кі - интегральный коэффициент	Кі - интегральный коэффициент	Кі - интегральный коэффициент
0.100	10.000	1.000
Кд - коэффциент усиления	Кд - коэффциент усиления	Кд - коэффциент усиления
1.000	0.100	0.200
KM	OMB	Подгонка напряжений
Кі - интегральный коэффициент	Кі - интегральный коэффициент	Кg - коэффциент усиления
0.100	0.100	0.050
Кд - коэффциент усиления	Кд - коэффциент усиления	
1.000	0.500	

Рис. 85. Экран РМ, КМ, ОПР, ОМВ и ОТС

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Кі РМ — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,1
Kg PM — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	1
Кі КМ — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,1
Кg КМ — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	1
Кі ОПР — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	10
Кg ОПР — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,1
Кі ОМВ — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,1
Kg OMB — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,5
Кі ОТС — коэффициент интегрального усиления	От 0 до 1 000, шаг 0,001	1
Kg OTC — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,2
Кд подгонки напряжений — коэфф. обратной связи	От 0 до 1 000, шаг 0,001	0,05

# Табл. 37. Настройки РМ, КМ, ОПР, ОМВ и ОТС

# Монтаж

Устройство DECS-150 размещается, как правило, в коробке, установленной в кабельном канале генератора. Оно предназначено для монтажа за панелью, для чего в передней панели необходимо сделать вырез для просмотра передней панели и получения доступа к разъему USB, который расположен на передней панели (при наличии). Поставляемые монтажные крепежи представляют собой шесть винтов-саморезов № 12. Винты ввинчиваются через монтажные отверстия коробки в пластиковую оболочку DECS-150. Винты оснащены уплотнительными кольцами. Рекомендуемый момент затяжки для стальных монтажных винтов составляет 3,95 ньютон-метров (от 35 дюйм-фунтов). Устройство должно монтироваться в местах, где окружающая температура не превышает допустимые значения, приведенные в главе *«Технические характеристики»*. Размеры корпуса DECS-150 показаны на Рис. 86. Размеры вырезов и просверленных отверстий показаны на Рис. 87. Чертежные размеры приведены в дюймах с указанием в скобках значения в миллиметрах.

# Установка с обеспечением соответствия требованиям по ЭМС

Устройство DECS-150 должно монтироваться внутри заземленной металлической оболочки типа ЭМС (коробки в кабелепроводе).





Digital excitation control system	Цифровая система управления
	возбуждением
Manual mode active	Ручной режим активен
VAR/PF active	Режим регулирования РМ/КМ активен
Loss of generator sensing	Потеря цепей измерения генератора
Overexcitation limiter active	Ограничитель перевозбуждения активен
Underexcitation limiter active	Ограничитель недовозбуждения активен
Generator overvoltage	Максимальное напряжение генератора
Overexcitation shutdown	Отключение при перевозбуждении
Underfrequency active	Режим пониженной частоты активен
Exciter field current limit	Предельная сила тока ОВ возбудителя
PSS active	PSS активен
Custom alarm	Пользовательская сигнализация
USB	USB



6 places	6 позиций	
0.215 R typ. 4 places	R 0,215; 4 позиции, типовой размер	

# Клеммы и разъемы

Все клеммы и соединители DECS-150 располагаются на задней панели, как показано на Рис. 88. Клеммы DECS-150 представляют собой однорядные контактные вводы с несколькими штырьковыми контактами, которые сопрягаются со съемными соединителями. Прокладка и подсоединение проводов выполняется пользователем. Порт USB расположен на передней или задней панели в зависимости от номера стиля исполнения DECS-150. Дополнительная информация о порте USB и порте Ethernet изложена в главе «Коммуникации».

Соединения DECS-150 выполнены с использованием соединителей, оснащенных подпружиненными клеммами. Эти соединения вставляются в контактные вводы на DECS-150. Соединители и контактные вводы имеют кромку типа «ласточкин хвост», обеспечивающую правильность ориентации при сопряжении. Кроме того, 15-позиционные соединители и контактные вводы оснащены уникально расположенными шпонками для обеспечения правильного сопряжения соединителей и соответствующих им контактных вводов. Клеммы соединителей рассчитаны на максимальный размер провода 12 AWG. Соединители и контактные вводы могут содержать проводники, анодированные оловом или золотом.

#### Внимание!

В результате сопряжения проводников из разнородных металлов возможно возникновение электрохимической коррозии, что может привести к потере сигнала.

# Описание разъемов

Клеммы DECS-150 описаны в приведенных ниже параграфах.

## Входы электропитания (3, 4, 5, GND)

Данные клеммы используются для ввода однофазного или трехфазного рабочего питания для каскада питания возбуждения устройства DECS-150. Заземление соединений для подачи рабочего электропитания выполняется с использованием клеммы GND.

Дополнительные сведения см. в главе «Силовые входы и выходы».

## Входы считывания значений напряжения генератора (Е1, Е2, Е3)

При необходимости на эти клеммы подается измеренное трехфазное напряжение генератора от предоставляемых пользователем трансформаторов напряжения (TH).

Дополнительные сведения см. в главе «Напряжение и сила тока».

#### Входы считывания значения напряжения шины (В1, В2, В3)

При необходимости на эти клеммы подается измеренное трехфазное напряжение шины от предоставляемых пользователем трансформаторов напряжения.

Дополнительные сведения см. в главе «Напряжение и сила тока».

## Входы считывания тока генератора (IA+, IA-, IB+, IB-, IC+, IC-)

Эти клеммы подсоединяются к предоставляемым пользователем трансформаторам тока (TT) для подачи трех фаз измеренного тока трансформатора.

Дополнительные сведения см. в главе «Напряжение и сила тока».

# Вход кросс-токовой компенсации (СС+, СС–)

Эти клеммы подсоединяются к предоставляемым пользователем трансформаторам тока (TT) для подачи сигнала кросс-токовой компенсации.

Дополнительные сведения см. в главе «Напряжение и сила тока».

# Выход мощности (возбуждение) (F+, F-)

Через эти клеммы питание возбуждения подается на обмотку возбуждения.

Дополнительные сведения см. в главе «Силовые входы и выходы».

# Дополнительный вход (I+, I–, V+, V–)

Эти клеммы принимают внешний аналоговый сигнал управления для осуществления вспомогательного управления уставкой регулировки.

Дополнительные сведения см. в главе «Вспомогательное управление».

# Дискретные входы (IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, IN8, COM)

К этим входам применяются программируемые дискретные входные сигналы 1-8.

Дополнительные сведения см. в главе «Дискретные входы и выходы».

# Выход WDT-таймера (WD1, WD2, WD3)

К этим клеммам выполняются соединения выходов WDT-таймера.

Дополнительные сведения см. в главе «Дискретные входы и выходы».

# Программируемые выходы (ОС1, ОС2)

К этим клеммам выполняются соединения программируемых выходов.

Дополнительные сведения см. в главе «Дискретные входы и выходы».

# Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой» (ST+, ST-)

Данный выход является электронным переключателем на 100 миллиампер (переменного или постоянного тока), который можно использовать для управления внешним размыкателем цепи.

# Входы для внешнего автослежения (GND, C2L, C2H)

Второе устройство DECS-150 подключают к этим клеммам для отслеживания уставки.

Дополнительные сведения см. в главе «Регулировка».



Рис. 88. Клеммы DECS-150

USB port	Порт USB
Future enhancement	Для расширения технических возможностей
Backup battery	Резервная батарея

# Стандартные подключения

Схемы стандартных соединений приведены в этой главе в качестве руководства для выполнения проводных соединений устройства DECS-150 для обеспечения связи, дискретных входов, дискретных выходов, измерений и подачи рабочего электропитания.

Типовые подключения для случаев подачи питания с выхода генератора с параллельным возбуждением показаны на Рис. 89. Типовые подключения для случаев подачи питания с выхода генератора с постоянным магнитом показаны на Рис. 90. Типовые подключения для случаев подачи питания от электростанции показаны на Рис. 91. Показаны подключения для измерения трехфазного напряжения при соединении «треугольником». Обозначения на рис. 89, 90, 91 соответствуют описаниям, которые приводятся в Табл. 38.

Примечание к чертежу	Описание		
1	Дополнительно: ICRM-7 (модуль снижения бросков напряжения), номер по каталогу Basler 9387900103.		
2	Ввод рабочего электропитания (мост) Для однофазного электропитания одну фазу подсоединять не следует. Номинальные характеристики рабочего электропитания см. в главе «Силовой вход».		
3	Вход считывания значений напряжения генератора. Измерительный трансформатор напряжения необходим в случае, если значение напряжения в линии превышает 600 В перем. тока.		
4	Вход кросс-токовой компенсации, 1 А переменного тока или 5 А переменного тока.		
5	Соединения необходимы только в том случае, если используются функции подгонки напряжений или проверки синхронизации.		
6	Метки указывают на функции, назначенные программируемой логикой по умолчанию входным и выходным контактам.		
7	Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой» предоставляет переключатель на 100 мА, который можно использовать для управления внешним размыкателем цепи.		
8	Разъем USB типа В для временной локальной связи.		
	Внимание!		
	В соответствии с руководящими принципами, изложенными в стандартах USB, расположенный на этом устройстве порт USB не является изолированным. Для недопущения повреждения подключенного ПК или портативного компьютера система DECS- 150 должна быть надлежащим образом заземлена.		
9	Коммуникационный порт Ethernet, использующий коммуникационный протокол Modbus.		
10	Вспомогательный вход принимает напряжение или силу тока. Подробные сведения см. в главе «Вспомогательное управление».		
11	Рекомендуется использовать плавкие предохранители Bussman типа КТК-15 или другие с эквивалентными характеристиками.		
12	Коммуникационный порт CAN2, который используется для связи со вторым DECS-150 для внешнего автослежения.		

#### Табл. 38. Описание схем стандартных соединений



Рис. 89. Типовые подключения DECS-150 для случаев подачи питания с выхода генератора с параллельным возбуждением

Main field	Основная обмотка возбуждения
Generator	Генератор
Exciter field	Обмотка возбуждения
To load	К нагрузке
ABC rotation shown	Показано чередование фаз АВС
4-20 mAdc	4—20 мА пост. тока
Accessory input	Вспомогательный вход
10 Vdc	10 В постоянного тока
Future enhancement	Для расширения технических возможностей
Watchdog	WDT-таймер
Alarm	Сигнализация
Output 2	Выход 2
Breaker shunt	Шунт размыкателя
Trip output (100 mA max.)	Выход отключения (макс. 100 мА)
PROGRAMMABLE CONTACT INPUTS	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ДИСКРЕТНЫЕ
	ВХОДЫ
USB Type B	USB тип B



Рис. 90. Типовые подключения DECS-150 для случаев подачи питания с выхода генератора с постоянным магнитом

Main field	Основная обмотка возбуждения
Generator	Генератор
Exciter field	Обмотка возбуждения
To load	К нагрузке
ABC rotation shown	Показано чередование фаз АВС
4-20 mAdc	4—20 мА пост. тока
Accessory input	Вспомогательный вход
10 Vdc	10 В постоянного тока
Future enhancement	Для расширения технических возможностей
Watchdog	WDT-таймер
Alarm	Сигнализация
Output 2	Выход 2
Breaker shunt	Шунт размыкателя



#### Рис. 91. Типовые подключения DECS-150 для случаев подачи питания от электростанции

Main field	Основная обмотка возбуждения
Generator	Генератор
Exciter field	Обмотка возбуждения
To load	К нагрузке
ABC rotation shown	Показано чередование фаз АВС
4-20 mAdc	4—20 мА пост. тока
Accessory input	Вспомогательный вход
10 Vdc	10 В постоянного тока
Future enhancement	Для расширения технических возможностей
Watchdog	WDT-таймер

Alarm	Сигнализация
Output 2	Выход 2
Breaker shunt	Шунт размыкателя
Trip output (100 mA max.)	Выход отключения (макс. 100 мА)
PROGRAMMABLE CONTACT INPUTS	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ДИСКРЕТНЫЕ
	ВХОДЫ
USB Type B	USB тип B
IN1	IN1
Raise	Больше
Lower	Меньше
Voltage matching	Подгонка напряжений

# Программное обеспечение BESTCOMS*Plus*®

# Общее описание

BESTCOMSPlus® представляет собой приложение для компьютеров под управлением OC Windows® с удобным графическим интерфейсом пользователя, предназначенное для использования приложениями передачи данных Basler Electric. Название <u>BESTCOMS</u>Plus является акронимом: <u>Basler Electric Software Tool for Communications</u>, <u>Operations</u>, <u>Maintenance</u>, and <u>Settings</u> (инструментальное программное обеспечение Basler Electric для связи, использования, обслуживания и настройки).

BESTCOMS*Plus* предлагает интерактивные средства настройки и мониторинга системы DECS-150. Возможности BESTCOMS*Plus* позволяют быстро и эффективно настраивать один или несколько контроллеров DECS-150. Основное преимущество программы BESTCOMS*Plus* — это возможность создавать и сохранять в виде файла схему настроек, а затем загружать ее в систему DECS-150 для удобства пользователя.

ПО BESTCOMS*Plus* использует подключаемые модули, которые дают пользователю возможность управлять несколькими различными продуктами Basler Electric. Подключаемый модуль DECS-150 перед использованием должен быть активирован. Подключаемый модуль может быть активирован автоматически при подключении к DECS-150 или вручную после запроса ключа активации из Basler Electric.

Подключаемый модуль DECS-150 открывается внутри основной оболочки BESTCOMS*Plus*. Та же логическая схема, которая поставляется с DECS-150, переносится в ПО BESTCOMS*Plus* путем загрузки настроек и логики из DECS-150. Таким образом у пользователя есть возможность создать персонализированный файл настройки путем изменения логической схемы по умолчанию или построением собственной схемы «с нуля».

Для программирования логики элементов защиты, входов, выходов, сигнализаций и т. п. в системе DECS-150 используется программируемая логика BESTlogic<sup>™</sup>*Plus*. Программирование происходит путем перетаскивания мышью. Пользователь может перетащить мышью элементы, компоненты, входы и выходы в область программы и определить соединения между ними, чтобы создать требующуюся логическую схему.

Кроме того, BESTCOMS*Plus* позволяет загружать файлы в отраслевом формате COMTRADE для анализа записанных данных осциллографических измерений. Детальный анализ осциллографических файлов может быть выполнен с помощью программного обеспечения BESTwave<sup>™</sup>.

На Рис. 92 представлены стандартные компоненты пользовательского интерфейса подключаемого модуля DECS-150 в BESTCOMS*Plus*.





# Установка

Программное обеспечение BESTCOMS*Plus* создано на платформе Microsoft<sup>®</sup> .NET Framework. Программа установки BESTCOMS*Plus* на ПК также устанавливает подключаемый модуль DECS-150 и необходимую версию платформы .NET Framework (если она еще не установлена). ПО BESTCOMS*Plus* взаимодействует с системами, используя такие операционные системы, как 32разрядная ОС Windows<sup>®</sup> XP SP2/SP3, 32-разрядная ОС Windows Vista (все версии), 32-разрядная ОС Windows 7 (все версии), 64-разрядная ОС Windows 7 (все версии), Windows 8 и Windows 10. Необходимо убедиться в том, что на вашем компьютере установлен Microsoft Internet Explorer 5.01 или более новой версии, прежде чем устанавливать ПО BESTCOMS*Plus*. В Табл. 39 приведены системные рекомендации для платформы .NET Framework и ПО BESTCOMS*Plus*.

Табл. 39. Си	стемные рекомендации дл	ля ПО BESTCOMS <i>Plus</i> і	и платформы .NET	Framework
--------------	-------------------------	------------------------------	------------------	-----------

Тип системы	Компонент	Рекомендации
32-/64- разрядная	Процессор	2,0 ГГц
32-/64- разрядная	Оперативная память	1 ГБ (минимум), 2 ГБ (рекомендуется)
32-разрядная	Жесткий диск	100 МБ (если на ПК уже установлена платформа .NET Framework)
		950 МБ (если на ПК еще не установлена платформа .NET Framework)
64-разрядная	Жесткий диск	100 МБ (если на ПК уже установлена платформа .NET Framework)
		2,1 ГБ (если на ПК еще не установлена платформа .NET Framework)

Для установки и запуска ПО BESTCOMS*Plus* пользователь ОС Windows должен обладать правами администратора. Если пользователь Windows обладает ограниченными правами, он, возможно, не будет иметь права сохранять файлы в определенные папки.

#### Примечание

Не подключайте USB-кабель до успешного завершения установки. Подключение USB-кабеля до завершения установки ПО может привести к возникновению ошибок.

- 1. Вставьте компакт-диск с программой BESTCOMS *Plus* в привод для компакт-дисков вашего компьютера.
- Когда на экране появится меню компакт-диска с программой установки и документацией BESTCOMSPlus, нажмите кнопку Install (Установить), соответствующую приложению BESTCOMSPlus. Программа установки установит BESTCOMSPlus, платформу .NET Framework (если она еще не установлена), USB-драйвер и подключаемый модуль DECS-150 для BESTCOMSPlus на ваш компьютер.

По завершении процесса установки BESTCOMS*Plus* в меню «Программы» Windows появится папка Basler Electric. Для доступа к данной папке нажмите кнопку «Пуск» Windows и выберите папку «Basler Electric» в меню «Программы». В папке «Basler Electric» содержится значок, щелчком которого запускается BESTCOMS*Plus*.

# Электропитание DECS-150 через порт USB

Когда входное электропитание не подается, частичное электропитание DECS-150 может осуществляться через порт USB. В этом режиме доступны следующие функциональные возможности:

- Интерфейс настроек будет работать штатно.
- Из устройства можно загружать настройки и все отчеты.
- В устройство можно передавать настройки и встроенное программное обеспечение.

В этом режиме следующие функциональные возможности будут недоступны:

- Регулировка напряжения
- Связь через Ethernet
- Измерения (включая панель сигнализации)

Если подается частичное электропитание через порт USB, после восстановления входного электропитания может потребоваться заново установить соединение по USB. Для этой цели необходимо извлечь и затем заново вставить соединительный элемент USB. Аналогичным образом, если USB-соединение установлено во время подачи входного электропитания, то после потери входного электропитания может потребоваться заново установить соединение по USB. Для этой цели необходимо извлечь и затем заново вставить соединительный элемент USB.

# Активация подключаемого модуля DECS-150 для ПО BESTCOMSPlus<sup>®</sup>

Подключаемый модуль DECS-150 работает внутри оболочки ПО BESTCOMS*Plus*. Подключаемый модуль DECS-150 содержит особые операционные и логические настройки, предназначенные исключительно для системы DECS-150. Загрузить настройки на устройство DECS-150 можно только после активации подключаемого модуля DECS-150.

Подключаемый модуль DECS-150 можно активировать автоматически или вручную. Автоматическая активация выполняется при соединении устройства DECS-150 с BESTCOMS*Plus* через USB-кабель. Для активации вручную необходимо связаться с компанией Basler Electric и запросить ключ активации, а затем ввести его в ПО BESTCOMS*Plus*. Возможность активации вручную полезна, если необходимо создать файл настроек до получения системы цифрового управления возбуждением. Обратите внимание, что если устройство DECS-150 не подключено, то изменить некоторые настройки Ethernet невозможно. Настройки Ethernet можно изменить только при наличии активного USB- или Ethernet-соединения. См. раздел *«Ручная активация подключаемого модуля DECS-150».* 

## Подключение USB-кабеля

В процессе установки BESTCOMS*Plus* на компьютер был скопирован USB-драйвер, который будет автоматически установлен при включении электропитания DECS-150. Ход выполнения процесса установки USB-драйвера отображается на панели задач Windows. По завершении процесса установки в OC Windows появится соответствующее сообщение.

Подключите USB-кабель к компьютеру и устройству DECS-150. Подключите источник питания (в соответствии с таблицей стилей в главе *«Введение»*) к устройству DECS-150 через клеммы 3, 4 и 5 на задней панели. Дождитесь завершения последовательности загрузки.

#### Внимание!

В соответствии с руководящими принципами, изложенными в стандартах USB, расположенный на этом устройстве порт USB не является изолированным. Для недопущения повреждения подключенного ПК или портативного компьютера система DECS-150 должна быть надлежащим образом заземлена.

# Запуск ПО BESTCOMS*Plus* и автоматическая активация подключаемого модуля DECS-150

Для запуска ПО BESTCOMS*Plus* нажмите кнопку «Пуск», наведите курсор на меню «Программы», выберите папку «Basler Electric», а затем щелкните значок BESTCOMS*Plus*. При первоначальном запуске появится диалоговое окно «Выбор языка» BESTCOMS*Plus* (Рис. 93). Можно выбрать показывать данное диалоговое окно каждый раз при запуске ПО BESTCOMS*Plus*, либо выбрать на экране нужный язык и в дальнейшем пропускать этот шаг. Нажмите кнопку «OK», чтобы продолжить. Позднее данное диалоговое окно можно вызвать, зайдя в пункт меню «<u>И</u>нструменты» на панели меню и выбрав «<u>В</u>ыбор языка».

BESTCOMSPlus® Выбор языка			
Deutsch English español français Português <u>русский</u> 中文(简体) 旧版	При запуске BESTCOMSPlus® Показывать диалоговое окно Использовать выбранный язык		
	ОК		

Рис. 93. Диалоговое окно «Выбор языка» ПО BESTCOMSPlus

Откроется окно платформы ПО BESTCOMS*Plus*. Выберите «<u>С</u>оздание подключения» в раскрывающемся меню «<u>С</u>вязь» и выберите «DECS-150». См. Рис. 94. Подключаемый модуль DECS-150 будет автоматически активирован после подключения устройства DECS-150.

⊅айл	Связь Инструменты Окно Справка	
	Создание подключения 🔸	Новое устройство
	Закрыть подключение	BE1-11
	Загрузка настроек и логики из устройства	DECS-150
	Передать настройки и логику на устройство	DECS-250
	Передать настройки на устройство	DGC-2020
	Передать логику на устройство	DGC-2020ES
	Загрузить параметры безопасности из устройства	DGC-2020HD
	Передать параметры безопасности на устройство	IEM-2020
	Настроить	Load Share Module
	Передать файлы на устройство	PCS-250

Рис. 94. Раскрывающееся меню «Связь»

Появится диалоговое окно «Подключение DECS-150», которое показано на рис. Рис. 95. Выберите пункт «Подключение USB» и нажмите кнопку «Подключить».

Подключени	e DECS-15	0				
<ul> <li>Подкли</li> <li>10</li> <li>Подкли</li> <li>Выбрат</li> <li>Каталог</li> </ul>	очение E 0 очение L ь устрой	thernet [IP (адрес 11 141 : ISB ство для подкля	:: порт)] 2102			Подключить Обнаружение устройств Проверить наличие подключенных устрой Ethernet
Описание	Модель	Серийный номер	IP-адрес	СОМ порт	Номер телефона	Подключение по умолчанию
Удалит	гь	Правка		Добавити	Доп	олнительно Закрыть

Рис. 95. Экран подключений DECS-150

Откроется подключаемый модуль DECS-150. Это означает, что активация прошла успешно. Теперь можно настроить коммуникационные порты системы DECS-150 и задать другие настройки DECS-150.

#### Активация подключаемого модуля DECS-150 вручную

Активация подключаемого модуля DECS-150 вручную требуется только в случае, если первоначально ПО BESTCOMS*Plus* будет использоваться на ПК, не подключенном к устройству DECS-150. Указания по активации вручную приводятся ниже.

#### Запрос ключа активации

При первом запуске подключаемого модуля DECS-150 будет отображен экран «Активировать подключаемый модуль устройства». Для активации подключаемого модуля DECS-150 необходимо связаться с компанией Basler Electric и запросить ключ активации. Запросить ключ активации можно по электронной почте или на веб-сайте Basler Electric. Нажмите кнопку «Веб-сайт» или «Е-

mail». После получения ключа активации нажмите кнопку «Активировать». Появится всплывающее окно «Активировать подключаемый модуль устройства». См. Рис. 96.

Активировать подключаемый модуль устройства
Устройство
DECS-150 -
Адрес электронной почты
name@yourcompany.com
Ключ активации
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Получить данные Получить данные из буфера обмена Windows.
Активировать Активировать устройство с текущими данными.
Отмена

Рис. 96. Экран активации подключаемого модуля

#### Ввод ключа активации

В раскрывающемся меню «Устройство» выберите «DECS-150». Введите адрес электронной почты и ключ активации, полученный от компании Basler Electric. Если сообщение электронной почты с ключом активации уже было получено, можно выделить весь текст сообщения и копировать его в буфер обмена Windows с помощью обычных команд Windows. После нажатия кнопки «Получить данные» данные об устройстве, адрес электронной почты и ключ активации вставляются из буфера обмена Windows в соответствующие поля. Нажмите кнопку «Активировать» для продолжения. Чтобы открыть экран «Активировать подключаемый модуль устройства», можно также выбрать пункт «Активировать устройство» в раскрывающемся меню «Инструменты» в главном окне BESTCOMS*Plus*.

## Установка соединения

Чтобы установить соединение между BESTCOMS*Plus* и устройством DECS-150, нажмите кнопку «Подключить» на экране «Подключение DECS-150» (см. Рис. 95) или нажмите кнопку «Подключить» в нижней строке меню на главном экране BESTCOMS*Plus* (Рис. 92). В случае получения сообщения об ошибке «Не удается подключиться к устройству» убедитесь, что подключения настроены правильно. Одновременно можно установить только одно соединение Ethernet. Загрузите все настройки и логику из устройства, выбрав «Загрузка настроек и логики из устройства» в раскрывающемся меню «Связь». BESTCOMS*Plus* считывает все настройки и логику из устройства DECS-150 и загружает их в память BESTCOMS*Plus*.

# Строки меню

Строки меню расположены в верхней части экрана BESTCOMS*Plus* (см. Рис. 92). Верхняя строка меню состоит из пяти раскрывающихся меню. В верхней строке меню можно управлять файлами настроек, настраивать параметры связи, передавать и загружать файлы настройки и безопасности и сравнивать файлы настроек. Нижняя строка меню состоит из значков, активируемых по щелчку. Нижняя строка меню используется для изменения видов BESTCOMS*Plus*, открывания файла настроек, подключения/отключения, предварительного просмотра распечатки измерений, переключения в режим реального времени и отправки настройки после сделанных изменений, если устройство находится не в режиме реального времени.

# Верхняя строка меню (оболочка BESTCOMSPlus)

Функции верхней строки меню перечислены и описаны в Табл. 40.

Табл. 40. Верхняя строка меню (оболочка BESTCOMSPlus®)

Пункт меню	Описание			
<u>Ф</u> айл				
Новый	Создает новый файл настроек			
Открыть	Открывает существующий файл настроек			
Открыть файл как текст	Общее средство просмотра файлов для форматов *.csv, *.txt и т. д.			
Закрыть	Закрыть файл настроек			
Сохранить	Сохранить файл настроек			
Сохранить как	Сохранить файл настроек с другим именем			
Экспорт в файл	Сохранить настройки в файле *.csv			
Печать	Открыть меню «Печать»			
Свойства	Просмотреть свойства файла настроек			
История	Просмотреть историю файла настроек			
Последние файлы	Открыть ранее открытый файл			
Выход	Закрыть ПО BESTCOMS <i>Plus</i>			
<u>С</u> вязь				
Создание подключения	Выбрать новое устройство или DECS-150			
Закрыть подключение	Закрыть соединение между BESTCOMSPlus и DECS-150			
Загрузка настроек и логики из устройства	Загрузить рабочие и логические параметры из устройства			
Передать настройки и логику на устройство	Обновить рабочие и логические параметры в устройстве			
Передать настройки на устройство	Обновить рабочие настройки в устройстве			
Передать логику на устройство	Обновить логические настройки в устройстве			
Загрузить параметры безопасности из устройства	Загрузить параметры безопасности из устройства			
Передать параметры безопасности на устройство	Обновить параметры безопасности в устройстве			
Configure (Конфигурация)	Настройки Ethernet			
Передать файлы на устройство	Передать микропрограммное обеспечение в устройство			
<u>И</u> нструменты				
Выбор языка	Выбирает язык BESTCOMS <i>Plus</i>			
Активировать устройство	Активирует подключаемый модуль DECS-150			
Задать пароль доступа к файлу	Пароль защищает файл настроек			
Сравнить настройки и файлы	Сравнить два файла настроек			
Контроль автоматического экспорта	Экспорт данных измерений с интервалом, определенным пользователем			
Журнал событий - Просмотр	Просматривает журнал событий BESTCOMSPlus			
Журнал событий — расширенная запись	Разрешить расширенную запись (используется при поиске ошибок)			
<u>О</u> кно	Окно			
Все каскадом	Располагает все окна каскадом			
Рядом	Мозаика по горизонтали или вертикали			
Развернуть все	Разворачивает все окна			

Пункт меню	Описание
<u>С</u> правка	
Проверить наличие обновлений	Проверяет наличие обновлений для BESTCOMS <i>Plus</i> через Интернет
Проверить настройки обновлений	Включение или изменение настройки автоматической проверки на наличие обновлений
О программе	Просмотр общей информации, подробной сборки и сведений о системе

#### Нижняя строка меню (подключаемый модуль DECS-150)

Функции нижней строки меню перечислены и описаны в Табл. 41.

#### Табл. 41. Нижняя строка меню (подключаемый модуль DECS-150)

Кнопка меню	Описание
Вид	Позволяет просматривать Панель измерений, Панель настроек или отображать Панель сведений о настройках. Открывает и сохраняет рабочие области. Специализированные рабочие области позволяют проще и эффективнее переключаться между задачами.
Открыть файл	Открывает сохраненный новый файл настроек.
Подключить/Отключить	Открывает экран «Подключение DECS-150», который позволяет подключаться к DECS-150 через USB или Ethernet. Кроме того, используется для отключения подключенного устройства DECS- 150.
Предварительный просмотр измерения	Отображает экран предварительного просмотра, где показан предварительный просмотр распечатки измерений. Нажмите кнопку печати для отправки данных на принтер.
Экспорт измерений	Позволяет экспортировать все измеренные значения в файл в формате *.csv.
Options (Опции)	Отображает раскрывающийся список под названием «Настройки режима реального времени», который включает режим реального времени, где настройки автоматически отправляются на устройство по мере их изменения в режиме реального времени.
Отправить настройки	Отправляет настройки в DECS-150, если BESTCOMS <i>Plus</i> не работает в режиме реального времени. Нажмите эту кнопку после изменения настроек, чтобы отправить измененные настройки на устройство DECS-150.

# Проводник настроек

В ПО BESTCOMS Plus Проводник настроек используется для навигации по экранам настройки подключаемого модуля DECS-150. Описания этих параметров конфигурации организованы следующим образом:

- Общие настройки
- Системные параметры
- Конфигурация отчета
- Рабочие параметры
- PSS
- Подгонка напряжений
- Защита
- Программируемые входы

- Программируемые выходы
- Конфигурация сигнализации
- Программируемая логика BESTlogic*Plus*

После внесения некоторых изменений в настройки необходимо будет настроить логику. Дополнительные сведения см. в главе *BESTlogicPlus*.

# Меню измерения

Меню измерения используется для просмотра данных системы в реальном времени, в том числе показаний напряжения и силы тока генератора, состояния входов/выходов, аварийных сигналов, отчетов и других параметров. Для получения дополнительных сведений о меню измерения см. главу «Измерения».

# Управление файлом настроек

#### Внимание!

В данном изделии используется одно или несколько устройств с *энергонезависимой памятью*. Энергонезависимая память применяется для размещения и обеспечения сохранности информации (например, настроек) в тех случаях, когда изделие выполняет циклические операции включения/выключения электропитания или перезагрузки другим способом. Существующим технологиям применения энергонезависимой памяти присуще ограничение по количеству циклов стирания/записи. Для данного изделия предельное количество циклов стирания/записи равно 100 000. В ходе его эксплуатации необходимо учитывать такие факторы, как обмен данными, выполнение логических действий и др., которые могут потребовать частого выполнения операций записи настроек или другой информации, хранящейся в изделии. Применение изделия в системах, требующих выполнения частых/повторяющихся операций записи, может стать причиной сокращения эффективного срока службы и привести к потере информации и/или выходу изделия из строя.

В файле настроек содержатся все настройки устройства DECS-150, включая логику. Файл настроек сохраняется с расширением \*.bstx. В экране «Программируемая логика BESTlogic*Plus»* можно сохранить логику в отдельный файл библиотеки логики. Эту функцию целесообразно использовать, если на нескольких устройствах требуется использование сходной логики. Файл библиотеки логики сохраняется с расширением \*.bslx. Обратите внимание, что настройки и логику можно передать на устройство вместе или по отдельности, однако загружать их допускается только вместе. Дополнительные сведения о файлах логики см. в главе *BESTlogicPlus*.

## Открытие файла настроек

Чтобы открыть файл настроек DECS-150 с помощью ПО BESTCOMS*Plus*, в меню «<u>Ф</u>айл» выберите пункт «Открыть». Появится диалоговое окно «Открыть». С помощью стандартных команд Windows в этом диалоговом окне можно выбрать файл, который требуется открыть. Выделите файл и нажмите кнопку «Открыть». Кроме того, файл можно открыть, нажав кнопку «Открыть файл» в нижней строке меню. Если соединение с устройством установлено, появится запрос на передачу настроек и логики из файла на устройство. При нажатии кнопки «Да» настройки, отображаемые в BESTCOMS*Plus*, будут заменены настройками из открытого файла.

## Сохранение файла настроек

Выберите пункт «Сохранить» или «Сохранить как» в раскрывающемся меню «<u>Ф</u>айл». Будет открыто диалоговое окно для ввода имени и выбора места для сохранения файла. Нажмите кнопку «Сохранить» для завершения процесса сохранения.

## Передача настроек и/или логики на устройство

Для передачи файла настроек на устройство DECS-150 откройте существующий или создайте новый файл в BESTCOMS*Plus*. Затем в меню «Связь» выберите пункт «Передать настройки и логику на устройство». Если требуется передать только операционные настройки без логики, выберите пункт «Передать настройки на устройство». Если необходимо передать логику без операционных настроек, выберите пункт «Передать логику на устройство». Откроется запрос на ввод имени пользователя и пароля. Имя пользователя по умолчанию — «А», пароль по умолчанию — «А». Если имя пользователя и пароль введены правильно, начнется процесс передачи и появится индикатор состояния.

## Загрузка настроек и логики из устройства

Для загрузки настроек и логики из устройства DECS-150 в меню «<u>С</u>вязь» выберите пункт «Загрузить настройки и логику из устройства». Если настройки в BESTCOMS*Plus* были изменены, будет открыто диалоговое окно с запросом на сохранение измененных настроек. Выберите «Да» или «Нет». После выбора требуемого действия (сохранить или сбросить текущие настройки) начнется загрузка. BESTCOMS*Plus* считывает все настройки и логику из устройства DECS-150 и загружает их в память BESTCOMS*Plus*.

## Печать файла настроек

Для предварительного просмотра настроек, выводимых на печать, выберите пункт «Печать» в раскрывающемся меню «Файл». Для печати настроек нажмите на значок принтера в верхнем левом углу окна «Предварительный просмотр».

## Сравнение файлов настроек

ВЕSTCOMS*Plus* позволяет сравнить два файла настроек. Для сравнения файлов в меню «Инструменты» выберите пункт «Сравнить файлы настройки». Будет открыто диалоговое окно «Настройка сравнения параметров BESTCOMS*Plus*» (Рис. 97). В строке «Левый источник настроек» укажите расположение первого файла, а в строке «Правый источник настроек» второго файла. Если в сравнение требуется добавить файл настроек, сохраненный на жестком диске компьютера или на съемном носителе, щелкните значок папки и укажите путь к файлу. Если необходимо выполнить сравнение настроек, загруженных из устройства, нажмите кнопку «Выбрать единицу измерения» для настройки порта связи. Чтобы сравнить выбранные файлы настроек, нажмите кнопку Compare (Сравнить).

Настройка сравнения параметров BESTCOMSPlus®				
Левый источник настроек	Правый источник настроек			
<ul> <li>Настройки в памяти</li> </ul>	🔘 Настройки в памяти			
🔘 Файл настроек на диске	Файл настроек на диске			
🔘 Настройки загрузки из устройства	Настройки загрузки из устройства			
Левый источник 📄 Загрузка	выбрать единицу измерения			
Настройки в памяти				
Правый источник 🔀 Загрузка	Правый источник 🧭 Загрузка Выбрать единицу измерения			
C:\Users\briand\Documents\Settings.bstx				
Сравнить Закрыть				

Рис. 97. Экран «Настройка сравнения параметров BESTCOMSPlus»

Появится диалоговое окно с уведомлением о найденных отличиях. Открывается диалоговое окно «Настройка сравнения параметров BESTCOMS*Plus»* (Рис. 98), в котором можно просмотреть все настройки («Показать все настройки»), просмотреть только различия («Показать различие(-я) между настройками»), просмотреть всю логику («Показать все логические пути») или просмотреть

только различия логики («Показать различие(-я) между логическими путями»). После завершения нажмите кнопку «Закрыть».

🔘 Показать все настройки	🔘 Показать все логич	еские пути	🔘 Показать все параметры DNP/протокола Modbus	
<ul> <li>Показать различие(-я) между настройками</li> </ul>	🔘 Показать различие(	-я) между логическими путями	💿 Показать отличие(-я) между DNP/протоколом Modbu	
📝 Включать отсутствующие настройки				
Настройки в памяти		C:\Users\briand\Docu	ments\Settings.bstx	
DynamicAlarms.HARDWAREPORTS_FIELDSHORTCIF	RCUITSTATUS = 1	≠ DynamicAlarms.HARD	WAREPORTS_FIELDSHORTCIRCUITSTATUS = 2	
GenBusConfig.RatedKVA = 62.5		≠ GenBusConfig.RatedK	VA = 41.57	
SystemConfig.Decs_PowerInputBaseVoltage = 120		≠ SystemConfig.Decs_P	owerInputBaseVoltage = 240	
ContactInputLabels.ContactInputLabel1 = Auto Mod	de	≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel1 = AUTO_MODE	
ContactInputLabels.ContactInputLabel2 = Manual N	Iode	≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel2 = MANUAL_MODE	
ContactInputLabels.ContactInputLabel3 = Prepositi	on 1	≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel3 = RAISE	
ContactInputLabels.ContactInputLabel4 = Raise		≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel4 = LOWER	
ContactInputLabels.ContactInputLabel5 = Lower		≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel5 = PREPOSITION_1	
ContactInputLabels.ContactInputLabel6 = 52 L/M		≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel6 = PREPOSITION_2	
ContactInputLabels.ContactInputLabel7 = 52 J/K		≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel7 = PREPOSITION_3	
ContactInputLabels.ContactInputLabel8 = Voltage N	1atching	≠ ContactInputLabels.C	ontactInputLabel8 = 52 L/M	
ContactOutputLabels.ContactOutputLabel1 = Alarm		≠ ContactOutputLabels.		
${\sf DynamicAlarms.EDM\_PROTECTIONSIMPLEEDMTRIP}$	= 2			
FDM Time Delay = 5000				
DynamicAlams.HARDWAREPORTS_FIELDSHORT	CIRCUITSTATUS = 1			
DynamicAlams.HARDWAREPORTS_FIELDSHORT	CIRCUITSTATUS = 2			
D 007				
Bcero: 99/				
Различия : 12	Печать	Закрыть		

Рис. 98. Сравнение параметров BESTCOMSPlus®

# Обновления прошивки

Последующие усовершенствования, вносимые в функциональные возможности системы DECS-150, могут привести к необходимости обновления встроенной микропрограммы. Поскольку во время обновления встроенной микропрограммы DECS-150 загружаются настройки по умолчанию, ваши собственные настройки следует сохранить в файл до обновления микропрограммы.

## Осторожно!

До выполнения процедур по техническому обслуживанию необходимо отключить устройство DECS-150. Сверяясь со схемой электрических подключений на рабочем участке, выполните все необходимые действия для полного отключения электропитания устройства DECS-150.

# Осторожно! Настройки будут утрачены!

При обновлении прошивки в DECS-150 будут загружены настройки по умолчанию, а отчеты и события будут очищены. BESTCOMS*Plus* позволяет загружать и сохранять в файл настройки с целью их восстановления после обновления прошивки. Указания по сохранению файла настроек см. в разделе *«Управление файлом настроек»*.

#### Примечание

Обновления внутреннего ПО с версии 1.xx.xx до 2.xx.xx невозможно выполнить с использованием BESTCOMS*Plus*. Для выполнения обновления устройство DECS-150 необходимо отправить в компанию Basler Electric. Для получения дополнительной информации обратитесь в службу технической поддержки.

До выполнения обновления встроенной микропрограммы следует загрузить последнюю версию ПО BESTCOMS*Plus* с веб-сайта компании Basler Electric и установить ее на компьютер.

В комплектации устройства содержится встроенная микропрограмма для DECS-150. Встроенная микропрограмма — это рабочая программа, управляющая действиями системы DECS-150. Микропрограмма хранится в энергонезависимой памяти DECS-150, которую можно перепрограммировать через коммуникационные порты.

## Примечания

При выполнении обновления встроенной микропрограммы, к одному ПК по USB можно подключить только одно устройство DECS-150. Если обновление встроенной микропрограммы выполняется, когда по USB подключено несколько устройств, связь с устройством будет потеряна после перезагрузки устройства.

В случае прерывания связи по USB по время передачи файлов на DECS-150 процесс обновления встроенной микропрограммы завершится неудачно. После восстановления связи пользователь должен начать процесс обновления встроенной микропрограммы заново. Выберите пункт «Передать файлы на устройство» из раскрывающегося меню «Связь» и продолжайте процесс в штатном режиме.

## Обновление встроенной микропрограммы в DECS-150

Для обновления встроенной микропрограммы в DECS-150 используется следующая процедура.

- Отключите DECS-150 от питания. Сверяясь со схемой электрических подключений на рабочем участке, выполните все необходимые действия для полного отключения электропитания устройства DECS-150.
- Выполните соединение между устройством DECS-150 и ПО BESTCOMS Plus посредством порта USB. Проверьте версию встроенной микропрограммы на экране «Общие настройки > Информация об устройстве».
- Выберите пункт «Передать файлы на устройство» из раскрывающегося меню «Связь». Если это необходимо, при отображении соответствующего приглашения сохраните настройки.
- 4. Откройте соответствующий файл модуля устройства (decs-150.bef).
- Установите флажок для встроенной микропрограммы DECS-150, как показано на Рис. 99. Запишите номер версии встроенной микропрограммы DECS-150; он будет использоваться для настройки версии приложения в файле настроек на последующем этапе.
- 6. Нажмите кнопку «Загрузка» и следуйте отображаемым указаниям, чтобы начать процесс обновления.

- 7. По завершении передачи файлов отключите соединение с DECS-150.
- 8. Загрузка сохраненного файла настроек в DECS-150.
  - а. Закройте все файлы настроек.
  - b. В меню «Файл» выберите пункт «Создать, DECS-150».
  - с. Установите соединение с DECS-150.
  - d. По завершении считывания всех настроек из DECS-150 откройте сохраненный файл настроек, выбрав пункт «Файл» и затем пункт «Открыть файл» в меню BESTCOMS*Plus*. Перейдите к файлу, который требуется передать.
  - е. При отображении в ПО BESTCOMS *Plus* запроса подтверждения передачи настроек и логики выберите «Да».
  - f. Если отображаются сообщения об ошибке, связанной с несовместимостью логики с версией встроенной микропрограммы, проверьте, соответствует ли номер стиля исполнения DECS-150 в сохраненном файле номеру стиля исполнения устройства DECS-150, в которое этот файл передается. Номер стиля исполнения в файле настроек отображается в меню «Общие настройки > Номер стиля» в ПО BESTCOMS*Plus*.
  - g. Если номер стиля в файле настроек не соответствует номеру стиля исполнения устройства DECS-150, в которое передается этот файл, отсоедините устройство DECS-150 и затем измените номер стиля исполнения в файле настроек. Затем повторите действия, описанные в разделе «Загрузка сохраненного файла настроек в DECS-150».

Модуль устройства Basler Electric перезагружен					
	Имя файла пакета				
Открыть	C:\Users\briand\Desktop\decs150_3_01_2016.bef				
Загрузка	Статус		*		
			-		
	Файлы пакета	Детализированный файл			
Закрыть	UECS-150 Firmware	<ul> <li>DECS-150 Himware</li> <li>Имя: decs150.shx2</li> <li>Тип: Fimware</li> <li>Версия: 1.00.00</li> <li>Дата сборки: 3/01/16</li> <li>Номер детали: 94926000BL</li> </ul>			
		°			

Рис. 99. Экран средства загрузки пакета устройства

# Обновление BESTCOMSPlus®

Расширение функциональности микропрограммного обеспечения устройства DECS-150 обычно сопровождается расширением функциональности подключаемого модуля DECS-150 для BESTCOMS*Plus*. При обновлении микропрограммного обеспечения устройства DECS-150 до последней версии также необходимо получить последнюю версию BESTCOMS*Plus*.

- Получаемый от компании Basler Electric компакт-диск с обновленным микропрограммным обеспечением всегда содержит также соответствующую версию BESTCOMS*Plus*.
- Можно скачать последнюю версию BESTCOMSPlus с сайта <u>www.basler.com</u>.

- BESTCOMSPlus автоматически проверяет наличие обновлений, если на экране Check for Updates User Settings (Настройки пользователя по проверке обновлений) выбрано Check Automatically (Проверять автоматически). Этот экран доступен в раскрывающемся меню <u>H</u>elp (Справка). (Для выполнения данного действия требуется подключение к Интернету.)
- Чтобы установить на устройство последнюю версию программного обеспечения, необходимо в ручном режиме воспользоваться функцией проверки обновлений в BESTCOMS *Plus*, выбрав соответствующий пункт в раскрывающемся меню «<u>С</u>правка». (Для выполнения данного действия требуется подключение к Интернету.)

# BESTlogic<sup>™</sup>Plus

#### Внимание!

В данном изделии используется одно или несколько устройств с *энергонезависимой памятью*. Энергонезависимая память применяется для размещения и обеспечения сохранности информации (например, настроек) в тех случаях, когда изделие выполняет циклические операции включения/выключения электропитания или перезагрузки другим способом. Существующим технологиям применения энергонезависимой памяти присуще ограничение по количеству циклов стирания/записи. Для данного изделия предельное количество циклов стирания/записи равно 100 000. В ходе его эксплуатации необходимо учитывать такие факторы, как обмен данными, выполнение логических действий и др., которые могут потребовать частого выполнения операций записи настроек или другой информации, хранящейся в изделии. Применение изделия в системах, требующих выполнения частых/повторяющихся операций записи, может стать причиной сокращения эффективного срока службы и привести к потере информации и/или выходу изделия из строя.

# Введение

Программируемая логика BESTlogic<sup>™</sup> *Plus* — это метод программирования, используемый для управления входами, выходами, защитой, управлением, мониторингом и отчетностью цифровой системы управления возбуждением DECS-150 от компании Basler Electric. Каждое устройство DECS-150 оснащено несколькими автономными логическими блоками, которые имеют все входы и выходы, аналогичные ответной части его дискретного компонента. Каждый независимый логический блок взаимодействует с управляющими входами и аппаратными выходами на основе логических переменных, определенных в BESTlogic*Plus* в виде уравнения. Уравнения BESTlogic*Plus*, введенные в энергонезависимую память DECS-150 и сохраненные в ней, объединяют (обеспечивают электронное соединение) выбранные или включенные блоки защиты и управления с управляющими входами и аппаратными выходами. Группа логических уравнений, определяющих логику DECS-150, называется логической схемой.

Две активные логические схемы по умолчанию предварительно загружены в устройство DECS-150. Одна используемая по умолчанию логическая схема предназначена для системы с отключенной опцией PSS, а другая — для системы с включенной опцией PSS. Необходимая логическая схема по умолчанию загружается в зависимости от выбора опции PSS в номере стиля исполнения системы. Данные схемы сконфигурированы для типовых условий защиты и управления синхронного генератора и практически устраняют необходимость в программировании «с нуля». Логические схемы по умолчанию сконфигурированы таким образом, чтобы обеспечивать функциональность, аналогичную функциональности устройства DECS-100. BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup> можно использовать для открытия логической схемы, которая была ранее сохранена в виде файла, и ее передачи на устройство DECS-150. Логические схемы по умолчанию также могут быть настроены в соответствии с вашими потребностями. Подробная информация о логической схеме содержится далее в этой главе.

BESTlogic*Plus* не используется для определения эксплуатационных параметров (режимы, уставки срабатывания и временные задержки) отдельных функций защиты и управления. Рабочие настройки и логические параметры являются взаимозависимыми, но отдельно запрограммированными функциями. Изменение логических параметров происходит аналогично замене проводов на панели и отдельно от выполнения рабочих настроек, которые управляют порогами срабатывания и выдержками времени DECS-150. Подробная информация о рабочих настройках приведена в других главах данного руководства по эксплуатации.

# Обзор BESTlogic™Plus

Используйте ПО BESTCOMS*Plus*, чтобы выполнить настройки BESTlogic*Plus*. В области «Проводник настроек» откройте пункт «Программируемая логика BESTlogic*Plus*», как показано на Рис. 100.

Экран «Программируемая логика BESTlogic *Plus*» содержит логическую библиотеку для открытия и сохранения логических файлов, инструменты для создания и редактирования документов логики и параметры защиты логики.



Рис. 100. Пункты меню «Программируемая логика BESTlogicPlus»

# Структура объектов в BESTlogicPlus

Существует три основные группы объектов, используемых для программирования BESTlogic*Plus*. Этими тремя группами являются вход/выход, компоненты и элементы. Подробнее о том, как эти объекты используются для программирования в BESTlogic*Plus*, см. ниже в разделе *Программирование BESTlogicPlus*.

## Ввод-вывод

Эта группа содержит «Объекты входа», «Объекты выхода», «Межстраничные объекты» и «Сигнализации». В Табл. 42 перечислены названия и описания объектов в группе входа/выхода.

#### Табл. 42. Группа входа/выхода, названия и описания

Название	Описание	Символ
Объекты входа		

Название	Описание	Символ
Логика 0	Всегда ложное состояние (низкий уровень).	Фиксированный 0
Логика 1	Всегда истинное состояние (высокий уровень).	Фиксированный 1
Физические входы		
IN1 — IN8	Истинно, если активен физический вход х.	Вход — INPUT1 Auto Mode
Виртуальные входы		
VIN1 — VIN6	Истинно, если активен виртуальный вход х.	Вход – VIRTUALSWITCH1 VIRTUALSWITCH1
Входы статуса		
25 Состояние проверки синхронизации	Истинно, когда разность генератор/шина находится в пределах настройки для каждого параметра.	BX02 COCTORHUR PROTECTION25STATUS
27 Срабатывание по пониженному напряжению	Истинно, когда превышен порог срабатывания по пониженному напряжению и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	BXOD COCTORHUR PROTECTION27PICKUP
27 Отключение по пониженному напряжению	Истинно, когда порог срабатывания по пониженному напряжению превышается в течение периода выдержки времени.	Вход состояния PROTECTION27TRIP
59 Срабатывание по перенапряжению	Истинно, когда превышен порог срабатывания по перенапряжению и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	Вход состояния PROTECTION59PICKJP
59 Отключение по перенапряжению	Истинно, когда порог срабатывания по перенапряжению превышается в течение периода выдержки времени.	Вход состояния PROTECTION59TRIP
81 Срабатывание по повышенной частоте	Истинно, когда превышен порог срабатывания по повышенной частоте и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	Вход состояния PROTECTION810PICKUP
81 Отключение по повышенной частоте	Истинно, когда порог срабатывания по повышенной частоте превышается в течение периода выдержки времени.	BX04 COCTORHUR PROTECTION810TRIP
81 Срабатывание по пониженной частоте	Истинно, когда превышен порог срабатывания по пониженной частоте и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	BX04 COCTORHUR PROTECTION81UPICKUP
81 Отключение по пониженной частоте	Истинно, когда порог срабатывания по пониженной частоте превышается в течение периода выдержки времени.	BXOD COCTORHUS PROTECTION81UTRIP
Автоматический режим активен	Истинно, когда устройство работает в автоматическом режиме (АРН).	BXOD COCTORHUR

Название	Описание	Символ
Настраиваемые	Истинно, если активен	Вход состояния - CONFIGELEMENT1OUTPUT
элементы 1—8	настраиваемый элемент х.	Config Element 1
Элементы 1—о Настраиваемая защита 1—8	Настраиваемый элемент х. Для каждого из восьми блоков настраиваемой защиты имеется четыре порога. Каждый порог можно установить в режим повышения или понижения, а также настроить предельное значение порога и выдержку активации. Более подробную информацию см. в главе <i>«Защита»</i> данного руководства. У каждого порога есть отдельный логический блок для срабатывания и отключения. Справа показана настраиваемая защита № 1 с блоками срабатывания и отключения порога № 1. Блок срабатывания имеет значение <i>«</i> истина», когда порог превышен. Блок отключения имеет значение <i>«</i> истина», когда соответствующий порог блока срабатывания	Вход состояния - ConfProt1Thresh1Pickup         CONF PROT 1         Вход состояния - ConfProt1Thresh1Trip         CONF PROT 1
Пользовательский светодиод	превышается в течение периода выдержки времени. Истинно, когда вход «Установка» логического элемента CUSTOM_LED имеет значение «истина». См. раздел «Элементы».	Вход состояния CustomLED
Пуск мониторинга диодов возбуждения	Истинно, когда превышен порог срабатывания по мониторингу диодов и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	BX00 COCTORHUR EDM_PICKUP
Отключение мониторинга диодов возбуждения	Истинно, когда порог срабатывания по мониторингу диодов превышается в течение периода выдержки времени.	Вход состояния EDM_TRIP
Предельная сила тока ОВ возбудителя	Истинно при слишком высоком токе возбуждения, что может стать причиной повреждения регулятора. Данное состояние также приводит к прекращению возбуждения. Для возобновления регулировки требуется перезапуск.	BXOD COCTORHUR
Внешнее автослежение активно	Истинно, когда работает внешнее автослежение.	Вход состояния EXT_TRACKING_ACTME
Пуск по максимальному напряжению ОВ	Истинно, когда превышен порог срабатывания по перенапряжению тока возбуждения и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	BX02 COCTORHUR PROTFIELDOVERVOLTAGEPU
Отключение по максимальному напряжению ОВ	Истинно, когда порог срабатывания по перенапряжению тока возбуждения превышается в течение периода выдержки времени.	Вход состояния PROTFIELDOVERVOLTAGETRIP

Название	Описание	Символ
Пуск генератора при частоте менее 10 Гц	Истинно, когда генератор работает с частотой менее 10 Гц и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	Вход состояния PROTECTGENBELOW10HZPICKUP
Выключение генератора при частоте менее 10 Гц	Истинно, когда генератор работает с частотой менее 10 Гц в течение 100 мс.	Вход состояния PROTECTGENBELOW10HZTRIP
Останов оборудования	Истинно, когда настраиваемый пользователем элемент защиты или ограничитель выполняет принудительный останов.	Вход состояния HardwareShutdown
Внутреннее автослежение активно	Истинно, когда работает внутреннее автослежение.	Вход состояния INT_TRACKING_ACTME
Срабатывание по потере измерений	Истинно, когда превышен порог срабатывания по потере измерений и для элемента выполняется отсчет времени до отключения.	Вход состояния LOSSOFSENSINGPICKUP
Отключение по потере измерений	Истинно, когда порог срабатывания по потере измерений превышается в течение периода выдержки времени.	Вход состояния LOSSOFSENSINGTRIP►
Ручной режим активен	Истинно, когда устройство работает в ручном режиме (РТВ).	BXOD COCTORHUR MANUAL_ACTIVE
Распределение нагрузки в энергосистеме активно.	Истинно, если распределение нагрузки в энергосистеме активно.	BXOD COCTORHUR
Несоответствие конфигурации распределения нагрузки в энергосистеме.	Истинно, если конфигурация устройства не соответствует конфигурации других устройств при включенном распределении нагрузки.	BX02 CONFIG_MISMATCH
Отсутствует идентификатор распределения нагрузки в энергосистеме	Истинно, если в сети не обнаружены устройства с распределением нагрузки.	BXQC COCTORHUR NLS_ID_MISSING
Отсутствует идентификатор приема распределения нагрузки в энергосистеме 1—16	Истинно во время приема данных от конкретного устройства в сети распределения нагрузки.	BXQA COCTORHUR NLS_RECEIVING_ID_1
Нет полученных данных о распределении нагрузки в энергосистеме	Истинно, когда включена функция распределения нагрузки в сети, однако не были получены данные от других устройств в сети распределения нагрузки.	BXOD COCTORHUR NO_NETWORK_LOADSHARE_DATA

Название	Описание	Символ
Состояние распределения нагрузки в энергосистеме 1-4.	Данный элемент работает совместно с элементами передачи системы распределения нагрузки в сети на всех устройствах сети. Истинно, если входное значение соответствующего элемента передачи системы распределения нагрузки в сети является истинным на другом устройстве сети.	BXOD COCTORHUR NLS_STATUS_1
Нулевой баланс	Истинно, когда при внешнем и внутреннем автослежении достигнут нулевой баланс.	BXOD COCTORHUR
ОПР	Истинно, когда активен ограничитель перевозбуждения.	Вход состояния ОЕL
Контроллер КМ активен	Истинно, когда устройство работает в режиме КМ.	Вход состояния PF_Active
Сигнализация низкого напряжения питания	Истинно, когда напряжение входа мощности ниже нормального рабочего диапазона.	Вход состояния PowerSupplyLow_ALM
Предуставка активна	Истинно, если активна любая предуставка.	Вход состояния DECS_PREPOSITION ►
Предуставка 1—3 активна	Истинно, если активна предуставка х.	Вход состояния PREPOSITION_1_ACTME
PSS активен (дополнительно)	Истинно, когда системный стабилизатор (PSS) включен и работает.	BX0A COCTORHUR PSS_ACTIVE
Несимметрия токов PSS (дополнительно)	Истинно при несимметрии фазового тока и активном PSS.	BX0A COCTORHUR PSSCURRENTUNBALANCED
Мощность ниже порога PSS (дополнительно)	Истинно, когда входная мощность ниже порога уровня мощности и активном PSS.	BX0A COCTORHUR PSSPOWERBELOWTHRESHOLD
Вторичная группа PSS (дополнительно)	Истинно, если в PSS используются параметры вторичной группы.	Bxod состояния PSS_USING_SEC_SETTINGS
Сбой скорости PSS (дополнительно)	Истинно, когда частота находится вне диапазона в течение времени, вычисленного внутренними средствами DECS-150 и PSS активен.	BX00 COCTORHUR PSSSPEEDFAILED
PSS Test On (Проверка PSS вкл.) (дополнительно)	Истинно, когда активен тестовый сигнал PSS энергосистемы (частотный отклик).	BX0A COCTORHUR PSS_TEST_MODE
Ограничение напряжения PSS (дополнительно)	Истинно, когда достигнут верхний или нижний предел расчетного напряжения на клеммах и PSS активен.	BX0D COCTORHUR
Несимметрия напряжений PSS (дополнительно)	Истинно при несимметрии фазового напряжения и активном PSS.	BX0A COCTORHUR PSSVOLTAGEUNBALANCED
Название	Описание	Символ
---	---	--
ОТС	Истинно, когда активен ограничитель тока статора.	Вход состояния
Уставка на нижнем пределе	Истинно, когда уставка активных режимов находится у нижнего предела.	Вход состояния Setpoint_At_Lower_Limit
Уставка на верхнем пределе	Истинно, когда уставка активных режимов находится у верхнего предела.	Вход состояния Setpoint_At_Upper_Limit
Активен мягкий пуск	Истинно во время мягкого пуска.	BX02 COCTORHUR SOFTSTART_ACTIVE
Состояние пуска	Истинно, когда устройство работает в режиме пуска.	Bxod состояния DECS_START_STOP
ОМВ	Истинно, когда активен ограничитель недовозбуждения.	Вход состояния
Пониженная частота или В/Гц	Истинно, когда активен ограничитель пониженной частоты или соотношения В/Гц.	BX02 COCTORHUS UNDERFREQUENCYVHZ
Неизвестная версия протокола распределения нагрузки в сети	Истинно, когда в сети имеется другое устройство, версия протокола распределения нагрузки которого не совпадает с версией протокола распределения нагрузки этого устройства.	BX02 COCTORHINS
Контроллер РМ активен	Истинно, когда устройство работает в режиме реактивной мощности.	Bxog coctonnun VAR_Active
Подгонка напряжений активна	Истинно, если активна подгонка напряжений.	Status Input VOLTAGE_MATCHING_ACTIVE
Объекты выхода	1	r
Физические выходы OUT1 и OUT2	Физические выходы 1 и 2.	Выход — OUTPUT1 ▶ Alarm
Физические выходы Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой» Межстраничные объе	Физический выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой» Данный выход является электронным переключателем на 100 мА, который можно использовать для управления внешним размыкателем цепи.	Выход – BreakerShuntTripOutput ▶ BreakerShuntTripOutput

Название	Описание	Символ
Межстраничный выход	Используется в сочетании с межстраничным входом для преобразования выхода на одной логической странице в вход на другой логический странице. Выходы можно переименовывать, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав «Переименовать выход». Щелчок правой кнопкой мыши также покажет те страницы, на которых можно найти соответствующие входы. Выбрав страницу, можно перейти к этой странице.	Межстраничный выход Test
Межстраничный вход	Используется в сочетании с межстраничным выходом для преобразования выхода на одной логической странице в вход на другой логической странице. Входы можно переименовывать, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав «Переименовать вход». Щелчок правой кнопкой мыши также покажет те страницы, на которых можно найти соответствующие выходы. Выбрав страницу, можно перейти к этой странице.	Межстраничный вход Test
Аварийные сигналы		
Глобальный сигнал тревоги	Истинно, когда задан один или несколько аварийных сигналов.	
Настраиваемые элементы 1—8	Истинно, когда задан аварийный сигнал настраиваемого элемента.	Сигнализация - CONFIGELEMENT1ALM Config Element 1
Настраиваемые аварийные сигналы 1—16	Истинно, когда задан настраиваемый аварийный сигнал.	Сигнализация - PROGRAMMABLE_ALARM_1 Programmable Alarm 1 Name

#### <u>Компоненты</u>

Эта группа включает «Логические вентили», «Таймеры срабатывания и отпускания», «Защелки», «Блоки комментариев» и счетчик. В Табл. 43 перечислены названия и описания объектов в группе Компонентов.

Название	Описание	Символ
Логические вент	тили	
И	ВходВыход000010100111	
И-НЕ	ВходВыход001011101110	•

Название	Описание	Символ
или	ВходВыход000011101111	
НЕ-ИЛИ	ВходВыход001010100110	•
Исключающее ИЛИ	ВходВыход000011101110	
Исключающее НЕ-ИЛИ	ВходВыход001010100111	
НЕ (ИНВЕРТЕР)	Вход Выход 0 1 1 0	
Нарастающий фронт	Выход имеет значение «истина», когда во входящем сигнале обнаружен нарастающий фронт импульса.	►_►
Спадающий фронт	Выход имеет значение «истина», когда во входящем сигнале обнаружен спадающий фронт импульса.	►₹►
Таймеры сраба <sup>-</sup>	гывания и отпускания	
Таймер отпускания	Используется для настройки выдержки в логике. Дополнительную информацию см. в разделе «Программирование BESTlogicPlus, Таймеры срабатывания и отпускания» далее в этой главе.	Таймер выпадения(2) Timer 2 Задержка = 1 Запуск Выход
Таймер срабатывания	Используется для настройки выдержки в логике. Дополнительную информацию см. в разделе «Программирование BESTlogicPlus, Таймеры срабатывания и отпускания» далее в этой главе.	Выбрать таймер (1) Timer 1 Задержка = 1 Запуск Выход
Защелки		
Сбросить защелку приоритета	Когда вход «Установка» включен, а вход «Сброс» выключен, защелка перейдет в состояние «Установка» (Вкл.). Когда вход «Сброс» включен, а вход «Установка» выключен, защелка перейдет в состояние «Сброс» (Выкл.). Если одновременно включен и вход «Установка», и вход «Сброс», защелка приоритета сброса перейдет в состояние «Сброс» (Выкл.).	Сбросить приоритетный тригтер Установка Выход Сброс

Название	Описание	Символ
Установить защелку приоритета	Когда вход «Установка» включен, а вход «Сброс» выключен, защелка перейдет в состояние «Установка» (Вкл.). Когда вход «Сброс» включен, а вход «Установка» выключен, защелка перейдет в состояние «Сброс» (Выкл.). Если одновременно включен и вход «Установка», и вход «Сброс», защелка приоритета установки перейдет в состояние «Установка» (Вкл.).	Установить приоритетный тригтер Установка Выход Сброс
Прочее		
Блок комментариев	Используется для ввода пользовательских комментариев.	Комментировать блок логики
Счетчик	Истинно, когда показание подсчета достигает выбранного пользователем числа. Вход прямого счета выполняет шаговое увеличение показания счета при получении сигнала «истина». Вход обратного счета выполняет шаговое уменьшение показания счета при получении сигнала «истина». Вход сброса сбрасывает показание счета на ноль при получении сигнала «истина». Выход аварийного сигнала принимает значение «истина», когда показание счета достигает значения счета триггера. Счет триггера задается пользователем в меню Проводник настроек, Программируемая логика BESTlogicPlus, Логические счетчики.	Счетчик (1) Counter 1 Число тригтеров = 1 Прямой отсчет Обратный отсчет Сигнализация Сброс

#### <u>Элементы</u>

В Табл. 44 перечислены названия и описания объектов в группе «Элементы».

#### Табл. 44. Группа элементов, названия и описания

Название	Описание	Символ
27	Если установлено значение «истина», этот элемент блокирует (отключает) функцию защиты по пониженному напряжению 27.	27 ► Блок
Сброс сигнализации	Если установлено значение «истина», этот элемент выполняет сброс всех активных аварийных сигналов.	ALARM_RESET
Автовключение	Если установлено значение «истина», этот элемент переводит устройство в автоматический режим (АРН).	AUTO_ENABLE Включить

Название	Описание	Символ
Настраиваемый элемент 1—8	Настраиваемые элементы подключаются к логической схеме в качестве выходов. Настройку этих элементов выполняют в ПО BESTCOMS <i>Plus</i> в меню Программируемые выходы, Настраиваемые элементы. Пользователь может задать строку из макс. 16 символов и настроить элемент на подачу аварийного сигнала или только отображение состояния. Если настраиваемый элемент используется для подачи аварийного сигнала, введенный пользователем текст будет отображаться в записи событий.	CONFELMNT1 Config Element 1 Уставка
Отключение кросс- токовой компенсации	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает кросс-токовую компенсацию.	CC_DISABLE Отключить
Пользовательский светодиод	Если установлено значение «истина», этот элемент отображает пользовательский сигнал тревоги на передней панели.	CUSTOM_LED Уставка
Состояние логики записи событий 1—6	Если установлено значение «истина», состояние логики х отображается в записи событий и мониторе реального времени.	DATALOG_LOGIC_STATUS Статус логики 1 Статус логики 2 Статус логики 3 Статус логики 4 Статус логики 5 Статус логики 6
Триггер записи событий	Если установлено значение «истина», этот элемент запускает запись событий для начала записи данных.	DATALOGTRIGGER Триггер
Статизм отключен	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает статизм, когда устройство работает в режиме АРН.	DROOP_DISABLE Отключить
Внешнее автослежение выключено	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает внешнее автослежение.	EXT_TRACKING_DISABLE
Внутреннее автослежение выключено	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает внутреннее автослежение.	INT_TRACKING_DISABLE Отключить

Название	Описание	Символ
Падение напряжения в линии отключено	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает падение в линии, когда устройство работает в режиме АРН.	LDROP_DISABLE
Выключить распределение нагрузки	Данный элемент позволяет выключать распределение нагрузки для конкретных устройств в сети. Если значение входа этого блока установлено как «истина», данные распределения нагрузки, полученные от этого устройства, игнорируются DECS-150.	LOAD_SHARE_DISABLE Отключ устр PH 1 Отключ устр PH 2 Отключ устр PH 3 Отключ устр PH 4 Отключ устр PH 5 Отключ устр PH 6 Отключ устр PH 7 Отключ устр PH 7 Отключ устр PH 8 Отключ устр PH 9 Отключ устр PH 10 Отключ устр PH 10 Отключ устр PH 11 Отключ устр PH 12 Отключ устр PH 13 Отключ устр PH 13 Отключ устр PH 15 Отключ устр PH 16
Переход в ручной режим при потере измерений	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает переход в ручной режим в состоянии потери измерений.	LOS_TRANSFER_DISABLE Отключить
Потеря измерений	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает функцию защиты по потере измерений.	LOSS_OF_SENSING Блок
Понижение включено	Если установлено значение «истина», этот элемент понижает активную уставку.	LOWER_ENABLE Включить
Ручное включение	Если установлено значение «истина», этот элемент переводит устройство в ручной режим.	MANUAL_ENABLE Включить
Выключить распределение нагрузки в энергосистеме	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает распределение нагрузки в сети.	NETWORK_LOAD_SHARE_DISABLE
Передача NLS	Данный элемент работает совместно со входом элементов передачи системы распределения нагрузки в сети на всех устройствах сети. Если входное значение истинно, соответствующий вход статуса распределения нагрузки в сети на всех устройствах сети имеет истинное значение.	NLS_BROADCAST Выход 1 Выход 2 Выход 3 Выход 4

Название	Описание	Символ
ОПР выключен в ручном режиме	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает ОПР, когда устройство работает в ручном режиме.	OEL_DISABLED_IN_MAN_MODE Включить
ОПР включен	Если установлено значение «истина», этот элемент включает использование ОПР, когда устройство работает под нагрузкой.	OEL_ONLINE Включить
Выбор второй группы настроек ОПР	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает вторую группу настроек для ОПР.	OEL_SELECT_GROUP_2 Включить
Включение параллельной работы LM	Если установлено значение «истина», этот элемент информирует устройство о работе под нагрузкой. Элемент должен быть включен, когда 52LM имеет замкнутое состояние. Если установлено значение «истина», этот элемент также обеспечивает работу ОМВ и компенсации статизма.	PARALLEL_ENABLE_LM Включить
Выбор второй группы настроек PID	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает вторую группу настроек для PID.	PID_SELECT_GROUP_2 Включить
Режим КМ/РМ включен	Если установлено значение «истина», этот элемент включает контроллер КМ и РМ и информирует устройство о работе под нагрузкой. Для использования режима КМ или РМ элемент выбора КМ/РМ должен быть установлен на значение «истина». Этот элемент должен быть включен, когда 52JK имеет замкнутое состояние.	PF_VAR_ENABLE_JK
Предуставка 1—3 включена	Если установлено значение «истина», этот элемент дает устройству команду использовать предуставку х.	PREPOSITION_1_ENABLE
Выбор второй группы настроек защиты	Если установлено значение «истина», этот элемент дает устройству команду использовать для защиты вторую группу настроек.	PROTECT_SELECT_GROUP_2 Включить
Контроль последовательности PSS включен	Если установлено значение «истина», включен контроль последовательности PSS (чередования фаз). (Доступно, когда контроллер оснащен дополнительным стабилизатором энергосистемы, номер стиля исполнения хРххх.)	PSS_SEQ_CNTRL_ENABLED Включить
Выключить выход PSS	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает выход PSS. PSS продолжает работать, однако выход не используется. (Доступно, когда контроллер оснащен дополнительным стабилизатором энергосистемы, номер стиля исполнения хРххх.)	PSS_CNTRL_OUT_DISABLE Отключить

Название	Описание	Символ
Выбор контроля последовательности PSS	Если установлено значение «истина», осуществляется выбор чередования фаз ACB. Если установлено значение «ложь», осуществляется выбор чередования фаз ABC. (Доступно, когда контроллер оснащен дополнительным стабилизатором энергосистемы, номер стиля исполнения xPxxx.)	PSS_SEQ_CNTRL_SELECTION Режим
PSS в режиме двигателя	Если установлено значение «истина», PSS работает в режиме двигателя. Если установлено значение «ложь», PSS работает в режиме генератора. (Доступно, когда контроллер оснащен дополнительным стабилизатором энергосистемы, номер стиля исполнения хРххх.)	PSS_MOTOR Режим
Выбор второй группы настроек PSS	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает для PSS вторую группу настроек. (Доступно, когда контроллер оснащен дополнительным стабилизатором энергосистемы, номер стиля исполнения xPxxx.)	PSS_SELECT_GROUP_2 Включить
Включить повышение	Если установлено значение «истина», этот элемент повышает активную уставку.	RAISE_ENABLE Включить
Выбор второй группы настроек ОТС	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает для ОТС вторую группу настроек.	SCL_SELECT_GROUP_2 Включить
Выбор второй группы настроек для мягкого пуска	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает вторую группу настроек для мягкого пуска.	SOFT_START_SELECT_GROUP_2 Включить
Включить пуск	Если установлено значение «истина», этот элемент запускает устройство.	START_ENABLE
Включить останов	Если установлено значение «истина», этот элемент прекращает работу устройства.	STOP_ENABLE Включить
ОМВ выключен в ручном режиме	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает ОМВ, когда устройство работает в ручном режиме.	UEL_DISABLED_IN_MAN_MODE
Выбор второй группы настроек ОМВ	Если установлено значение «истина», этот элемент выбирает для ОМВ вторую группу настроек.	UEL_SELECT_GROUP_2 Включить

Название	Описание	Символ
Отключить ограничитель В/Гц	Если установлено значение «истина», этот элемент отключает ограничитель минимальной частоты или В/Гц.	UNDERFREQUENCY_VHZ_DISABLE Отключить
Программируемые пользователем аварийные сигналы 1—16	Если установлено значение «истина», этот элемент вызывает подачу программируемого аварийного сигнала.	USERALM1 Programmable Alarm 1 Name Триггер
Режим РМ/КМ	Вход РМ осуществляет выбор управления реактивной мощностью, а вход КМ осуществляет выбор управления коэффициентом мощности.	VAR_PF_MODE ОТКЛ вар КМ
Включить выбор РМ/КМ	Если установлено значение «истина», этот элемент позволяет выбирать РМ и КМ.	VAR_PF_SELECTION Включить
Выключить подгонку напряжений	Если установлено значение «истина», этот элемент выключает подгонку напряжений, когда устройство работает в режиме АРН.	VOLT_MATCH_DISABLE Отключить
Выход WDT- таймера	Если установлено значение «истина», этот элемент размыкает нормально разомкнутый выход WDT-таймера и замыкает нормально замкнутый выход WDT-таймера.	WATCHDOG_OUTPUT

## Логические схемы

Логическая схема представляет собой группу логических переменных, записанных в виде уравнения, которые определяют порядок работы цифровой системы управления возбуждением DECS-150. Каждой логической схеме присваивается уникальное имя. Это позволяет выбрать конкретную схему и точно знать, какая выбранная схема находится в эксплуатации. Одна логическая схема настроена для стандартных случаев управления и защиты синхронного генератора и является активной логической схемой по умолчанию. Только одна логическая схема может быть активной в каждый момент времени. В большинстве случаев запрограммированные логические схемы исключают необходимость дополнительного программирования. Предварительно запрограммированные логические схемы могут иметь большее количество входов, выходов или функций, чем это необходимо для конкретного применения. Это связано с тем, что предварительно запрограммированная схема предназначается для большого числа случаев применения, не требующих специального программирования. Ненужные выходы логического блока можно оставить открытыми, чтобы отключить функцию, либо можно отключить функциональный блок с помощью рабочих настроек.

В случае, если требуется особая логическая схема, можно будет уменьшить время программирования, поскольку можно изменить существующую схему по умолчанию, а не программировать ее с самого начала.

#### Активная логическая схема

Для работы DECS-150 необходимо наличие активной логической схемы. Все контроллеры DECS-150 поставляются с заранее загруженной в их память активной логической схемой по умолчанию. Логическая схема предназначена для системы с выключенной или включенной опцией PSS в зависимости от опции PSS, выбранной в номере стиля исполнения системы. Функциональность этой логической схемы аналогична функциональности устройства DECS-100. Если конфигурация функционального блока и логика выхода логической схемы по умолчанию отвечает требованиям вашего случая применения, то перед вводом DECS-150 в эксплуатацию необходимо всего лишь откорректировать рабочие параметры (параметры системы и настройки порогов).

#### Отправка и получение логических схем

#### Получение логической схемы из устройства DECS-150

Для получения логической схемы из DECS-150 устройство DECS-150 должно быть подключено к компьютеру через коммуникационный порт. После того как будут выполнены необходимые подключения, можно загрузить настройки из DECS-150, выбрав пункт «Загрузить настройки и логику» в раскрывающемся меню «Связь».

#### Передача логической схемы на устройство DECS-150

Для передачи логической схемы в DECS-150 устройство DECS-150 должно быть подключено к компьютеру через коммуникационный порт. После того как будут выполнены необходимые подключения, можно загрузить настройки из DECS-150, выбрав пункт «Передать настройки и логику» в раскрывающемся меню «Связь».

#### Внимание!

Перед заменой или модификацией активной логической схемы необходимо отключить устройство DECS-150. Попытка изменить логическую схему во время работы DECS-150 может генерировать неожиданные или нежелательные выходные сигналы.

Изменение логической схемы в ПО BESTCOMS*Plus* не означает, что схема автоматически станет активной в DECS-150. Необходимо передать измененную схему на DECS-150. См. разделы о *передаче и получении логических схем* выше.

#### Логические схемы по умолчанию

Логическая схема по умолчанию для систем с отключенным PSS показана на Рис. 101, а логическая схема для систем с включенным PSS показана на Рис. 102.



Рис. 101. Логическая схема по умолчанию с отключенным PSS





## Программирование BESTlogic™Plus

Используйте ПО BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup> для программирования BESTlogic*Plus*. Использование BESTCOMS*Plus* аналогично физическому присоединению провода между дискретными клеммами DECS-150. Для программирования BESTlogic*Plus* воспользуйтесь областью «Проводник настроек» в BESTCOMS*Plus*, чтобы открыть подменю «Программируемая логика BESTlogicPlus», как показано на Рис. 100.

Метод перетаскивания используется для подключения переменной или ряда переменных к логическим входам, выходам, компонентам и элементам. Чтобы создать провод/связь между двумя портами (треугольники), щелкните порт левой кнопкой мыши, протяните провод к другому порту и отпустите левую кнопку мыши. Красный цвет порта указывает на то, что требуется или отсутствует подключение к порту. Черный цвет порта указывает на то, что подключение к порту не требуется. Прокладка провод/связи от входа до входа или выхода до выхода не допускается. К любому отдельному выходу может быть подключен только один провод/связь. Если нельзя точно определить конечную точку провода/связи, то ее можно направить к неназначенному порту.

Если объект или элемент отключен, на нем будет отображаться желтый символ Х. Для включения элемента перейдите к странице настроек этого элемента. Красный символ Х указывает на то, что объект или элемент недоступен для номера стиля исполнения DECS-150.

Вид вкладок «Главная логика» и «Физические входы» можно скомпоновать автоматически. Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в окне и выбрать пункт «Автоматическая компоновка».

Перечисленные ниже условия должны быть выполнены до того, как BESTCOMS*Plus* начнет загружать логику в DECS-150:

- Минимум два входа и максимум 32 входа или любой многопортовый вентиль (И, ИЛИ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, Исключающее ИЛИ и Исключающее НЕ-ИЛИ).
- Максимум 32 логических уровня для любого конкретного пути. Путем называется входной блок или сторона выхода блока элемента, соединенная посредством логического вентиля с выходным блоком или стороной входа блока элемента. Сюда относятся любые вентили ИЛИ на странице физических выходов, но не сопоставленные пары блоков физических выходов.
- Для одного логического уровня допускается не более 256 вентилей, для одной диаграммы допускается не более 256 вентилей. Все блоки выходов и стороны входов блоков элементов располагаются на максимальном логическом уровне диаграммы. Все вентили перемещены вверх по логическим уровням и буферизированы для достижения при необходимости конечного блока выхода или блока элемента.

В нижнем правом углу окна BESTlogic*Plus* находятся три индикатора статуса. Эти индикаторы указывают следующее: «Статус сохранения логики», «Статус схемы логики» и «Статус логического слоя». В Табл. 45 определены цвета для каждого индикатора.

Индикатор	Цвет	Определение	
Статус сохранения логики	Оранжевый	Логика изменилась после последнего сохранения.	
(левый индикатор)	9 Зеленый	Логика НЕ изменилась после последнего сохранения.	
Статус схемы логики	🛑 Красный	Требования НЕ соответствуют указанным выше.	
(центральный индикатор)	🛑 Зеленый	Требования соответствуют указанным выше.	
Статус логического слоя	🛑 Красный	Требования НЕ соответствуют указанным выше.	
(правый индикатор)	🔵 Зеленый	Требования соответствуют указанным выше.	

#### Табл. 45. Индикаторы статуса

#### Таймеры срабатывания и отпускания

Таймер срабатывания выдает значение «истина», когда истекшее время больше или равно настройке времени срабатывания после того, как на входе «Запуск» произошел переход от ложного значения к истинному от подключенной логики. Всякий раз, когда состояние входа «Запуск» получает значение «ложь», выходной сигнал немедленно принимает значение «ложь».

Таймер отпускания принимает значение «истина», когда истекшее время больше или равно настройке времени отпускания после того, как на входе «Запуск» произошел переход от истинного значения к ложному от подключенной логики. Всякий раз, когда состояние входа «Запуск» изменяется на «истина», выходной сигнал немедленно принимает значение «ложь». См. Рис. 103.

Для программирования настроек логического таймера используйте «Проводник настроек» в BESTCOMS *Plus*<sup>®</sup>, чтобы открыть раздел «Программируемая логика BESTlogicPlus», пункт «Логические таймеры». Введите название метки, которое будет отображаться на логическом блоке таймера. Диапазон значения выдержки времени составляет 0—250 часов с шагом в 1 час, 0—250 минут с шагом 1 минута или 0—1800 секунд с шагом 0,1 секунды.

Затем откройте вкладку «Компоненты» в окне ПО BESTlogic*Plus* и перетащите таймер на сетку программы. Щелкните правой кнопкой мыши на таймере, чтобы выбрать таймер, который нужно использовать и который был ранее установлен в меню «Логические таймеры». Появится диалоговое окно «Свойства логического таймера». Выберите желаемый таймер.

Точность выдержки времени составляет ±15 миллисекунд.



#### Рис. 103. Логические блоки таймера срабатывания и отпускания

Initiate	Запуск
Pickup timer	Таймер срабатывания
output	выход

### Автономный симулятор логики

Можно использовать автономный симулятор логики для тестирования собственных логических схем перед использованием их в работе. Можно переключать состояние различных логических элементов, чтобы убедиться, что логические состояния отражаются в системе ожидаемым образом.

Перед запуском логического симулятора необходимо нажать кнопку «Сохранить» в панели инструментов ПО BESTlogic *Plus*, чтобы сохранить логику в память. При включенном симуляторе изменения в логике (кроме изменения состояния) отключаются. Цвета выбираются нажатием кнопки «Параметры» на панели ПО BESTlogic *Plus*. По умолчанию логика 0 имеет красный цвет, а логика 1 — зеленый. Дважды щелкните логический элемент, чтобы изменить его состояние.

Пример автономного симулятора логики изображен на Рис. 104. STOP\_ENABLE имеет значение логического 0 (красный), когда вход 1 имеет значение логической 1 (зеленый), вход 2 имеет значение логической 0 (красный) и инвертор имеет значение логической 1 (зеленый).



Рис. 104. Пример автономного симулятора логики

## Управление файлами BESTlogic™Plus

Для управления файлами BESTlogic*Plus* откройте подменю «Программируемая логика BESTlogic*Plus*» в области «Проводник настроек». Управление файлами BESTlogic*Plus* осуществляется с помощью панели инструментов программируемой логики BESTlogic*Plus*. См. Рис. 105. Для получения более подробной информации об управлении файлами настроек см. главу «ПО BESTCOMSPlus».



Рис. 105. Панель инструментов программируемой логики BESTlogic Plus

#### Сохранение файла BESTlogicPlus

После программирования настроек BESTlogic *Plus* нажмите кнопку «*Coxpaнumb*» для сохранения настроек в памяти.

Перед передачей новых настроек BESTlogic*Plus* на устройство DECS-150 необходимо нажать кнопку *«Сохранить»* в раскрывающемся меню «<u>Ф</u>айл» в верхней части главного окна BESTCOMS*Plus*. При этом в файл сохраняются как настройки BESTlogic*Plus*, так и рабочие настройки.

Пользователь может также сохранить настройки BESTlogic*Plus* в отдельный файл, который содержит исключительно настройки BESTlogic*Plus*. Для этого в раскрывающемся меню «Логическая библиотека» выберите пункт «Сохранить файл библиотеки логики». Используйте стандартные команды Windows<sup>®</sup> для выбора папки, в которую будет сохранен файл, и ввода имени файла.

#### Открытие файла BESTlogicPlus

Чтобы открыть сохраненный файл BESTlogic*Plus*, нажмите кнопку с раскрывающимся списком «Логическая библиотека» на панели инструментов программируемой логики BESTlogic*Plus* и выберите пункт «Открыть файл логической библиотеки». Используйте стандартные команды Windows для выбора папки, в которую будет сохранен файл.

#### Защита файла BESTlogicPlus

Объекты на логической схеме можно блокировать так, чтобы в защищенном файле нельзя было изменять эти объекты. Функцию блокировки и защиты удобно использовать при отправке файлов другим сотрудникам для внесения изменений. Заблокированные объекты недоступны для изменения. Для просмотра статуса блокировки объекта выберите пункт «Показать статус блокировки» в раскрывающемся меню «Защита». Для блокировки объекта выберите пункт «Блокировка объекта». При этом значок открытого желтого замка рядом с объектом меняется на значок закрытого замка. Для защиты документа логики выберите пункт «Защита документа логики» в раскрывающемся меню «Защита».

#### Передача файла BESTlogicPlus

Для передачи файла BESTlogic*Plus* в устройство DECS-150 необходимо сначала открыть файл в ПО BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup> или создать файл с использованием ПО BESTCOMS*Plus*. После этого раскройте меню «Связь» и выберите пункт «Передать логику».

#### Загрузка файла BESTlogicPlus

Для загрузки файла BESTlogic*Plus* из устройства DECS-150 откройте меню «<u>С</u>вязь» и выберите пункт «Загрузить настройки и логику из устройства». Если логика была изменена, в BESTCOMS*Plus* откроется диалоговое окно с запросом на сохранение внесенных изменений. Выберите «Да» или «Нет». После выбора требуемого действия (сохранить или отменить сохранение текущей логики) начнется загрузка.

#### Копирование и переименование запрограммированных логических схем

Для копирования сохраненной логической схемы и назначения уникального имени необходимо сначала загрузить сохраненную логическую схему в ПО BESTCOMS*Plus*. Для этого в раскрывающемся меню «Логическая библиотека» выберите пункт «Сохранить файл библиотеки логики». Используйте стандартные способы Windows<sup>®</sup> для выбора папки, в которую будет сохранен новый файл, и ввода имени файла. Изменения не активируются до тех пор, пока новые настройки не будут сохранены и загружены в устройство.

#### Печать файла BESTlogicPlus

Для предварительного просмотра файла перед печатью щелкните значок «Печать» на панели инструментов программируемой логики BESTlogic*Plus*. Для печати файла на принтере щелкните значок принтера в верхнем левом углу окна предварительного просмотра.

#### Очистка отображаемой логической схемы

Для очистки отображаемой логической схемы нажмите кнопку «Очистить» и начните создание схемы заново.

## Примеры BESTlogic™Plus

#### Пример 1. Соединения логического блока PREPOSITION\_1\_ENABLE

На Рис. 106 показан логический блок PREPOSITION\_1\_ENABLE и один логический блок входа. Когда вход 1 активен, предуставка 1 включена.



Рис. 106. Пример 1. Соединения логического блока PREPOSITION\_1\_ENABLE

#### Пример 2. Подключение вентиля И

На Рис. 107 показана стандартная схема вентиля И. В этом примере вход 2 станет активным, если входы 7 и 8 имеют значение «истина».



Рис. 107. Пример 2. Подключение вентиля И

# Связь

## Связь по шине USB

Порт USB типа В служит для подключения системы DECS-150 и локального кратковременного обмена данными с ПО BESTCOMS*Plus®*, работающим на персональном компьютере. Этот вид связи полезен при выполнении конфигурации настроек и вводе системы в эксплуатацию. В зависимости от выбранного стиля исполнения порт USB располагается на передней или задней панели; изображение порта USB приведено в главе *«Передняя панель»* данного руководства. Драйвер устройства USB для DECS-150 автоматически устанавливается на ПК во время установки ПО BESTCOMS*Plus*. Информация о порядке установления соединения между ПО BESTCOMS*Plus* и устройством DECS-150 изложена в главе *«Программное обеспечение BESTCOMSPlus»* данного руководства.

#### Внимание!

В соответствии с руководящими принципами, изложенными в стандартах USB, расположенный на этом устройстве порт USB не является изолированным. Для недопущения повреждения подключенного ПК или портативного компьютера система DECS-150 должна быть надлежащим образом заземлена.

#### Электропитание DECS-150 через порт USB

Когда входное электропитание не подается, частичное электропитание DECS-150 может осуществляться через порт USB. В этом режиме доступны следующие функциональные возможности:

- Интерфейс настроек будет работать штатно.
- Из устройства можно загружать настройки и все отчеты.
- В устройство можно передавать настройки и встроенное программное обеспечение.

В этом режиме следующие функциональные возможности будут недоступны:

- Регулировка напряжения
- Связь через Ethernet
- Измерения (включая панель сигнализации)

Если подается частичное электропитание через порт USB, после восстановления входного электропитания может потребоваться заново установить соединение по USB. Для этой цели необходимо извлечь и затем заново вставить соединительный элемент USB. Аналогичным образом, если USB-соединение установлено во время подачи входного электропитания, то после потери входного электропитания может потребоваться заново установить соединение по USB. Для этой цели необходимо извлечь и затем заново вставить соединительный элемент USB.

## Связь со вторым DECS-150

Порт интерфейса CAN (сеть контроллеров) (CAN 2) облегчает связь между двумя DECS-150и позволяет регулировать отслеживание уставки при наличии двух DECS-150 или резервирования. Внешнее автослежение за уставкой возможно между двумя DECS-150.

#### Подключения

DECS-150 Для подключения по CAN следует использовать экранированный кабель с витой парой. Порт CAN (обозначенный как CAN 2) оснащен клеммой высокого уровня сигнала CAN (C2H), клеммой низкого уровня сигнала CAN (C2L) и клеммой стока (заземления) (GND). Клеммы порта CAN показаны в главе «Клеммы и разъемы» данного руководства.

## Связь по Modbus®

Путь навигации в BESTCOMS*Plus*: Проводник по настройкам, Связь, Настройка Modbus Путь навигации в ЧМИ: Недоступно через ЧМИ.

DECS-150 системы поддерживают протокол Modbus/TCP (Ethernet). DECS-150 Коммуникационные регистры Modbus перечислены и определены в главе «Связь по Modbus» данного руководства.

Настройки Modbus для Ethernet показаны на Рис 108.

Когда включены «Настройки авто сохранения», после записи по Modbus настройки автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти. И, наоборот, когда «Настройки авто сохранения» выключены, необходимо выполнить запись в регистр Modbus «Сохранить все настройки», чтобы сохранить настройки.

Modbus Setup
Ethernet Settings Unit ID
1
Auto Save Settings

#### Рис 108. Настройка Modbus

Modbus Setup	Настройка Modbus
Ethernet Settings	Настройки Ethernet
Unit ID	ИД устройства
Auto Save Settings	Настройки авто сохранения
Enabled	Включено

## Связь через Ethernet

Расположенный на задней панели порт Ethernet обеспечивает связь с ПК, на котором работает ПО BESTCOMS*Plus* и использует протокол Modbus TCP для соединений последовательного опроса с другими подключенными к сети устройствами. Этот порт 10BASE-T/100BASE-TX представляет собой восьмиконтактный разъем RJ45, который подключен к экранированному медному витому кабелю категории 5.

#### Настройка Ethernet

Первоначально для настройки соединений следует использовать USB-подключение на передней панели.

- 1. Подключите устройство DECS-150 к сети через Ethernet-кабель.
- 2. Подключите USB-кабель к компьютеру и устройству DECS-150.
- 3. Для подключения к устройству DECS-150 через USB-порт используйте ПО BESTCOMS Plus.
- В раскрывающемся меню <u>Присоединения</u> последовательно выберите пункты «Настроить» и «Ethernet». Если устройство DECS-150 подключено правильно, появится диалоговое окно «Настроить порт Ethernet», представленное на Рис. 109.

Настроить порт Ethernet	
Загрузка Отправить на устройство	Закрыть
IP-адрес	
10 0 9 107	
Шлюз по умолчанию	
10 0 0 1	
Маска подсети	
255 255 128 0	
Использовать DHCP	

Рис. 109. Настроить порт Ethernet

Протокол DHCP включен по умолчанию и позволяет устройству DECS-150 отправить широковещательный запрос на получение сведений о конфигурации. Сервер DHCP получает запрос и посылает в ответ информацию по конфигурации. Используйте функцию «Обнаружение устройств» на экране подключения DECS-150 в ПО *BESTCOMSPlus*, чтобы выяснить IP-адрес активного устройства DECS-150.

Если протокол DHCP не используется, используйте ПО BESTCOMSPlus для настройки порта Ethernet, как описано ниже.

Конфигурируемые настройки Ethernet включают в себя:

IP-адрес:	IP-адрес устройства DECS-150.
Шлюз по умолчанию:	Хост по умолчанию для отправки данных, поступающих на хост вне подсети сети.
Маска подсети:	Маска, используемая для определения диапазона текущей подсети сети.
Использовать протокол DHCP:	Когда выбрана данная функция, IP-адрес, шлюз по умолчанию и маска подсети настраиваются автоматически через DHCP. Данная настройка возможна только при условии, что сервер DHCP сети Ethernet корректно настроен и функционирует. Устройство DECS-150 не может служить сервером DHCP.

- 5. Если планируется использовать одну сеть для устройства DECS-150 и других устройств, необходимо получить значения указанных настроек у администратора сайта.
- Если устройство DECS-150 работает в изолированной сети, IP-адрес можно выбрать из одного из следующих диапазонов, приведенных в публикации IETF с номером RFC 1918 «Address Allocation for Private Networks» («Распределение адресов в частных IP-сетях»).
  - 10.0.0.0—10.255.255.255
  - 172.16.0.0-172.31.255.255
  - 192.168.0.0—192.168.255.255

Если устройство DECS-150 работает в изолированной сети, можно использовать маску подсети «0.0.0.0», а в качестве шлюза по умолчанию выбрать любой допустимый IP-адрес из того же диапазона, что и IP-адрес устройства DECS-150.

#### Примечание

Для связи с устройством DECS-150 компьютер, на котором работает BESTCOMS*Plus*, должен быть правильно настроен. IP-адрес компьютера должен входить в тот же диапазон подсети, что и IP-адрес устройства DECS-150, если устройство DECS-150 работает в частной локальной сети.

В качестве альтернативы ПК может использовать допустимый IPадрес с доступом в сеть, а устройство DECS-150 должно быть подключено к правильно настроенному маршрутизатору. Сетевые настройки компьютера зависят от установленной на него операционной системы. Соответствующие указания см. в руководстве пользователя операционной системы. На большинстве ПК под управлением ОС Microsoft Windows окно сетевых настроек можно открыть, щелкнув значок «Сетевые подключения» в меню «Панель управления».

- 7. Нажмите кнопку «Отправить на устройство» на экране «Настроить порт Ethernet». Устройство DECS-150 теперь готово к работе в сети.
- При необходимости правильность настроек устройства DECS-150 можно проверить, выбрав пункт «Загрузка настроек и логики с устройства» в раскрывающемся меню «Связь». Активные настройки будут загружены из устройства DECS-150. Убедитесь, что загруженные настройки совпадают с ранее отправленными.

#### Подключение Ethernet

- 1. Подключите устройство DECS-150 к ПК с помощью стандартного Ethernet-кабеля.
- 2. Включите электропитание устройства DECS-150.
- В ПО BESTCOMS *Plus<sup>®</sup>* выберите «Связь», «Новое соединение», «DECS-150» или нажмите кнопку соединения на нижней строке меню. Отобразится окно соединения с устройством DECS-150, которое показано на Рис. 110.
- Если IP-адрес устройства DECS-150 известен, нажмите селективную кнопку IP-адреса для Ethernet-соединения в верхней части окна соединения с устройством DECS-150, введите адрес в поле и нажмите кнопку соединения.
- Если IP-адрес неизвестен, можно выполнить сканирование для обнаружения всех подключенных устройств, нажав кнопку «Ethernet» в поле «Обнаружение устройств». По завершении сканирования отобразится окно со списком подключенных устройств. См. Рис. 111.
- 6. На данном этапе можно добавить одно или все подключенные устройства в каталог устройств. Таким образом при каждом последующем подключении не потребуется выполнять сканирование подключенных устройств. Выберите устройство из списка и нажмите кнопку «Добавить». При нажатии на кнопку «Добавить все» все обнаруженные устройства из списка будут добавлены в каталог устройств. В каталоге устройств хранится наименование, модель и адрес добавленных устройств. Нажмите селективную кнопку «Выбрать устройство для подключения», выберите устройство из списка каталога устройств и нажмите кнопку «Подключить», расположенную в верхней части окна соединения с устройством DECS-150.
- 7. Выберите требуемое устройство из списка и нажмите кнопку «Подключить». Дождитесь, пока соединение будет установлено.
- При нажатии на кнопку «Дополнительно» отображается следующее окно. В нем содержатся элементы управления для включения функции автоматического повторного соединения, загрузки настроек после повторного соединения, выдержки между попытками повторно установить соединение (в миллисекундах) и настройки максимального числа таких попыток. См. Рис. 112.

Подключени	e DECS-15	0				
Подклю	чение Е	thernet <mark>(IP (</mark> адрес	: порт)]			Подключить
10 © Подклк	0 очение U	11 141 : SB	2102			Обнаружение устройств Проверить наличие подключенных устрой Ethernet
Выбрати Каталогу	ь устрой устройст	ство для подклю гв	чения			
Описание	Модель	Серийный номер	IP-адрес	СОМ порт	Номер телефона	Подключение по умолчанию
Удалит	ь	Правка		Добавить	Доп	олнительно Закрыть

Рис. 110. Окно подключения DECS-150

Серийный номер	IP-адрес	ИД устройства	Обнови
H12345678	10.0.22.18:2102	DECS-150	
E02020752	10.0.9.107:2102	DECS-150	Сведени
			Настрои
			Подключ
			Добави
			Добавить

Рис. 111. Окно обнаружения устройств

Дополнительные свойства	x			
Автоматическое повторное подключение				
🕅 Включено				
🖉 Загрузить настройки после повторного подключения				
30000 🛟 Задержка (мс)				
999999999 🗘 Максимальное число попыток				
Разное				
Загрузить настройки после начального подключения				
ОК Отмена				

Рис. 112. Дополнительные свойства, Автоматическое повторное подключение

Примечание
Для связи с устройством DECS-150 компьютер, на котором работает BESTCOMS <i>Plus</i> , должен быть правильно настроен. IP- адрес компьютера должен входить в тот же диапазон подсети, что и IP-адрес устройства DECS-150, если устройство DECS-150 работает в частной локальной сети.
В качестве альтернативы ПК может использовать допустимый IP- адрес с доступом в сеть, а устройство DECS-150 должно быть подключено к правильно настроенному маршрутизатору. Сетевые настройки компьютера зависят от установленной на него операционной системы. Соответствующие указания см. в руководстве пользователя операционной системы. На большинстве ПК под управлением ОС Microsoft <sup>®</sup> Windows <sup>®</sup> окно сетевых настроек можно открыть, щелкнув значок «Сетевые подключения» в меню «Панель управления».

# Конфигурация

До начала эксплуатации устройства DECS-150 его необходимо настроить с учетом характеристик оборудования, которым это устройство будет управлять, и конкретных условий применения.

# Номинальные характеристики генератора, возбуждения и шины

## **Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник по настройкам, Параметры системы, Номинальные данные

Настройки номинальных характеристик генератора и обмотки возбуждения показаны на Рис. 113. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 46.

Для надлежащего управления возбуждением и защиты устройство DECS-150 должно быть настроено с учетом номинальных характеристик генератора и обмотки возбуждения, которыми оно управляет. Эти номинальные характеристики обычно указаны на паспортной табличке генератора, их также можно получить от изготовителя генератора. К требуемым номинальным характеристикам генератора относятся напряжение, частота, коэффициент мощности и полная мощность (кВА). Сила тока генератора и его активная мощность (кВт) указаны наряду с другими номинальными характеристиками генератора как настройки, предназначенные только для чтения. Эти значения автоматически вычисляются по другим номинальным характеристикам генератора, введенным пользователем. К требуемым номинальным характеристикам обмотки возбуждения относятся напряжение и сила постоянного тока при отсутствии нагрузки, напряжение и сила тока при полной нагрузке.

В условиях применения, при которых генератор работает параллельно с шиной, устройство DECS-150 необходимо настроить с учетом номинального напряжения шины.

Номинальное напряжение входного рабочего электропитания используется в вычислениях, связанных с измерениями.

Настройка температуры окружающей среды определяет диапазон нижнего уровня на экране настроек параболического ОПР.

#### Внимание!

Включение инвертированного выхода моста при использовании возбудителя, не требующего такого выхода, приведет к повреждению оборудования.

Номинальные данные		
Номинальные данные генератора Напряжение (V) 120	Номинальные данные возбуждения Напряжение - полная нагрузка (V) 63.0	Температура окружающей среды Температура окружающей среды Температура окружающей среды составляет 158 градус(ов) по шкале Фаренгейт 💌
Текущий (А) 300.7	Текущий - полная нагрузка (А) 5.00	
Частота 60 Гц 👻	Напряжение питания - без нагрузки (V) 32.0	
КМ (коэффициент мощности) 0.80	Ток - без нагрузки (А) 5.00	
Номинальная характеристика (kVA) 62.50	Номинальные данные сети Напряжение (V)	
Номинальная характеристика (kW) 50.00	120	
Номинальная характеристика (kvar) 37.50	Вход оперативного питания Напряжение входной мощности (V) 120.0	



Настройка	Диапазон	По умолчанию
Напряжение генератора	От 1 до 90 000 В с шагом 1 В	120 B
Частота генератора	50 или 60 Гц	60 Гц
КМ генератора	От –0,5 до 0,5, шаг 0,01	0,8
Номинальная характеристика кВА генератора	От 1 до 1 000 000 кВА, шаг 0,01 кВА.	41,57 кВА
Напряжение возбуждения при полной нагрузке	От 1 до 125 В с шагом 0,1 В	63 B
Ток возбуждения при полной нагрузке	0—7 А (при температуре окружающей среды 70° С) или 0—10 А (при температуре окружающей среды 55° С) с шагом 0,01 А.	+5 B
Напряжение возбуждения при отсутствии нагрузки	От 1 до 125 В с шагом 0,1 В	32 B
Ток возбуждения при отсутствии нагрузки	0—7 А (при температуре окружающей среды 70° С) или 0—10 А (при температуре окружающей среды 55° С) с шагом 0,01 А.	+5 B
Инвертированность выхода моста	Флажок установлен (инвертированный выход), или флажок снят (неинвертированный выход)	Неинвертированный
Напряжение шин	От 1 до 90 000 В переменного тока с шагом 1 В	120 B
Входное напряжение питания	1—277 В с различным шагом.	240 B
Температура окружающей среды	70 или 55° С. Данная настройка влияет на верхний, средний и низкий диапазон ограничителя ОПР.	70° C

Табл. 46.	Настройки	номинальных	параметров
-----------	-----------	-------------	------------

# Номинальные характеристики и конфигурация измерительных трансформаторов

Путь навигации в BESTCOMS*Plus*: Проводник по настройкам — Параметры системы — Измерительные трансформаторы

Конфигурация DECS-150 включает ввод значений первой и второй группы для трансформаторов, которые передают значения измерения характеристик генератора и шины в устройство DECS-150.

Экран измерительных трансформаторов показан на Рис. 114. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 47.

#### ТН генератора

Настройки напряжения для первичной и вторичной обмоток TH генератора задают величины номинальных напряжений TH, ожидаемых устройством DECS-150. Пользователь может задать чередование фаз ABC или ACB. Варианты соединений для измерения напряжения генератора включают однофазное (по фазам C и A) и трехфазные измерения с использованием трехпроводных соединений треугольником.

#### ТТ генератора

Настройки тока для первичной и вторичной обмоток TT генератора задают номинальные величины тока TT, ожидаемые устройством DECS-150. Измеренный ток DECS-150 можно получать только от фазы В или ото всех трех фаз генератора.

#### ТН шин

Настройки напряжения для первичной и вторичной обмоток TH шины задают величины номинальных напряжений TH шины, ожидаемых устройством DECS-150. Варианты соединений для измерения напряжения шины включают однофазное (по фазам A и C) и трехфазные измерения с использованием трехпроводных соединений треугольником.

ТН генератора	Параметры измерений
Первичное напряжение	Чередование фаз
120.00	ABC 🔻
Вторичное напряжение	Напряжение генератора
120.00	3W-D ▼
TT roughstons	Фазировка
Первицный ток	CT_ABC 👻
200.00	Напряжение сети
200.00	3W-D ▼
Вторичный ток	
5	
ТН сети	
Первичное напряжение	
120.00	
Вторичное напряжение	
120.00	

#### Рис. 114. Экран «Измерительные трансформаторы»

#### Табл. 47. Настройки измерительных трансформаторов

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Первичное напряжение ТН генератора	Первичное От 1 до 500 000 В с шагом 1 В переменного тока напряжение ТН генератора	
Вторичное От 1 до 600 В с шагом 1 В напряжение ТН генератора		120 B
Первичный ток ТТ От 1 до 99 999 В с шагом 1 В генератора		200 A
Первичное напряжение ТН шины	От 1 до 500 000 В с шагом 1 В	120 B
Вторичное напряжение ТН шины	От 1 до 600 В с шагом 1 В	120 B
Чередование фаз	АВС или АСВ	ABC
Измерение напряжение генератора	СА или 3W-D (трехпроводное соединение треугольником)	3W-D

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Фазное подключение	В или СТ_АВС	CT_ABC
Измерение напряжения шин	СА или 3W-D (трехпроводное соединение треугольником)	3W-D

## Функции пуска

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник настроек, Операционные настройки, Запуск

Функции запуска устройства DECS-150 состоят из настроек мягкого пуска, которые показаны на Рис. 115. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 48.

#### Мягкий пуск

Данная функция предотвращает во время пуска выброс напряжения, контролируя скорость, с которой нарастает напряжение на выводах генератора, достигая уставки. Функция мягкого пуска активна в режимах регулировки АРН и РТВ. Поведение функции мягкого пуска основано на двух параметрах: уровне и времени. Уровень мягкого пуска выражается в виде процента от номинального предельного напряжения генератора и определяет точку начала накопления напряжения генератора во время запуска. От настройки времени мягкого пуска зависит период, в течение которого может выполняться накопление напряжения генератора во время запуска. Две группы настроек мягкого пуска (первая и вторая группа настроек) обеспечивают независимые типы поведения функции мягкого пуска, которые выбирают посредством ПО BESTlogic™*Plus*.

Настройка «Рабочий цикл запуска ШИМ» предоставляет пользователю возможность регулировать ширину первоначального импульса запуска выхода DECS-150, подаваемого на обмотку возбуждения генератора во время последовательности мягкого пуска.

Мягкий старт	
Рабочий цикл запуска ШИМ (%) 0	
Первичный	Вторичный
Уровень мягкого старта (%)	Уровень мягкого старта (%)
5	5
Время мягкого старта (s)	Время мягкого старта (s)
5	5

#### Рис. 115. Экран запуска

#### Табл. 48. Настройки запуска

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Рабочий цикл запуска ШИМ	От 0 до 100% с шагом 1%	0%
Уровень для мягкого пуска	От 0 до 90% с шагом 1%	5%
Время мягкого пуска	От 1 до 7 200 с, шаг 1 с	5 c

#### **Путь навигации в BESTCOMS***Plus***:** Проводник по настройкам, Общие настройки, Информация об устройстве

Информация об устройстве включает назначенные пользователем идентификационные метки и предназначенные только для чтения сведения о версии встроенной микропрограммы и данные об изделии. См. Рис. 116.

#### Сведения об изделии и встроенной микропрограмме

Сведения об изделии и встроенной микропрограмме можно просмотреть на вкладке «Информация об устройстве» в ПО BESTCOMS*Plus*.

#### Информация о встроенной микропрограмме

Информация о встроенной микропрограмме для устройства DECS-150 включает каталожный номер приложения, номер версии и дату сборки. В ней также содержится номер версии загрузочного ПО. При выполнении настроек в ПО BESTCOMS*Plus®* без подключения к устройству DECS-150 настройка номера версии приложения доступна для обеспечения совместимости между выбранными настройками и фактическими настройками, имеющимися в DECS-150.

#### Информация об изделии

В информации об изделии для устройства DECS-150 содержится номер модели устройства и серийный номер.

#### Идентификация устройства

Назначенный пользователем идентификатор устройства (до 64 буквенно-числовых символов) может использоваться для идентификации контроллеров DECS-150 в отчетах и при опросах.

Номер версии приложения	Номер части прилажения	
>= 1.00.00 💌	9492600007	
Версия приложения	Номер модели	
1.00.00	DECS-150	
Версия кода загрузки		
1.00.00		
Дата написания приложения		
6/18/15		
порядковый номер		
E02020752		
Идентификация		
Идентификация устройства		
DECS-150		

#### Рис. 116. Информация об устройстве

## Отображение единиц

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Общие настройки, Отображение единиц

При работе с настройками DECS-150 в ПО BESTCOMS*Plus* пользователь может выбрать вариант отображения настроек с использованием британских или метрических единиц измерения, а также с использованием первичных или относительных единиц. Когда выбраны значения в относительных единицах, настройки вводят как значения в относительных единицах, а ПО BESTCOMS*Plus* 

преобразовывает введенные значения в значения стороны высокого напряжения на основании номинальных параметров генератора. На Рис. 117 представлены настройки отображения единиц.

Отображаемые единицы		
Системные единицы Системные единицы Английский		
Настройка Режимов Дисплея Пороги Первичные единицы		
Только *BESTCOMSPlus		

Рис. 117.	Отображение	единиц

## Безопасность

Безопасность в DECS-150 реализована в форме паролей, управляющих типом операций, которые может выполнять конкретный пользователь. Пароли можно устанавливать для ограничения доступа к определенным операциям. Для дополнительной безопасности можно указывать типы операций, которые разрешено выполнять пользователю через определенные коммуникационные порты устройства DECS-150.

Настройки безопасности передаются на устройство и загружаются с него отдельно от настроек и логики. Дополнительную информацию о передаче и загрузке параметров безопасности см. в главе «Программное обеспечение *BESTCOMSPlus®*».

## Доступ с использованием паролей

#### **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Общие настройки, Настройка защиты устройства, Настройка имени пользователя

Для одной из шести зон доступа в устройстве DECS-150 можно задать имя пользователя и пароль. Эти зоны доступа приведены в Табл. 49 в соответствии со степенью важности. Имя пользователя и пароль с более высоким уровнем доступа можно использовать для получения доступа к операциям, которые доступны с использованием пароля с менее высоким уровнем доступа. Например, имя пользователя и пароль уровня настроек можно использовать для получения доступа к операциям, защищенным именем пользователя и паролем уровня настроек, оператора, управления и считывания. В режиме реального времени доступ к этому экрану невозможен.

Уровень доступа	Описание
Admin (1)	Доступ к настройкам безопасности, настройкам связи и обновлению программного обеспечения. Включает уровни 2, 3, 4, 5 и 6, расположенные ниже.
Design (2)	Доступ к созданию и редактированию программируемой логики. Включает уровни 3, 4, 5 и 6, расположенные ниже.
Settings (3)	Доступ к редактированию настроек. <u>Не</u> включает настройку логики, настройку безопасности, настройку связи и обновление программного обеспечения. Включает уровни 4, 5 и 6, расположенные ниже.
Operator (4)	Доступ к настройке даты и времени, включение и удаление записей, редактирование значений энергии. Включает уровни 5 и 6, расположенные ниже.
Control (5)	Доступ к изменению уставок, их увеличению и снижению, сбросу сигнализации и предварительным настройкам. Включает уровень 6, расположенный ниже.
Read (6)	Доступ к чтению всех системных параметров, измерений и записей. Доступ к записи отсутствует.
None (7)	Самый низкий уровень доступа. Доступ полностью запрещен.

#### Табл. 49. Уровни доступа с использованием пароля и их описание

#### Создание пароля и конфигурация

Создание и конфигурация паролей и имен пользователей выполняется в ПО BESTCOMS*Plus* на экране «Настройка имени пользователя» (Рис. 118) в меню «Общие настройки > Настройка защиты устройства». Для создания и конфигурации имени пользователя и пароля выполните следующие действия:

- В Проводнике настроек ПО BESTCOMS*Plus* выберите пункт «Настройка имени пользователя». Этот пункт расположен в меню «Общие настройки > Настройка защиты устройства». При отображении приглашения введите имя пользователя «А» и пароль «А» и выполните вход в систему. Это установленное на заводе-изготовителе имя пользователя и пароль предоставляют доступ уровня администратора. Настоятельно рекомендуется немедленно изменить этот пароль по умолчанию для недопущения несанкционированного доступа.
- В списке пользователей выделите надпись «UNASSIGNED» («НЕ НАЗНАЧЕНО»). (При выделении ранее заданного имени пользователя отображается пароль и уровень доступа для этого пользователя. Таким образом можно измерить пароль и уровень доступа для существующего пользователя.)
- 3. Введите требуемое имя пользователя (метка из 16 символов верхнего и нижнего регистра, включая буквы, цифры и специальные символы).
- Введите для пользователя требуемый пароль (метка из 16 символов верхнего и нижнего регистра, включая буквы, цифры и специальные символы).
- 5. Для подтверждения пароля повторно введите пароль, созданный на шаге 4.
- 6. Выберите для пользователя максимально допустимый уровень доступа (чтение, управление, оператор, настройки, проектирование или администратор).
- Если доступ пользователя требуется ограничить по максимальной продолжительности, введите предельное значение продолжительности (от 0 до 50 000 дней). В противном случае оставьте параметр срока действия нулевым.
- 8. Нажмите кнопку «Сохранить пользователя» для сохранения настроек пользователя.
- Откройте меню «Присоединения» и выберите пункт «Передать параметры безопасности на устройство».
- 10. После успешного завершения передачи параметров безопасности в BESTCOMSPlus будет отображено уведомление.

<u>Лист пользователя</u>		Информация выделенного пользователя			
Имя пользователя	Уровень макс. доступа	Имя пользователя			
A	Администратор	UNASSIGNED			
UNASSIGNED	Чтение	Пароль			
UNASSIGNED	Чтение	UNASSIGNED			
UNASSIGNED	Чтение	Подтвердите пароль			
UNASSIGNED	UNASSIGNED Чтение	UNASSIGNED			
		Разрешен максимальный уровень доступа			
		Чтение			
		<u>Дни до истечения срока действия (0 – пароль не имеет срока действия)</u>			
		0			
		Сохранить пользователя Удалить пользователя			

Рис. 118. Экран «Настройка имени пользователя»

### Безопасность портов

**Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Общие настройки, Настройка защиты устройства, Настройка доступа к порту Для дополнительной безопасности можно ограничить операции, выполняемые через коммуникационные порты устройства DECS-150. В определенный момент времени только один порт можно использовать с доступом уровня «чтение» или более высоким. Например, если пользователь получает доступ с уровнем «настройки» к одному порту, пользователи на других портах получат доступ с уровнем не выше «чтение», пока пользователь с уровнем доступа «настройки» не выйдет из системы. В режиме реального времени доступ к этому экрану невозможен.

#### Конфигурация доступа к порту

Доступ к коммуникационным портам настраивается в BESTCOMS*Plus* на вкладке «Настройка доступа к порту» (Рис. 119) в области «Настройка защиты устройства». Для настройки доступа к коммуникационным портам выполните следующие действия:

- В Проводнике настроек ПО BESTCOMSPlus выберите пункт «Настройка доступа к порту». Этот пункт расположен в меню «Общие настройки > Настройка защиты устройства». При отображении приглашения введите имя пользователя «А» и пароль «А» и выполните вход в систему. Это установленное на заводе-изготовителе имя пользователя и пароль предоставляют доступ уровня администратора. Настоятельно рекомендуется немедленно изменить этот пароль по умолчанию для недопущения несанкционированного доступа.
- 2. В списке портов выделите необходимый коммуникационный порт.
- 3. Выберите незащищенный уровень доступа к этому порту (нет, чтение, управление, оператор, настройки, проектирование или администратор).
- 4. Выберите защищенный уровень доступа к этому порту (нет, чтение, управление, оператор, настройки, проектирование или администратор).
- 5. Для сохранения конфигурации нажмите кнопку «Сохранить порт».
- 6. Откройте меню «Присоединения» и выберите пункт «Передать параметры безопасности на устройство».
- После успешного завершения передачи параметров безопасности в BESTCOMSPlus<sup>®</sup> будет отображено уведомление.

Список портов			Установленная информация порта
Порт	Незащищенный доступ	Защищенн	Негарантированный уровень доступа
Расширение Ethemet BESTCOMSPlus®	Чтение	Админи	Чтение
Расширение Ethemet и Modbus	Чтение	Админи	Гарантированный уровень доступа
Расширение для USB BESTCOMSPlus®	Чтение	Админи	Администратор
			Сохранить порт
•		•	

Рис. 119. Настройки конфигурации доступа к порту

## Настройки управления доступом и входом в систему

## **Путь навигации в BESTCOMS***Plus*: Проводник настроек, Общие настройки, Настройка защиты устройства, Управление доступом

Для ограничения времени и числа попыток входа в систему доступны дополнительные элементы управления. Настройки для этих элементов управления показаны на Рис. 120. Сводка по диапазонам значений настроек и значениям по умолчанию представлена в Табл. 50.

#### Тайм-аут доступа

Настройка «Выдержка таймаута доступа» обеспечивает безопасность, автоматически прекращая сеанс защищенного паролем доступа, если пользователь забывает выйти из системы. В случае бездействия в течение периода времени, заданного в настройке тайм-аута доступа, сеанс защищенного паролем доступа прекращается автоматически.

#### Сбой входа в систему

Настройка «Попытки входа в систему» ограничивает число попыток осуществления входа в систему. Настройка «Окно времени входа в систему» ограничивает допустимый период для входа в систему. В случае неудачного входа в систему доступ блокируется в течение времени, заданного для настройки «Время блокировки входа в систему».

Управление доступом
Доступ задержки Выдержка (s)
з.ооо Неисправный логин
Попытки авторизации
Временной промежуток авторизации (s) 1
Время блокировки авторизации (s)

#### Рис. 120. Экран «Управление доступом»

#### Табл. 50. Настройки управления доступом

Настройка	Диапазон	По умолчанию
Выдержка тайм- аута	От 10 до 3 600 с, шаг 1 с	300 c
Попытки входа в систему	От 1 до 10, шаг 1	1
Окно времени входа в систему	От 1 до 99 999 с, шаг 1 с	1 c
Время блокировки входа в систему	От 1 до 99 999 с, шаг 1 с	1 c

# Хронометрирование

В устройстве DECS-150 имеются часы реального времени с внутренней батареей для резервного электропитания. В зависимости от условий эксплуатации батарея может поддерживать работу часов в течение приблизительно пяти лет.

Часы используются в функциях регистрации для выставления временных меток событий. Настройки часов в ПО BESTCOMS*Plus®* показаны на Рис. 121.

Путь навигации в BESTCOMSPlus: Проводник по настройкам — Базовые настройки — Настройка часов

### Формат времени и даты

Настройка «Смещение часового пояса» обеспечивает необходимое смещение относительно всемирного скоординированного времени (UTC). Центральное поясное время отстает на шесть часов и ноль минут (–6, 0) от UTC и является настройкой по умолчанию.

Настройка «Отображение часов» позволяет настраивать отображение времени и даты, сообщаемых устройством DECS-150 в соответствии с требованиями, принятыми на вашем предприятии или в вашей организации. Для сообщаемого времени в настройке «Формат времени» можно выбрать 12или 24-часовой формат. С помощью настройки «Формат даты» для сообщаемой даты можно выбрать один из трех доступных форматов: ММ-ДД-ГГГГГ, ДД-ММ-ГГГГГ или ГГГГ-ММ-ДД.

## Регулировка летнего времени

Устройство DECS-150 может автоматически переходить на летнее или зимнее время на основании фиксированной или плавающей даты. Примером фиксированной даты является «2 марта», примером плавающей даты — «второе воскресенье марта». Переход на летнее/зимнее время можно настроить с учетом местного часового пояса или всемирного скоординированного времени (UTC). Точки перехода на летнее/зимнее время полностью настраиваемые и могут задаваться с учетом смещения.

Настройка смещения часового пояса			Настройка отображения часов			
Сдвиг часового пояса в минутах	Сдвиг часового пояса в часах		Формат времени	Фор	Формат даты	
-6	0		Режим 24 часа 🔻		ГГГГ-ММ-ДД ▼	
Установить летнее время						
Конфигурации перехода на летнее вр	ремя Зад	ание начального/	конечного времени			
Плавающие даты 👻	B      G     B     G     B     G     C     A     C     A     C     A     C     C     A     C	соответствии с местны	мпоясом			
	O B c	соответствии с UTC				
Первый день						
Месяц	Появление в ден	њ	ень недели	Час	Минута	
Март 🔻	Второй	- E	воскресенье 🔻	2	0	
Посполний пон						
Месяц	Появление в ден	њ	ень недели	Час	Минута	
	Перений			2	0	
	Первыи		JUCKPECENBE +	-	Ŭ	
похорь						
Настройка сдвига						
Настройка сдвига Час Минута						

Рис. 121. Экран «Настройка часов»

Настройка	Диапазон	Шаг	Единица измерения	По умолчанию
Часовой сдвиг пояса	От –12 до 12	1	Ч	-6
Минутный сдвиг часового пояса	От –59 до 59	1	минуты	0
Формат времени	12 часов или 24 часа	н/п	н/п	24 часа
Формат даты	ГГГГ-ММ-ДД ММ-ДД-ГГГГ ДД-ММ-ГГГГ	н/п	н/п	ГГГГ-ММ-ДД
Конфигурация перехода на летнее время	Плавающие или фиксированные даты	н/п	н/п	Плавающие даты
Задание начального/конечного времени	В соответствии с местным поясом или в соответствии с UTC	н/п	н/п	В соответствии с местным поясом
Настройка сдвига (часов)	От –12 до 12	1	Ч	1
Настройка сдвига (минут)	От –59 до 59	1	минуты	0

#### Табл. 51. Настройки часов

## Резервная батарея для часов реального времени

Устройство DECS-150 стандартно оснащено батареей резервного электропитания для часов реального времени. Батарея используется для обеспечения работы часов в течение периодов отсутствия рабочего электропитания. В условиях мобильной подстанции и генераторов система основных аккумуляторов, питающая устройство DECS-150, может отключаться на длительные промежутки (недели, месяцы) между периодами использования. При отсутствии резервной батареи для часов реального времени и пропадании подводимого питания батареи функция часов будет отключена.

В зависимости от условий срок службы резервной батареи составляет приблизительно пять лет. По истечении этого времени необходимо связаться с Basler Electric и заказать новую батарею, артикул Basler Electric № 38526.

#### Внимание!

Замена резервной батареи часов реального времени должна производиться только квалифицированными специалистами.

Не следует допускать короткого замыкания или переполюсовки батареи, не пытайтесь перезарядить батарею. При вставке новой батареи соблюдайте полярность маркировки рядом с гнездом для батареи. Только при правильной полярности батареи возможно резервное питание часов реального времени.

Если предполагается использование устройства DECS-150 в условиях соляного тумана, батарею рекомендуется извлечь. Известно, что соляной туман проводит электричество и может стать причиной короткого замыкания батареи.

#### Примечание

При замене батареи на любую другую, кроме Basler Electric арт. № 38526, гарантия может быть аннулирована.

#### Процедура замены батареи

Доступ к батарее осуществляется с задней стороны устройства DECS-150. Точное расположение батареи см. в главе «Клеммы и разъемы»

- Шаг 1. Отключите DECS-150 от питания.
- Шаг 2. Найдите гнездо для батареи на задней части устройства DECS-150. Извлеките старую батарею. По вопросам утилизации батареи см. местные постановления.
- Шаг 3. Вставьте новую батарею так, чтобы обозначения полярности на батарее соответствовали маркировке полярности на гнезде для батареи.
- Шаг 4. Снова включите питание устройства DECS-150.
## Проверка

Проверку регулировки DECS-150 и дополнительного стабилизатора энергосистемы (стиль исполнения xPxxx) можно выполнить с применением встроенных средств анализа в ПО BESTCOMS*Plus*<sup>®</sup>.

## Анализ измерений в реальном времени

#### Путь навигации в BESTCOMSPlus: Меню измерения, Анализ

Надлежащая работа регулятора напряжения является критически важным условием для эффективной работы стабилизатора энергосистемы. Следует измерить отклик на шаг регулятора напряжения для проверки усиления АРН и других критически важных параметров. Измерение передающей функции между эталоном напряжения на зажимах и реального напряжения на клеммах должно выполняться, когда машина работает с очень низкой нагрузкой. Это испытание позволяет косвенно узнать фазовые характеристики PSS. В то время когда машина работает с очень низкой нагрузкой, изменение напряжения на клеммах не приведет к значительным изменениям скорости и мощности.

Экран «Анализ измерений в реальном времени» BESTCOMS *Plus* может использоваться для выполнения и контроля оперативного тестирования PSS и APH. Могут генерироваться четыре графика с выбранными пользователем данными, а записанные в журнал данные могут быть сохранены в файл для последующего изучения. Для начала процесса построения графиков ПО BESTCOMS *Plus*® должно находиться в режиме реального времени. Команда для включения режима реального времени находится в меню «Опции» в нижней строке меню. Средства управления и индикации, расположенные на экране анализа в реальном времени, показаны на Puc. 122.



Рис. 122. Экран анализа в реальном времени

Используя средства управления на экране анализа в реальном времени, можно выполнить следующие действия:

- выбрать параметры для построения графика;
- отрегулировать разрешение оси X и диапазон оси Y графика;
- начать и завершить процесс захвата графиков;

 открыть существующий файл графика, сохранить захваченный график в файл графика и вывести захваченный график на печать.

### Параметры графика

Для построения графика в области графиков можно выбрать любые четыре параметра из перечисленных ниже.

- Вход дополнительного напряжения (Vaux)
- Средний линейный ток (lavg)
- Среднее напряжение между линиями (Vavg)
- Сигнал ошибки APH (ErrIn)
- Выход АРН
- Частота шин (В Hz)
- Напряжение шин (Vbus)
- Компенсированное отклонение частоты (CompF)
- Выход управления (CntOp)
- Кросс-токовый вход (laux)
- Статизм
- Ошибка РТВ
- Состояние РТВ
- Выход РТВ
- Ток возбуждения (Ifd)
- Напряжение возбуждения (Vfd)
- Отфильтрованная механическая мощность (MechP)
- Конечный выход PSS (Pout)
- Сигнал частотного отклика (Test)
- Частота генератора (G Гц)
- Внутреннее состояние (TrnOp)
- Опережение-запаздывание № 1 (х15)
- Опережение-запаздывание № 2 (х16)
- Опережение-отставание № 3 (х17)
- Опережение-отставание № 4 (х31)
- Режекторный фильтр логического ограничителя
- Точка статуса логики 1 (S1)
- Точка статуса логики 2 (S2)
- Точка статуса логики 3 (S3)
- Точка статуса логики 4 (S4)
- Точка статуса логики 5 (S5)
- Точка статуса логики 6 (S6)
- Механическая мощность (x10)
- Механическая мощность (x11)
- Механическая мощность (x7)
- Механическая мощность (x8)
- Механическая мощность (х9)
- Ток обратной последовательности (I2)
- Напряжение обратной последовательности (V2)
- Распределение нагрузки в сети
- Уровень нулевого баланса (Нулевой баланс)

- Состояние нулевого баланса (Нулевое состояние)
- Выход контроллера ОПР (OelOutput)
- Опорное значение ОПР
- Состояние ОПР
- Ток фазы А (la)
- Напряжение между линиями, фазы A и B (Vab)
- Ток фазы В (Ib)
- Напряжение между линиями, фазы В и С (Vbc)
- Ток фазы С (Ic)
- Напряжение между линиями, фазы С и А (Vca)
- Индикация позиции (PositionInd)
- Ток прямой последовательности (I1)
- Напряжение прямой последовательности (V1)
- Выход после ограничения (Постогр)
- Коэффициент мощности (КМ)
- Мощность НР № 1 (x5)
- Силовой вход
- Выход перед ограничением (Prelim)
- Электрическая мощность PSS (PssW)
- Напряжение на выходе PSS (Vtmag)
- Реактивная мощность (РМ)
- Активная мощность (кВт)
- Выход контроллера OTC (SclOutput)
- Опорное значение ОТС
- Состояние ОТС
- Опорное значение КМ ОТС
- Скорость НР № 1 (х2)
- Синтезированная скорость (Синх.)
- Отклонения частоты на входе (ОтклЧ)
- Фильтр низких частот напряжения на клеммах
- Ограничитель линейного изменения напряжения на клеммах
- Сигнал временного отклика (Ptest)
- Торсионный фильтр № 1 (Тф1)
- Торсионный фильтр № 2 (х29)
- Суммарная мощность (ВА)
- Выход контроллера ОМВ (ВыхОМВ)
- Опорное значение ОМВ
- Состояние ОМВ
- Ошибка РМ/КМ
- Состояние РМ/КМ
- Выход РМ/КМ

- Режекторный фильтр мощности (РежекМ)
- Режекторный фильтр скорости (РежекС)

## Частотный отклик

Функции проверки частотного отклика доступны при нажатии на кнопку «Частотный отклик» на экране анализа в реальном времени. Функции на экране «Частотный отклик» показаны на Рис. 123 и описаны далее.

#### Испытательный режим

Проверку частотного отклика можно выполнить в ручном или автоматическом режиме. В режиме «Ручной» можно выбрать одну частоту для получения соответствующих характеристик амплитуды и фазы. В автоматическом режиме ПО BESTCOMS *Plus* выполнит проход по диапазону частот и получит соответствующие отклики амплитуды и фазы.

#### Варианты проверки в ручном режиме

Варианты проверки в ручном режиме включают настройки для выбора частоты и амплитуды подаваемого тестового сигнала. Настройка «Выдержка времени» позволяет выбирать время, по прошествии которого вычисляются характеристики амплитуды и фазы, соответствующие выбранной частоте. Эта выдержка времени позволяет утихнуть неустановившимся импульсам до того, как будут выполнены вычисления.

Частотный отклик			<b>X</b>		
Пуск Характеристика 🗸 Откли	Пуск Характеристика 🗸 Отклик кривой частоты				
Режим Ручной • Локализация тестирующего сигнала Точка суммирования АРН •	Параметры передачи ввод (x2: Скорость НР#1 {o.e.} Выход Ucp.: среднее линейное напряжение {o.e.}	Ручные параметры Частота 0.1 • Уставка времени (s) 5.0 Значение (Первичный В) 12.0	Частотный отклик Величина напряжения 0.00 Фаза (градусы) 0.0 Частота (Гц) 0.0		

#### Рис. 123. Экран «Частотный отклик»

#### Варианты проверки в автоматическом режиме

Варианты проверки в автоматическом режиме включают настройки для выбора минимальной частоты, максимальной частоты и амплитуды синусоидальной волны сигнала, подаваемого во время проверки частотного отклика.

#### Построение графика Боде

График Боде можно напечатать, открыть и сохранить в файл в формате графика (.gph).

#### Выбор тестового сигнала

Пользователь может выбирать точку в логической схеме DECS-150, в которой подается сигнал для анализа откликов амплитуды и фазы. Точками для подачи сигнала являются следующие: точка суммирования АРН, Выход блока ПИД, Вход ПИД АРН, Частота компенсации PSS, Электрическая мощность PSS и Вход Ручной PID.

#### Передающая функция

Пользователь может выбирать следующие типы подаваемого входного сигнала и выходной точки:

- СрВых
- В Hz: Частота шин {Гц}
- CntOp: Выход управления {на ед.}
- CompF: Компенсированное отклонение частоты
- ErrIn: Сигнал ошибки АРН

- ОшРТВ
- ВыхРТВ
- G Hz: Частота генератора {Гц}
- I1: Ток прямой последовательности {на ед.}
- I2: Ток обратной последовательности {на ед.}
- Іа: Ток фазы А {на ед.}
- laux: Вход кросс-токовой компенсации {на ед.}
- lavg: Средний ток в линии {на ед.}
- Ib: Ток фазы В {на ед.}
- Іс: Ток фазы С {на ед.}
- Ifd: Ток возбуждения {на ед.}
- kVA: Общая мощность {на ед.}
- kvar: Реактивная мощность {на ед.}
- kW: Активная мощность {на ед.}
- MechP: Отфильтрованная механическая мощность
- Распределение нагрузки в сети
- NullBalance: Уровень нулевого баланса
- OelOutput: Выход контроллера ОПР
- КМ: Коэффициент мощности
- Post: Выход после ограничения {на ед.}
- POut: Конечный выход PSS {на ед.}
- Prelim: Выход до ограничения {на ед.}
- PsskW: Электрическая мощность PSS {на ед.}
- Ptest: Сигнал временного отклика {на ед.}
- SclOutput: Выход контроллера ОТС
- Synth: Синтезированная скорость {на ед.}
- TermF: Предельное отклонение частоты
- Испытание: Сигнал частотного отклика {на ед.}
- Tflt1: Торсионный фильтр № 1 {на ед.}
- TrnOp: Внутреннее состояние {на ед.}

- UelOutput: Выход контроллера ОМВ
- V1: Напряжение прямой последовательности {на ед.}
- V2: Напряжение обратной последовательности {на ед.}
- Vab: Межфазное напряжение А-В {на ед.}
- ОшВар/КМ
- ВыхВар/КМ
- Vaux: Доп. вход напр. {на ед.}
- Vavg: Среднее межфазное напряжение {на ед.}
- Vbc: Межфазное напряжение B-C {на ед.}
- Vbus: Напряжение шины {на ед.}
- Vca: Межфазное напряжение C-A {на ед.}
- Vfd: Напряжение возбуждения {на ед.}
- Vtmag: Напряжение на выходе PSS
- WashP: Выделенная мощность
- WashW: Выделенная скорость {на ед.}
- х10: ФНЧ механической мощности № 3
- х11: ФНЧ механической мощности № 4
- х15: Опережение-запаздывание № 1 {на ед.}
- х16: Опережение-запаздывание № 2 {на ед.}
- х17: Опережение-запаздывание № 3 {на ед.}
- x2: Скорость HP #1
- x29: Торсионный фильтр № 2 {на ед.}
- x31: Опережение-запаздывание № 4 {на ед.}
- x5: ФВЧ мощности № 1 {на ед.}
- x7: Механическая мощность {на ед.}
- х8: ФНЧ механической мощности № 1
- х9: ФНЧ механической мощности № 2

#### Частотный отклик

Поля частотного отклика предназначены только для чтения и содержат значения отклика амплитуды, отклика фазы и частоты тестового сигнала. Отклик амплитуды и отклик фазы соответствует ранее поданному тестовому сигналу. Значение тестовой частоты отражает частоту тестового сигнала, который подается в данный момент.

## Внимание!

Будьте внимательны, проводя тестирование частотного отклика генератора, подключенного к сети. Частот, близких к резонансным частотам данной машины или соседних машин, следует избегать. Частоты свыше 3 Гц могут соответствовать самым низким торсионным частотам вала генератора. Торсионный профиль машины следует получить у изготовителя. Нужно изучить этот профиль перед тем, как выполнять любой тест частотного отклика.

## Временной отклик

Для подтверждения того, что входные сигналы рассчитаны или измерены верно, следует провести испытания с различной нагрузкой. Поскольку вместо скорости функция PSS использует компенсированную частоту на зажимах, полученный сигнал механической мощности следует внимательно изучить на предмет наличия частот электромеханических колебаний. Если такие части присутствуют, это означает, что компенсация частоты ниже оптимальной или что значение инерции машины задано неверно.

Настройки конфигурации тестового сигнала PSS находятся на экране «Временной отклик» и показаны на Рис. 124. Для получения доступа к этому экрану нажмите кнопку «Временной отклик» на экране анализа в реальном времени.

#### Вход сигнала

Варианты выбора сигнального входа позволяют выбирать точку в контуре PSS, куда подается тестовый сигнал. К тестовым точкам относятся: Суммирование APH, Комп. частота PSS, Электрическая мощность PSS, Производная скорости PSS, PPB суммирование и PM/KM.

Выдержка времени используется для задержки начала проверки PSS после нажатия на кнопку «Пуск» на экране «Временной отклик».

Временной отклик				
Пуск				
Вход сигнала	Тестовый сигнал стаби	лизатора	Параметры кривой сигнала	а частоты
Суммирование АРВ	Нет	•	Тип кривой	Шаг частоты (Hz)
Компенсированная частота PSS	Величина напряжения	Сдвиг (направление тока) (Первичный V)	Линейные колебания 🔻	1.000
Электрическая мощность PSS	10.00	0.000	Частота пуска (Hz)	Частота останова (Hz)
PSS скорость	Частота (Hz)	Длительность (s)	1.000	10.000
Инструкция суммирования	0.000	1.0		
PM/KM			Уставка времени (s)	
			10.0	

Рис. 124. Экран «Временной отклик»

#### Характеристики тестового сигнала

Характеристики тестового сигнала (амплитуда, смещение, частота и длительность) можно отрегулировать в соответствии с типом выбранного тестового сигнала.

#### <u>Амплитуда</u>

Амплитуда тестового сигнала выражается как процентное значение и исключает усиление сигналов, подаваемых извне.

#### Сдвиг

К тестовому сигналу PSS может применяться сдвиг постоянного тока. Сдвиг выражается как значение в относительных единицах, используемых в соответствующем контексте при подаче тестового сигнала. К ступенчатому тестовому сигналу может применяться сдвиг постоянного тока.

#### Частота

Частоту тестового сигнала можно регулировать в соответствии с потребностью для ступенчатых тестовых сигналов и тестовых сигналов свип-синуса. Дополнительную информацию о конфигурации атрибутов частоты тестовых сигналов свип-синуса см. в разделе «Тестовый сигнал свип-синуса».

#### <u>Длительность</u>

Настройка длительности управляет общей продолжительностью тестирования для внешних тестовых сигналов и тестовых сигналов свип-синуса. Для ступенчатых сигналов настройка

длительности определяет период «активности» сигнала. Настройка длительности не применяется к сигналам свип-синуса.

#### Тестовый сигнал свип-синуса

В тестовых сигналах свип-синуса используется уникальный набор характеристик, включающих стиль свипа, шаг частоты и начальную/конечную частоты.

#### Тип СВИП

Тестовый сигнал свип-синуса можно сконфигурировать как линейный или логарифмический.

#### Начальная и конечная частоты

Диапазон тестового сигнала свип-синуса определяется настройками начальной и конечной частоты.

#### Шаг частоты

Частота тестового сигнала свип-синуса увеличивается пошагово в соответствии с используемым типом свипа. Для линейных свипов частота тестового сигнала увеличивается «ступенчато» с каждой половиной цикла системной частоты. Для логарифмических свипов частота тестового сигнала увеличивается на 1,0 + шаг за каждую половину цикла системной частоты.

## Анализ отклика на шаг

Стандартным приемом для проверки отклика всей системы является измерение отклика на шаг. Это включает в себя возбуждение локальных электромеханических колебаний посредством изменения с определенным шагом источника опорного сигнала АРН. Затухание и частота колебаний могут быть измерены непосредственно на основании данных о скорости генератора и мощности при различных условиях и настройках работы. Обычно это испытание проводится путем изменения следующих параметров:

- Активная и реактивная мощность генератора
- Усиление стабилизатора
- Конфигурация системы (например, отключение линий)
- Параметры стабилизатора (например, фазовое опережение, компенсация частоты)

По мере увеличения усиления стабилизатора затухание должно непрерывно возрастать, в то время как колебания на естественной частоте должны оставаться сравнительно постоянными. Значительные изменения частоты колебаний, недостаточная скорость затухания или появление новых режимов колебания указывают на проблемы с выбранными установками.

Проверка отклика на шаг выполняется с использованием экрана анализа отклика на шаг. Доступ к данному экрану (Рис. 125) осуществляется при нажатии кнопки «Отклик на шаг» на экране анализа в реальном времени. На экране анализа отклика на шаг имеются следующие компоненты:

- Поля результатов измерений: ВА генератора, суммарный показатель реактивной мощности и КМ, напряжение возбуждения и ток возбуждения.
- Окно сигнализации, в котором выводятся все активные сигнализации, возникшие при ступенчатом изменении.
- Кнопки управления для запуска и завершения анализа отклика на шаг и кнопка для закрытия экрана.
- Флажок для выбора начала записи данных при выполнении шагового изменения уставки.
- Вкладки для применения шаговых изменений к уставкам АРН, РТВ, РМ и КМ. Функции вкладок описаны в приведенных ниже параграфах.

#### Примечание

Если выполняется запись в журнал данных, другой журнал данных включить нельзя.

Когда переключение рабочего режима устройства DECS-150 выполняется внешними средствами, характеристики отклика, отображаемые на экране анализа отклика на шаг, автоматически не обновляются. Экран необходимо обновить вручную путем закрытия и повторного отображения этого экрана.

#### Вкладки АРН и РТВ

На вкладках АРН и РТВ имеются одинаковые средства управления для применения шаговых изменений к соответствующим уставкам. Элементы управления на вкладке АРН представлены на Рис. 125. Расположенные на вкладках АРН и РТВ элементы управления используют следующим образом.

Пошаговые изменения, которые увеличивают или уменьшают уставку, можно применить, нажав на кнопку увеличения (стрелка вверх) или на кнопку уменьшения (стрелка вниз). Поля настройки пошаговых изменений (одно для увеличения и одно для уменьшения) содержат величину процентного изменения уставки, которое применяется при нажатии на кнопку увеличения или уменьшения. В предназначенном только для чтения поле уставки указана текущая уставка и уставка после выполнения пошагового изменения. Для возврата первоначального значения уставки вводится в разделе уставок проводника настроек в ПО BESTCOMS*Plus* и отображается в поле только для чтения рядом с кнопкой.

Шаг ответа анализа	
	🗆 Данные записи триггера при изменении ступени
АРВ Ртв вар КМ	
4.0 % увеличения параметра АР 124.8	2.1 V         Ucp         0.000 kvar         вар           0.0 A         Iв         -1.00         Полный КМ
Параметр тока= 120.0	164.7 V UB
3.0 % уменьшения параметра AP 116.4	Опользодительности при частоте менее 10 гц Ограничитель частоты В/Гц Потеря сети Ethernet
Вернуться к заводским 120.0 🦉 настройкам=	

Рис. 125. Анализ отклика на шаг — вкладка АРН

#### Вкладки РМ и КМ

На вкладках РМ и КМ имеются одинаковые средства управления для применения шаговых изменений к соответствующим уставкам. Элементы управления на вкладке КМ представлены на Рис. 126. Расположенные на вкладках РМ и КМ элементы управления используют следующим образом.

Шаг ответа анализа	
	🗆 Данные записи триггера при изменении ступени
АРВ Ртв вар КМ	
Уровень точки 1 КМ= 1	2.1 V         Ucp         0.000 kvar         вар           0.0 A         Ів         -1.00         Полный КМ
Параметр тока= 1.00	164.8 V Uв Сигнализации
Уровень точки 2 КМ= -1	Пуск генератора при частоте менее 10 ГЦ Ограничитель частоты В/ГЦ Потеря сети Ethernet
Вернуться к заводским настройк 1.00 🔗	

Рис. 126. Анализ отклика на шаг — вкладка КМ

Пошаговые изменения, которые увеличивают или уменьшают уставку, можно применить, нажав на кнопку увеличения (стрелка вверх) или на кнопку уменьшения (стрелка вниз). Уставки шагового изменения можно ввести в двух полях настроек. При нажатии на кнопку со стрелкой вправо рядом с одним из этих двух полей инициируется шаговое изменение значения соответствующей уставки. Для возврата уставки к первоначальному значению до применения пошагового изменения имеется соответствующая кнопка. Это первоначальное значение уставки вводится в разделе уставок проводника настроек в ПО BESTCOMS*Plus* и отображается в поле только для чтения рядом с кнопкой.

## Опции для анализа

Имеются опции для компоновки графиков и регулировки их отображения.

#### Вкладка компоновки

На экране анализа в реальном времени можно отобразить до четырех графиков данных с применением трех различных вариантов компоновки. Установите флажок для параметра «Вкл. курсоры», чтобы включить курсоры, которые используются для выполнения измерений между двумя горизонтальными отметками. См. Рис. 127.

#### Вкладка «Разрешение дисплея»

Для регулировки частоты опроса и статистики графиков имеются соответствующие опции. Параметр высоты графика позволяет определить высоту отображаемого графика как фиксированный размер в пикселях. Если установлен флажок «Авторазмер», размер всех отображаемых графиков уравнивается и подгоняется под доступное пространство. Длительность ведения истории составляет от 1 до 30 минут. Интервал регулируется в диапазоне от 100 до 500 мс. Уменьшение длительности истории и интервала опроса может улучшить производительность ПК при построении графиков.

Установите флажок «Синхронная прокрутка графиков», чтобы синхронизировать прокрутку всех графиков при перемещении любого горизонтального ползунка. См. Рис. 128.

Параметры анализа	
Макет Разрешение дисплея	
🔘 Колодой	
<ul> <li>Плиткой (2 на каждый ряд)</li> </ul>	
🔘 Плиткой (3 на каждый ряд)	
Число графиков для отображения на экране 4  Курсоры Включено  ОК  Отмена	

Рис. 127. Экран «Параметры анализа», вкладка «Макет»

Параметры анализа
Макет Разрешение дисплея
Высота графика (пиксели)
400 Автоматический размер
История (мин)
30 🗸
Интервал величины (мсек)
100 -
Автоматическая прокрутка графика
ОК Отмена

Рис. 128. Экран «Параметры анализа», вкладка «Разрешение дисплея»

# Коммуникация Modbus<sup>®</sup>

## Введение

Этот раздел описывает коммуникационный протокол Modbus<sup>®</sup> используемый DECS-150 и способ обмена информацией с DECS-150 посредством сети MODBUS <sup>®</sup>. DECS-150 устанавливает соединение с помощью эмуляции программируемого контроллера Modicon 984.

#### Внимание!

В данном изделии используется одно или несколько устройств с *энергонезависимой памятью*. Энергонезависимая память применяется для размещения и обеспечения сохранности информации (например, настроек) в тех случаях, когда изделие выполняет циклические операции включения/выключения электропитания или перезагрузки другим способом. Существующим технологиям применения энергонезависимой памяти присуще ограничение по количеству циклов стирания/записи. Для данного изделия предельное количество циклов стирания/записи равно 100 000. В ходе его эксплуатации необходимо учитывать такие факторы, как обмен данными, выполнение логических действий и др., которые могут потребовать частого выполнения операций записи настроек или другой информации, хранящейся в изделии. Применение изделия в системах, требующих выполнения частых/повторяющихся операций записи, может стать причиной сокращения эффективного срока службы и привести к потере информации и/или выходу изделия из строя.

Modbus использует принцип «ведущий-ведомый» (master-slave) при котором только мастер может инициировать транзакцию, называемую запросом. Тогда соответствующий, ведомый DECS-150 откликается на запрос. При соединении мастера Modbus с ведомым, информация обеспечивается или запрашивается мастером.

. Информация в DECS-150 группируется по характеристикам в следующих категориях:

- Общая информация
- Настройки защиты
- Бинарные точки
- Измерения
- Ограничители
- Уставки
- Основные настройки
- Настройки конфигурации
- Настройки реле
- Коэффициенты усиления
- PSS

Все поддерживаемые форматы данных могут быть прочитаны и распознаны в Регистр Таблица (Таблице регистров). Для индикации типа регистра в таблице регистров используются следующие аббревиатуры:

- Read/Write (Чтение/запись) = RW
- Read Only (Только чтение) = R

Когда ведомое устройство получает запрос, оно высылает данные на ведущее устройство или выполняет принятую команду. Ведомое устройство не может отсылать запросы в Modbus, а только генерировать ответы на полученный запрос, пока не произойдет ошибка. DECS-150 используется в сети Modbus только как ведомое устройство.

Для более детальной информации по установке коммуникации Modbus обратитесь к главе Коммуникации и главе Клеммы и Соединительные разъемы.

### Структура сообщения

#### Поле адреса устройства

Поле адреса устройства содержит уникальный в данной сети Modbus адрес ведомого. Адресуемый ведомый возвращает адрес в ответном сообщении. Поле имеет размер в один байт.

Протокол Modbus ограничивает поле адресов в диапазоне 1-247. Адрес выбирается пользователем при настройке системы и может быть изменен во время работы

#### Поле кода функции

Поле кода функции в запросе определяет действие, которое должен предпринять адресуемый ведомый. Это поле повторяется в ответном сообщении и заменяется значением наибольшего значащего бита (МСВ) поля, если ответное сообщение является ответом об ошибке. Поле имеет размер в один байт.

DECS-150 распределяет все регистры в Modicon 984 занимая регистровое адресное пространство и поддерживает следующие коды функций:

- Код функции03 (03 hex) чтение выходных регистров
- Код функции06 (06 hex) запись одиночного регистра
- Код функции08 (08 hex), подфункция 00 диагностика: возврат запрошенных данных
- Код функции08 (08 hex), подфункция 01 диагностика: перезапуск коммуникаций
- Код функции08 (08 hex), подфункция 04 диагностика: чтения
- Код функции16 (10 hex) запись нескольких регистров

#### Поле блока данных

Блок данных запроса содержит дополнительную информацию, необходимую ведомому для выполнения функции запроса. Бок данных в ответном сообщении содержит данные, переданные ведомым в ответ на запрос. В сообщении об ошибке блок данных заменяется кодом ошибки. Длина поля может изменяться в соответствии с запросом

#### Поле проверки на ошибки

Это поле обеспечивает способ ведомому проверить сообщение на ошибки и ведущему подтвердить его правильность. Поле имеет размер в 2 байта.

## Режимы работы Modbus

Стандартная сеть Modbus обеспечивает режим передачи данных (RTU) и режим коммуникации Modbus/TCP. Системы DECS-150 могут поддерживать режим Modbus/TCP и RS-485 одновременно. Для внесения изменений в протокол Modbus TCP, или RS-485, незащищенный уровень доступа порта должен быть настроен на должный уровень. Для более подробной информации смотрите главу *Security* (*Безопасность*). Данные по двум режимам работы приведены ниже.

Ведомое устройство может посылать одиночный или множественный запрос на ведущее устройство. Если запрос множественный ("broadcast"), ведомое устройство может только выполнять полученные по запросу действия. Если ведомое устройство не может выполнить операцию в соответствие с запросом, оно отсылает ответное сообщение, содержащее код ошибки. Коды ошибок ответов могут быть найдены в "Детализации ошибок" регистров временного хранения.

Протокол Modbus определяет независимую протокольную единицу обмена (PDU). Адресация протокола Modbus на специфических шинах или сетях может иметь несколько дополнительных полей (ADU). Смотрите Рисунок 129.



Рисунок 129. Общий фрем Modbus

Клиент, инициирующий транзакцию Modbus, строит единицу данных Modbus. Функциональный код указывает серверу, какой тип действия следует выполнять.

#### Modbus по TCP/IP

#### Единица данных приложения

Следующее описание дает информацию по запросу или ответу Modbus, при работе в сети с Modbus TCP/IP. См. Рисунок 130.





В TCP/IP используется определенный заголовок для идентификации единицы данных приложения. Он называется заголовком MBAP (Modbus Application Protocol header).

Этот заголовок имеет несколько отличий от аналогичного в Modbus RTU:

- Поле с адресом ведомого устройства в Modbus обычно используется в последовательных сетях, а в TCP/IP заменяется на однобайтный идентификатор устройства внутри заголовка MBAP. Идентификатор «Unit Identifier» используется для связи с устройствами типа мост, роутер, шлюз, которые используют единичный адрес IP для поддержки множества независимых устройств Modbus.
- Все запросы и ответы Modbus построены в таком виде, что получатель может проверить, что сообщение завершено. Для функциональных кодов, где Modbus PDU имеет фиксированную длину, достаточно одного функционального кода. Для функциональных кодов несущих переменное число данных запроса или ответа, поля данных включают в себя число передаваемых байт.
- Когда Modbus работает через TCP, в заголовке сообщения MBAP размещается дополнительная информация по длине сообщения, что позволяет получателю распознавать границы сообщений, даже если сообщение разбивается на несколько пакетов при передаче. Существоване явных и неявных правил длины и использование проверки кода ошибки CRC-32 (в Ethernet) позволяет избежать потери данных при передаче сообщения.

#### Описание заголовка МВАР

Заголовок МВАР содержит поля, перечисленные вТаблица 52.

Поля	Длина	Описание	Клиент	Сервер
Идентификатор транзакции	2 байта	Идентификатор транзакции запроса/ответа Modbus.	Инициализируется клиентом.	Копируется сервером из полученного запроса.

#### Таблица 52. Поля заголовка МВАР

Поля	Длина	Описание	Клиент	Сервер
Идентификатор протокола	2 байта	0 = протокол Modbus.	Инициализируется клиентом.	Копируется сервером из полученного запроса.
Длина	2 байта	Число следующих байт.	Инициализируется клиентом (запрос).	Инициализируется сервером (ответ).
Идентификатор устройства	1 байт	Идентификатор удаленного ведомого устройства подключенного к последовательной линии или другим шинам.	Инициализируется клиентом.	Копируется сервером из полученного запроса.

Заголовок 7 байт в длину:

- Идентификатор транзакции используется для спаривания транзакции, сервер Modbus копирует в ответ идентификатор транзакции запроса.
- Идентификатор протокола используется для мультиплексировния. Протокол Modbus идентифицируется значением 0.
- Длина число байт следующих полей, включает идентификатор устройства и поля данных.
- Идентификатор устройства используется для маршрутизации. Обычно используется для связи через Modbus или со шлюзом ведомого устройства через последовательную линию Modbus и Ethernet TCP/IP. Это поле выставляется клиентом Modbus в запросе и должно возвращаться с тем же значением в ответе сервера.

Примечание. Все данные Modbus/TCP ADU посылаются через TCP на порт 502.

#### Обработка ошибок и ответные сообщения

Любой запрос, который содержит адрес несуществующего устройства, ошибку структуры сообщения или ошибку проверки на ошибки будет проигнорирован. Отклик передан не будет. Запросы, адресованные DECS-250 с неподдерживаемым кодом функции, неподдерживаемыми номерами регистров или некорректными значениями в блоке данных вызовут ответное сообщение об ошибке с ее кодом Коды ошибок в ответном сообщении, поддерживаемые DECS-250 приведены в Таблица 53.

Код	Название	Значение
01	Некорректная функция	Запрос с неподдерживаемым кодом функция/процедура, запрос считывает более 125 регистров, запрос запись нескольких регистров на более 100 регистров
02	Некорректный адрес данных	Регистр, указанный в блоке данных, не поддерживает запись/чтение.
03	Некорректное значение данных	Блок данных содержит некорректное количество байт или значения данных выходят за допустимые пределы.

#### Таблица 53. Поддерживаемые коды ошибок

#### Подключение DECS-250 Modbus® через Ethernet

Modbus может подключаться через соединение Ethernet, если IP DECS-250 настроен согласно инструкциям, рассмотренным в разделе *Communications (Коммуникации)* 

# Описание сообщений запроса и ответа в режиме передачи данных RTU

Детальное описание поддерживаемых сообщений и ответов DECS-250 приводится далее.

#### Чтение Holding Регистров

#### <u>Запрос</u>

Это сообщение запрашивает регистр или блок регистров для чтения. Блок данных содержит адрес начала регистра и количество регистров для чтения. Адрес регистра N соответствует чтению регистра N+1. Если запрос широковещательный (адрес устройства = 0), ответное сообщение на запрос не отсылается.

Адрес устройства Код функции = 03 (hex) Старший разряд начального адреса Младший разряд начального адреса Номер старшего регистра Номер младшего регистра Старшие биты CRC Младшие биты CRC

Количество регистров не может превышать 125 без возвращения ответного сообщения с указанием кода ошибки.

#### Ответ

Ответное сообщение содержит запрашиваемые данные. Блок данных содержит длину блока в байтах с последующими данными по каждому регистру. По каждому запрошенному регистру сообщаются старшие (Старшие биты данных) и младшие (Младшие биты данных) биты данных.

Reading an не назначены holding Регистр returns a value of zero.

Адрес устройства Код функции = 03 (hex) Число байт Старшие биты данных(На каждый запрошенный регистр приходит один старший и один младший бит данных.) Младшие биты данных

Старшие биты данных Младшие биты данных Старшие биты CRC Младшие биты CRC

#### Return Query Data (Возврат запрошенных данных)

Данный запрос содержит запрашиваемые данные, отосланные обратно. Запрашиваемое и отосланное обратно сообщения должны быть идентичны. Если запрос широковещательный (адрес устройства = 0), ответное сообщение отсылаться не будет.

Адрес устройства Код функции = Старший бит доп. функции = Младший бит доп. функции= Старшие биты данных =

08 (hex) 00 (hex) 00 (hex) xx (не имеет значение) Младшие биты данных = Старшие биты CRC Младшие биты CRC хх (не имеет значение)

#### Restart Communications Option (Функция переподключения)

Запрос активирует перезапуск функции подключения удаленного устройства DECS-250, заканчивая активность работы режима прослушивания. Данный запрос не влияет на основные операции реле, а только на функцию подключения удаленного устройства. Если запрос широковещательный (адрес устройства = 0), ответ на запрос не отсылается.

Если DECS-250 принимает запрос в in the listen only mode, ответ на запрос не генерируется. В другом режиме форма ответа и запроса идентичны, причем сообщения отсылаются до перезапуска подключения.

Адрес устройства

Код функции = Старший бит доп. функции = Младший бит доп. функции= Старшие биты данных = Младшие биты данных = Старшие биты CRC Младшие биты CRC 08 (hex) 00 (hex) 01 (hex) xx (не имеет значение) xx (не имеет значение)

#### Режим чтения

Данный запрос переводит DECS-250 в режим чтения при подключении Modbus, изолируя доступ к другим устройствам сети. Ответ на запрос не генерируется.

В режиме чтения DECS-250 продолжает отслеживать все запросы. DECS-250 не отвечает на любой другой запрос, пока находится в режиме чтения. Все запросы записи нескольких регистров (Код функции = 16) также игнорируются. Когда DECS-250 получает запрос на перезапуск подключения, режим чтения отменяется.

Адрес устройства Код функции = Старший бит доп. функции = Младший бит доп. функции= Старшие биты данных = Младшие биты данных = Старшие биты CRC Младшие биты CRC

08 (hex) 00 (hex) 04 (hex) xx (не имеет значение) xx (не имеет значение)

#### Запись нескольких регистров

Запрос на запись нескольких регистров может адресовать несколько регистров в одном или нескольких ведомых. Если запрос по адресу 0, ответ ведомых не требуется.

#### <u>Запрос</u>

Сообщение запроса на запись нескольких регистров запрашивает запись одного или блока регистров. Блок данных содержит стартовый адрес и количество регистров для записи с последующим байтом количества данных и непосредственно данные. DECS-250 осуществляет запись при совпадении его адреса и адреса устройства в сообщении или при вещательной передаче (адрес устройства 0).

Адрес регистра N обращается к регистру Holding Perистр N+1.

Все основные форматы данных Modbus могут быть переданы в этой функции (смотрите Формат данных).

Данные не записываются в следующих случаях:

• Запрос на запись регистра, предназначенного только для чтения или неподдерживаемого регистра вызывает сообщение об ошибке с указанием ее кода некорректного адреса данных.

• Запрос пытается произвести запись более 100 регистров, при этом вызывается сообщение об ошибке с указанием ее кода некорректного адреса данных.

• Некорректное число количества байт вызывает сообщение об ошибке с указанием ее кода.

• Запрос с некорректным значением (вне допустимого диапазона) вызывает сообщение об ошибке с указанием ее кода некорректного значения.

• Количество регистров запроса слишком малое для хранения всех данных, предназначенных для этих регистров.

#### Адрес устройства

Код функции = 10 (hex) Старший разряд начального адреса Младший разряд начального адреса Номер старшего регистра No. of Registers Lo Число байт Старшие биты данных Младшие биты данных

Старшие биты данных Младшие биты данных Старшие биты CRC Младшие биты CRC

#### Ответ

Ответное сообщение отображает адрес начала и количество регистров. При общем (вещательном, адрес устройства 0) запросе ответное сообщение не передается.

Адрес устройства Код функции = 10 (hex) Старший разряд начального адреса Младший разряд начального адреса Номер старшего регистра No. of Registers Lo CRC Hi Error Check CRC Lo Error Check

#### Запись одиночного регистра

Запрос на запись одиночного регистра может адресовать один регистр. Если запрос широковещательный (device address = 0), ответна запрос не отсылается.

Примечание. Данная функция работает только с данными типа INT16, INT8, UINT16, UINT8, и данными типа String (не длиннее 2 байт).

#### <u>Запрос</u>

Данные не записываются в следующих случаях.

- Запрос на запись регистра, предназначенного только для чтения или неподдерживаемого регистра вызывает сообщение об ошибке с указанием ее кода некорректного адреса данных
- Запрос с некорректным значением (вне допустимого диапазона) вызывает сообщение об ошибке с указанием ее кода некорректного значения.

Адрес устройства Код функции = 06 (hex) Старшие биты адреса Младшие биты адреса 185

Старшие биты данных Младшие биты данных Старшие биты CRC Младшие биты CRC

Ответное сообщение

Ответное сообщение отражает сообщение запроса после изменения регистра.

## Форматы данных

DECS-250 следующие форматы данных:

- Типы данных размещаемые в 2 регистрах
  - о беззнаковое длинное целое (Uint32)
  - о с плавающей запятой Float)
  - о строка максимальной длиной в 4 символа (String)
- Типы данных размещаемые в 1 регистре
  - о беззнаковое длинное целое (Uint16)
  - о беззнаковое длинное целое (Uint8)
  - о строка максимальной длиной в 2 символа (String)
- Типы данных размещаемые в более чем 2 регистрах
  - о строка длиной более 4 символов (String)

#### Формат данных с плавающей запятой (Float)

Формат данных с плавающей запятой для отображения данных использует 2 последовательных временных регистра. Первый регистр содержит первые 16 бит низшего порядка следующего формата 32 бит:

- старший бит является знаковым битом для данных с плавающей запятой (0 = положит).
- Следующие 8 бит экспонента с числом до 127.
- 23 старших бита включают в себя нормализованную мантиссу. Наиболее значащий бит мантиссы равен 1 не хранится в явной форме, суммарный размер 24 бита.

Значение числа с плавающей запятой получается умножением мантиссы на два в степени экспоненты. Соответствующий бит двоичной мантиссы имеет значение 1,0 с остальными 23 битами обеспечивающими дробную часть. Таблица 54 отображает формат данных с плавающей запятой.

Sign	Exponent + 127	Mantissa
1 Bit	8 Bits	23 Bits

Таблица 54.	Формат	данных с	плавающей	запятой
ruomigu offi	Topinar	Halliply o	плавающой	3411711071

Диапазон значений данных с плавающей запятой: от 8,43Х10<sup>-37</sup> до 3,38Х10<sup>38</sup>. Значение нуля в формате данных с плавающей запятой представляется в виде нуля. формате данных с плавающей запятой всех единиц (не чисел).

<u>Пример</u>: Число 95 800 отображается формате данных с плавающей запятой в виде шестнадцатеричного числа 47ВВ1С00. Число читается с двух последовательных временный регистров в следующем порядке:

Bpe	менный регистр	<u>Значение</u>	
K	(Старший байт)	hex 1C	
Κ	(Младший байт)	hex 00	
K+1	(Старший байт	)	hex 47
K+1	(Младший бай	т)	hex BB

Для записи требуется аналогичный порядок байтов.

#### Формат длинных целочисленных данных (Uint32)

Modbus использует целочисленный формат данных для отображения данных размером 32 бит 2 последовательных временных регистра. Первый регистр содержит первые 16 бит низшего порядка, а второй регистр следующие 16 бит старшего порядка.

<u>Пример</u>: Число 95 800 отображается в виде целочисленного формата как 0x00017638. Число читается с двух последовательных временный регистров в следующем порядке:

 Временный регистр
 Значение

 К (Старший байт)
 hex 76

 К (Младший байт)
 hex 38

 К+1
 (Старший байт)
 hex 00

 К+1
 (Младший байт)
 hex 01

Для записи требуется аналогичный порядок байтов.

## Формат длинных целочисленных данных (Uint16) или побитовое отображение формата Uint16

Modbus использует целочисленный формат данных для отображения данных размером 16 бит

<u>Пример</u>: Число 4660 отображается в виде целочисленного шестнадцатеричного формата как 0x1234. Число читается с двух последовательных временный регистров в следующем порядке:

Вр	еменный регистр	Значение
K	(Старший байт)	hex 12
Κ	(Младший байт)	hex 34

Для записи требуется аналогичный порядок байтов.

Формат данных Uint16 перечислен ниже в таблице Бинарные точки (Таблица 57).

<u>Пример:</u> регистр 900 занимает 16 рядов таблицы регистров, где каждый ряд присваивает имя адресу, так например число 900-0 отображает бит 0 регистра 900 в виде RF-TRIG.

#### Формат коротких целочисленных данных /Byte Character Data Format (Uint8)

Modbus использует формат коротких целочисленных данных для отображения данных размером 8 бит. Старший бит временного хранения всегда будет равняться нулю.

<u>Пример</u>: число 132 в формате короткого целого числа отображается в виде 0x84. Число читается с временного регистра в следующем порядке:

Bp	еменный регистр	Значение
K	(Старший байт)	hex 00
Κ	(Младший байт)	hex 84

Для записи требуется аналогичный порядок байтов.

#### Строковый формат данных (String)

Строковый формат данных Modbus использует один или более временных регистров для отображения порядка, строковых значений или символов. Если строка содержит один символ, старший байт временного регистра будет содержать буквенный код ASCII и младший бит будет принимать значение = 0.

<u>Пример</u>: Слово "PASSWORD" в строковом формате отображается в следующем виде:

<u>Bpe</u>	менный регистр	<u>Значение</u>	
K	(Старший байт)	'P'	
K	(Младший байт)	'A'	
K+1	(Старший байт	·)	'S'
K+1	(Младший бай	r)	'S'

K+2	(Старший байт)	'W'
K+2	(Младший байт)	'O'
K+3	(Старший байт)	'R'
K+3	(Младший байт)	'D'

<u>Пример</u>: Если слово "PASSWORD заменено на "Р", строка отображается в следующем виде:

Време	<u>нный регистр</u>	<u>Значение</u>	
К (Ст	арший байт)	'P'	
K (MJ	падший байт)	hex 00	
K+1	(Старший бай	т)	hex 00
K+1	(Младший бай	íт)	hex 00
K+2	(Старший бай	т)	hex 00
K+2	(Младший бай	іт)	hex 00
K+3	(Старший бай	т)	hex 00
K+3	(Младший бай	íт)	hex 00

Для записи требуется аналогичный порядок байтов.

#### Проверка ошибок CRC

Поле содержит двухбайтное значение CRC для обнаружения ошибок. Ведущий вычисляет значение CRC и присоединяет его к сообщению запроса. DECS-250 вычисляет значение CRC по полученному запросу и сравнивает полученное и рассчитанное значение для определения корректности принятого сообщения. Если сообщение получено без ошибок, ведомый вычисляет значение CRC для сообщения ответа и присоединяет его к сообщению. 16-битный регистр CRC инициализирует все биты в 1. Тогда, каждый восьмибитный байт сообщения используется следующим образом.

Первое, производится логическая операция «исключающее ИЛИ» с байтами сообщения и младшим байтом регистра CRC. Результат, хранящийся в регистре CRC, затем восемь раз подвергается сдвигу вправо. Старший бит (МСВ) регистра CRC заполняется нулем при каждом сдвиге.

После каждого сдвига, младший бит (LSB) регистра проверяется. Если LSB равен 1, то регистр CRC подвергается операции «исключающее ИЛИ» с фиксированным полиномиальным значением A001 (hex) перед следующим сдвигом. Поскольку все байты сообщения должны пройти алгоритм, регистр CRC будет содержать значение CRC для присоединения его к сообщению.

## Безопасный вход в DECS-150 через Modbus

Чтобы войти в DECS-150 через Modbus, пропишите в регистре Secure Login (Безопасный вход) *имя пользователя*|*пароль* (40500). Замените «username» на имя пользователя с требуемым уровнем доступа, добавьте символ конвейеризации «|», затем замените «password» на пароль выбранного уровня доступа. Для просмотра текущего уровня доступа см. регистр Current Access (Текущий уровень доступа) (40520). Для выхода из DECS-250 запишите любое значение в регистр Logout (Выход) (40517). После отсоединения от Modbus в TCP/IP пользователь автоматически выйдет из DECS-250. Однако при отсоединении от Modbus в последовательной линии пользователь останется в системе.

## Параметры Modbus

#### Общие

Общие параметры в Таблица 55.

Таблица 55. Параметры общей группы								
Группа	Название	Регист р	Тип	Количество байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон	
Системные данные	Номер модели	1	String	64	R	н/п	0—64	

Группа	Название	Регист р	Тип	Количество байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Системные данные	Код позиции микропрограммы	33	String	64	R	н/п	0—64
Время	Дата	97	String	16	R	н/п	0—16
Время	Время	105	String	16	R	н/п	0—16
Информация о регуляторе	Номер стиля исполнения	113	String	32	R	н/п	0—32
Информация о регуляторе	Серийный номер	129	String	32	R	н/п	0—32
Настраиваемый элемент № 1	Распознавание контакта	147	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 1	Конфигурация сигнализации	149	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 1	Выдержка активации	151	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 2	Распознавание контакта	153	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 2	Конфигурация сигнализации	155	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 2	Выдержка активации	157	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 3	Распознавание контакта	159	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 3	Конфигурация сигнализации	161	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 3	Выдержка активации	163	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 4	Распознавание контакта	165	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 4	Конфигурация сигнализации	167	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 4	Выдержка активации	169	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 5	Распознавание контакта	171	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 5	Конфигурация сигнализации	173	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 5	Выдержка активации	175	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 6	Распознавание контакта	177	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 6	Конфигурация сигнализации	179	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 6	Выдержка активации	181	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 7	Распознавание контакта	183	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 7	Конфигурация сигнализации	185	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 7	Выдержка активации	187	Uint32	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемый элемент № 8	Распознавание контакта	189	Uint32	4	R W	н/п	Всегда=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 8	Конфигурация сигнализации	191	Uint32	4	R W	н/п	Только состояние=0 Сигнализация=1
Настраиваемый элемент № 8	Выдержка активации	193	Uint32	4	R W	Секунды	0—300

#### Безопасность

raonniga oo. napamerpisi pyinisi oosonachoom								
Группа	Название	Регистр	Тип	Количество байтов	R/W	Диапазон		
Безопасность	Безопасный вход в систему	500	String	34	RW	0 – 34		
Безопасность	Выход	517	String	5	RW	0 – 5		
Безопасность	Текущий доступ	520	Uint32	4	R	Без доступа=0 Доступ на чтение=1 Доступ на управление=2 Доступ оператора=3 Доступ к настройкам=4 Доступ к логике=5 Доступ администратора=6		

#### Таблица 56. Параметры группы безопасности

#### Бинарные точки

Сохранить изменения

522

Безопасность

#### Таблица 57. Параметры группы бинарных точек

4

RW

н/п

Uint32

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Аварийные сигналы	Сигнализация замены микропрограммы	900, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация потери связи с Ethernet	900, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация логической схемы, равной элементу None	900, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 1	900, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 2	900, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 3	900, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 4	900, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 5	900, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 6	900, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 7	900, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 8	900, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 9	900, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 10	900, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 11	900, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 12	900, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 13	900, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 14	901, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 15	901, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Программируемая сигнализация 16	901, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация отключения минимальной частоты (В/Гц)	901, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация ОПР	901, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Аварийные сигналы	Сигнализация ОМВ	901, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация ОТС	901, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация низкого напряжения питания	901, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация несимметрии напряжений PSS	901, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация несимметрии токов PSS	901, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация мощности ниже порога PSS	901, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация сбоя скорости PSS	901, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Сигнализация ограничения напряжения PSS	901, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	VM активна	901, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Аварийные сигналы	Несовпадение чередования фаз	901, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Отчет о сигнализации	Выход сигнализации	901, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 1	902, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 2	902, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 3	902, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 4	902, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 5	902, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 6	902, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 7	902, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные входы	Вход 8	902, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные выходы	Выход WDT-таймера	902, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные выходы	Выход 1	902, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные выходы	Выход 2	902, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Дискретные выходы	Выход «Отключение расцепителя с шунтовой катушкой»	902, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Порты оборудования	Состояние короткого замыкания обмотки возбуждения	902, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 1	902, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 2	902, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 3	902, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 4	903, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 5	903, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Виртуальный переключатель	Виртуальный переключатель 6	903, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Внутреннее автослежение выключено	903, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Управление DECS	Внешнее автослежение выключено	903, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	ОПР включен	903, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Статизм отключен	903, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выключить СС	903, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Падение напряжения в линии отключено	903, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выключить подгонку напряжений	903, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Режим КМ/РМ включен JK	903, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выключить потерю переключения	903, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Включение параллельной работы LM	903, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы 2 мягкого пуска	903, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы PSS 2	903, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы ОПР 2	903, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы ОМВ 2	904, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы ОТС 2	904, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы защиты 2	904, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Выбор группы ПИД 2	904, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Var PF Selection (Выбор РМ/КМ)	904, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Внешний пуск/останов DECS	904, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Ручной/автоматический DECS	904, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Предуставка DECS	904, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Мягкий пуск активен	904, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Группа выбора ограничителя РМ 2	904, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Предуставка 1 активна	904, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Предуставка 2 активна	904, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Предуставка 3 активна	904, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Активный режим РМ	904, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Активный режим КМ	904, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Ручной режим активен	904, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Управление DECS	Автоматический режим активен	905, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Измеритель PSS DECS	PSS активен	905, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Измеритель регулятора DECS	Уставка на нижнем пределе	905, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Измеритель регулятора DECS	Уставка на верхнем пределе	905, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Измеритель регулятора DECS	Внутреннее автослежение активно	905, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Измеритель регулятора DECS	Внешнее автослежение активно	905, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Максимальное напряжение ОВ	Срабатывание	905, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Максимальное напряжение ОВ	Расцепление	905, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Потеря измерений	Срабатывание	905, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Потеря измерений	Расцепление	905, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Мониторинг диодов возбуждения	Срабатывание	905, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Мониторинг диодов возбуждения	Расцепление	905, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
25 Элемент	Состояние	905, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Элемент 27Р	Блокировка	905, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Элемент 27Р	Срабатывание	905, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Элемент 27Р	Расцепление	905, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Элемент 59Р	Срабатывание	906, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Элемент 59Р	Расцепление	906, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
81-1 Элемент	Срабатывание	906, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
81-1 Элемент	Расцепление	906, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
81-2 Элемент	Срабатывание	906, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
81-2 Элемент	Расцепление	906, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Частота генератора менее 10 Гц	Срабатывание	906, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Частота генератора менее 10 Гц	Расцепление	906, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	906, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	906, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	906, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	906, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	906, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	906, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	906, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 1	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	906, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	907, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	907, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Настраиваемая защита 2	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	907, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	907, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	907, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	907, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	907, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 2	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	907, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	907, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	907, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	907, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	907, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	907, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	907, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	907, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита З	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	907, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	908, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	908, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	908, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	908, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	908, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	908, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	908, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 4	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	908, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	908, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	908, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	908, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	908, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	908, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	908, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	908, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 5	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	908, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	909, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Настраиваемая защита 6	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	909, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	909, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	909, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	909, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	909, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	909, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 6	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	909, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	909, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	909, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	909, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	909, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	909, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	909, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	909, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 7	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	909, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание порога 1 конфигурируемой защиты	910, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 1	910, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание порога 2 конфигурируемой защиты	910, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 2	910, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание порога 3 конфигурируемой защиты	910, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 3	910, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание порога 4 конфигурируемой защиты	910, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемая защита 8	Срабатывание на отключение настраиваемой защиты по порогу 4	910, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Выключить распределение нагрузки в энергосистеме	910, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Нет данных о распределении нагрузки в энергосистеме	910, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Неизвестная версия протокола распределения нагрузки	910, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 1	910, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 2	910, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 3	910, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 4	910, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 5	910, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 6	911, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 7	911, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 8	911, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 9	911, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 10	911, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 11	911, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 12	911, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 13	911, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 14	911, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 15	911, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор приема 16	911, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Несоответствие конфигурации NLS	911, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Отсутствует ID NLS	911, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Состояние NLS 1	911, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Состояние NLS 2	911, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Состояние NLS 3	911, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	Состояние NLS 4	912, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Зарезервировано		912, бит 1				
Настраиваемый элемент № 1	Выход	912, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 1	Сигнализация	912, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 2	Выход	912, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 2	Сигнализация	912, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 3	Выход	912, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 3	Сигнализация	912, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 4	Выход	912, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 4	Сигнализация	912, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 5	Выход	912, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 5	Сигнализация	912, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 6	Выход	912, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 6	Сигнализация	912, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 7	Выход	912, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

Группа	Название	Регистр	Тип	Количеств о байтов	R/ W	Диапазон
Настраиваемый элемент № 7	Сигнализация	912, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 8	Выход	913, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Настраиваемый элемент № 8	Сигнализация	913, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Останов оборудования	Останов оборудования	913, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 1 включен	913, бит 3	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 2 включен	913, бит 4	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 3 включен	913, бит 5	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 4 включен	913, бит 6	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 5 включен	913, бит 7	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 6 включен	913, бит 8	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 7 включен	913, бит 9	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 8 включен	913, бит 10	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 9 включен	913, бит 11	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 10 включен	913, бит 12	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 11 включен	913, бит 13	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 12 включен	913, бит 14	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 13 включен	913, бит 15	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 14 включен	914, бит 0	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 15 включен	914, бит 1	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0
Распределение нагрузки в сети	ID 16 включен	914, бит 2	Uint1 6	2	R	Истина=1 Ложь=0

## Измерения

## Таблица 58. Параметры группы измерений

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Измерение на единицу	Измерение Vab	1000	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vbc	1002	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vca	1004	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение среднего значения напряжения	1006	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Іа	1008	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Измерение на единицу	Измерение Ib	1010	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Срабатывание Іс	1012	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Срабатывание по среднему значению тока	1014	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение кВт	1016	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение кВА	1018	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Квар	ерение Квар 1020 с 4 F плавающе й запятой		R	н/п	-10—10	
Измерение на единицу	Измерение напряжения прямой последовательности	1022	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение напряжения обратной последовательности	1024	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение тока прямой 10 последовательности		с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение тока обратной последовательности	1028	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vab шины	1030	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vbc шины	1032	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vса шины	1034	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение среднего значения напряжения шины	1036	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение разницы напряжений	1038	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение входного напряжения	1040	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления РМ/КМ	1042	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления ОПР	1044	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления ОМВ	1046	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления ОТС	1048	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления АРН	1050	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Выход управления РТВ	1052	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Измерение на единицу	Процент нулевого баланса	1054	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение частоты генератора	1056	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение частоты шины	1058	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Ifd	1060	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Vfd	1062	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение частоты скольжения	1064	064 с 4 плавающе й запятой		R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение Ісс	1066	066 с 4 плавающе й запятой		R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение уставки АРВ	1068 с 4 плавающе й запятой		R	н/п	-10—10	
Измерение на единицу	Измерение уставки FCR	1070 с 4 плавающе й запятой		4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение уставки FVR	1072	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измерение на единицу	Измерение уставки РМ	1074	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измеритель тока возбуждения	lx	1076	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Измеритель PSS DECS	Предельное отклонение частоты	1078	с плавающе й запятой	4	R	н/п	н/п
Измеритель PSS DECS	Компенсированное отклонение частоты	1080	с плавающе й запятой	4	R	н/п	н/п
Измеритель PSS DECS	Выход PSS	1082	с плавающе й запятой	4	R	н/п	н/п
Измеритель регулятора DECS	Ошибка отслеживания	1084	с плавающе й запятой	4	R	Процент	н/п
Измеритель регулятора DECS	Выход управления на ед.	1086	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измеритель регулятора DECS	Пульсация слежения за диодами возбудителя	1088	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Измеритель регулятора DECS	Силовой ввод	1090	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Измеритель регулятора DECS	Выход управления	1092	с плавающе й запятой	4	R	Процент	н/п
Измеритель регулятора DECS	Угол фазы V1	1094	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Зарезервировано		1096 - 1106					

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	V <sub>AB</sub>	1108	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	V <sub>BC</sub>	1110	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	Vca	1112	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	V1 L	1114	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	V2 L	1116	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения генератора 1	V <sub>cp.</sub> LL	1118	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Угол измерителя напряжения генератора 1	V <sub>AB</sub>	1120	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя напряжения генератора 1	V <sub>BC</sub>	1122	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя напряжения генератора 1	Vca	1124	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Зарезервировано		1126 -36					
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	V <sub>AB</sub>	1138	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	V <sub>BC</sub>	1140	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	Vca	1142	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	V1 L	1144	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	V2 L	1146	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Первичное значение измерителя напряжения шины 1	V <sub>cp.</sub> LL	1148	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	0— 2000000000
Угол измерителя напряжения шины 1	V <sub>AB</sub>	1150	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя напряжения шины 1	V <sub>BC</sub>	1152	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя напряжения шины 1	Vca	1154	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Зарезервировано	IA	1156 -69					
Первичное значение измерителя тока генератора 1	la	1168	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Первичное значение измерителя тока генератора 1	IB	1170	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000

## 9492673990 ред. С

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Первичное значение измерителя тока генератора 1	lc	1172	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Первичное значение измерителя тока генератора 1	11	1174	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Первичное значение измерителя тока генератора 1	12	1176	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Первичное значение измерителя тока генератора 1	I <sub>cp.</sub>	1178	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Угол измерителя тока генератора 1	I <sub>A</sub>	1180	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя тока генератора 1	IB	1182	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Угол измерителя тока генератора 1	lc	1184	с плавающе й запятой	4	R	Градус	0—360
Значение измерителя тока Ісс 1	I <sub>X</sub>	1186	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Первичное значение измерителя тока Icc 1	lx	1188	с плавающе й запятой	4	R	Амп	0— 2000000000
Измеритель мощности	Первичное суммарное значение, Вт	1190	с плавающе й запятой	4	R	Ватт	н/п
Измеритель мощности	Первичное суммарное значение, Вар	1192	с плавающе й запятой	4	R	вар	н/п
Измеритель мощности	Первичное общее значение S	1194	с плавающе й запятой	4	R	VA	н/п
Измеритель мощности	Первичное общее значение КМ	1196	с плавающе й запятой	4	R	КМ	-1 – 1
Измеритель синхронизации 1	Угол скольжения	1198	с плавающе й запятой	4	R	Градус	-359,9 – 359,9
Измеритель синхронизации 1	Частота скольжения	1200	с плавающе й запятой	4	R	Гц	н/п
Измеритель синхронизации 1	Разность напряжений	1202	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	н/п
Измеритель частоты генератора 1	Частота	1204	с плавающе й запятой	4	R	Гц	10—180
Измеритель частоты шины 1	Частота	1206	с плавающе й запятой	4	R	Гц	10—180
Напряжение вспомогательного входа 1	Значение	1208	с плавающе й запятой	4	R	Вольт	-99999999— 99999999
Ток вспомогательного входа 1	Значение	1210	с плавающе й запятой	4	R	Амп	-99999999— 99999999
Измеритель энергии	Общая положительная мощность, Вт·ч	1212	с плавающе й запятой	4	R W	Ватт час	0,00E+00 — 1,00E+09
Измеритель энергии	Общая положительная мощность, Вар-ч	1214	с плавающе й запятой	4	R W	Вар час	0,00E+00 — 1,00E+09

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Измеритель энергии	Общая отрицательная мощность, Вт-ч	1216	с плавающе й запятой	4	R W	Ватт час	-1,00E+09 — 0,00E+00
Измеритель энергии	Общая отрицательная мощность, Вар-ч	1218	с плавающе й запятой	4	R W	Вар час	-1,00E+09 — 0,00E+00
Измеритель энергии	Всего вар-часов	1220	с плавающе й запятой	4	R W	Вар час	0,00E+00 — 1,00E+09
Измеритель регулятора DECS	Процентное значение ошибки NLS	1222	с плавающе й запятой	4	R	Процент	н/п
Измеритель регулятора DECS	Измерение амплитуды тока	1224	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измеритель регулятора DECS	Измерение среднего значения амплитуды NLS	1226	с плавающе й запятой	4	R	н/п	-10—10
Измеритель регулятора DECS	Количество подключенных генераторов NLS	1228	Int32	4	R	н/п	н/п

## Ограничители

#### Таблица 59. Параметры группы ограничителей

Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/ W	Единица измерения	Диапазон
Первичный ток ОПР высокий	1700	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0 – 11
Первичный ток ОПР средний	1702	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0 – 9
Первичный ток ОПР низкий	1704	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Первичное время ОПР высокое	1706	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Первичное время ОПР среднее	1708	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—120
Первичный ток ОПР высокий откл.	1710	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Первичный ток ОПР низкий откл.	1712	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Время откл. первичного тока ОПР	1714	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Макс. первичный ток переключения ОПР откл.	1716	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Мин. первичный ток переключения ОПР откл.	1718	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Уставка времени первичного переключения ОПР откл.	1720	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,1—20
Макс. первичный ток переключения ОПР вкл.	1722	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Мин. первичный ток переключения ОПР вкл.	1724	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Уставка времени первичного переключения ОПР вкл.	1726	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,1—20
Включить первичную Dvdt OПP	1728	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Опорное значение первичной Dvdt OПР	1730	с плавающей запятой	4	R W	н/п	-100
Вторичный ток ОПР высокий	1732	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Вторичный ток ОПР средний	1734	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—9

Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/ W	Единица измерения	Диапазон
Вторичный ток ОПР низкий	1736	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Вторичное время ОПР высокое	1738	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Вторичное время ОПР среднее	1740	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—120
Вторичный ток ОПР высокий откл.	1742	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Вторичный ток ОПР низкий откл.	1744	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—7
Время откл. вторичного тока ОПР	1746	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Макс. вторичный ток переключения ОПР откл.	1748	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—11
Мин. вторичный ток переключения ОПР откл.	1750	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0 – 7
Уставка времени вторичного переключения ОПР откл.	1752	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,1 – 20
Макс. вторичный ток переключения ОПР вкл.	1754	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0 – 11
Мин. вторичный ток переключения ОПР вкл.	1756	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0 – 7
Уставка времени вторичного переключения ОПР вкл.	1758	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,1 – 20
Первичная кривая ОМВ Х1	1760	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 - 62
Первичная кривая ОМВ Х2	1762	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 - 62
Первичная кривая ОМВ Х3	1764	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 - 62
Первичная кривая ОМВ X4	1766	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 - 62
Первичная кривая ОМВ Х5	1768	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 – 62
Первичная кривая ОМВ Ү1	1770	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 – 62
Первичная кривая ОМВ Ү2	1772	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 – 62
Первичная кривая ОМВ ҮЗ	1774	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 - 62
Первичная кривая ОМВ Y4	1776	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 - 62
Первичная кривая ОМВ Ү5	1778	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 - 62
TC фильтра первичной мощности ОМВ	1780	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0 – 20
Экспоненциальная зависимость первичного напряжения UEL	1782	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0 – 2
Вторичная кривая ОМВ X1	1784	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ Х2	1786	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ X3	1788	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 - 62
Вторичная кривая ОМВ X4	1790	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ Х5	1792	с плавающей запятой	4	R W	кВт	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ Ү1	1794	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ Ү2	1796	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 - 62

Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/ W	Единица измерения	Диапазон
Вторичная кривая ОМВ ҮЗ	1798	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 - 62
Вторичная кривая ОМВ Y4	1800	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 – 62
Вторичная кривая ОМВ Ү5	1802	с плавающей запятой	4	R W	киловар	0 – 62
Первичное опорное значение ОТС высокое	1804	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—66000
Первичное опорное значение ОТС низкое	1806	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—66000
Первичное время ОТС высокое	1808	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—60
Время отсутствия ответа первичной ОТС	1810	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Вторичное опорное значение ОТС высокое	1812	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—66000
Вторичное опорное значение ОТС низкое	1814	с плавающей запятой	4	R W	Амп	0—66000
Вторичное время ОТС высокое	1816	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—60
Время отсутствия ответа вторичной ОТС	1818	с плавающей запятой	4	R W	Секунды	0—10
Коэффициент времени сброса первичного переключения ОПР откл.	1820	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,01 – 100
Коэффициент времени сброса первичного переключения ОПР вкл.	1822	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,01 – 100
Коэффициент времени сброса вторичного переключения ОПР откл.	1824	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,01 – 100
Коэффициент времени сброса вторичного переключения ОПР вкл.	1826	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0,01 – 100
Тип сброса первичного переключения ОПР откл.	1828	Uint32	4	R W	н/п	Обратнозависимый =0 Интегрирующий=1 Мгновенный=2
Тип сброса первичного переключения ОПР вкл.	1830	Uint32	4	R W	н/п	Обратнозависимый =0 Интегрирующий=1 Мгновенный=2
Тип сброса вторичного переключения ОПР откл.	1832	Uint32	4	R W	н/п	Обратнозависимый =0 Интегрирующий=1 Мгновенный=2
Тип сброса вторичного переключения ОПР вкл.	1834	Uint32	4	R W	н/п	Обратнозависимый =0 Интегрирующий=1 Мгновенный=2

## Уставки

#### Таблица 60. Параметры группы уставок

Название	Регистр	Тип	Количе ство байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Уставка регулировки тока возбуждения	2200	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	Диапазон регулировки определяется регистрами 2212 и 2214.
Скорость прохода регулировки тока возбуждения	2202	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	1 – 200
Режим 1 предуставки регулировки тока возбуждения	2204	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1

204
Название	Регистр	Тип	Количе ство байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Предуставка 1 регулировки тока возбуждения	2206	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	Диапазон регулировки определяется регистрами 2212 и 2214.
Режим 2 предуставки регулировки тока возбуждения	2208	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 2 регулировки тока возбуждения	2210	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	Диапазон регулировки определяется регистрами 2212 и 2214.
Минимальное граничное значение уставки регулировки тока возбуждения	2212	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	0 – 120
Максимальное граничное значение уставки регулировки тока возбуждения	2214	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	0 – 120
Уставка напряжения генератора	2216	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	Диапазон регулировки определяется регистрами 2228 и 2230.
Скорость прохода напряжения генератора	2218	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	1 – 200
Режим 1 предуставки напряжения генератора	2220	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 1 напряжения генератора	2222	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	Диапазон регулировки определяется регистрами 2228 и 2230.
Режим 2 предуставки напряжения генератора	2224	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 2 напряжения генератора	2226	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	Диапазон регулировки определяется регистрами 2228 и 2230.
Минимальное граничное значение уставки напряжения генератора	2228	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	70—120
Максимальное граничное значение уставки напряжения генератора	2230	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	70—120
Уставка РМ генератора	2232	с плава ющей запято й	4	RW	киловар	Диапазон регулировки определяется регистрами 2244 и 2246.
Скорость прохода РМ генератора	2234	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	1—200
Режим 1 предуставки РМ	2236	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1

Название	Регистр	Тип	Количе ство байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Предуставка 1 РМ генератора	2238	с плава ющей запято й	4	RW	киловар	Диапазон регулировки определяется регистрами 2244 и 2246.
Режим 2 предуставки РМ генератора	2240	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 2 РМ генератора	2242	с плава ющей запято й	4	RW	киловар	Диапазон регулировки определяется регистрами 2244 и 2246.
Минимальное граничное значение уставки РМ генератора	2244	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	-100 – 100
Максимальное граничное значение уставки РМ генератора	2246	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	-100 – 100
Уставка КМ генератора	2248	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	Диапазон регулировки определяется регистрами 2260 и 2262.
Скорость прохода КМ генератора	2250	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	1 – 200
Режим 1 предуставки КМ генератора	2252	Uint32	4	R W	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 1 КМ генератора	2254	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	Диапазон регулировки определяется регистрами 2260 и 2262.
Режим 2 предуставки КМ генератора	2256	Uint32	4	R W	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 2 КМ генератора	2258	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	Диапазон регулировки определяется регистрами 2260 и 2262.
Минимальное граничное значение уставки КМ генератора	2260	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	0,5 – 1
Максимальное граничное значение уставки КМ генератора	2262	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	-1 – -0,5
Значение статизма	2264	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	0—30
Значение статизма в линии	2266	с плава ющей запято й	4	RW	Процент	0—30
Включить вспомогательное предельное значение	2268	Int32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

Название	Регистр	Тип	Количе ство байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Режим 3 предуставки регулировки тока возбуждения	2270	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 3 регулировки тока возбуждения	2272	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	Диапазон регулировки определяется регистрами 2212 и 2214.
Режим 3 предуставки напряжения генератора	2274	Uint32	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 3 напряжения генератора	2276	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	Диапазон регулировки определяется регистрами 2228 и 2230.
Режим 3 предуставки РМ генератора	2278	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 3 РМ генератора	2280	с плава ющей запято й	4	RW	киловар	Диапазон регулировки определяется регистрами 2244 и 2246.
Режим 3 предуставки КМ генератора	2282	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	Удержание=0 Отпускание=1
Предуставка 3 КМ генератора	2284	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	Диапазон регулировки определяется регистрами 2260 и 2262.
Активная уставка регулировки тока возбуждения	2286	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	Диапазон регулировки определяется регистрами 2212 и 2214.
Активная уставка напряжения генератора	2288	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	Диапазон регулировки определяется регистрами 2228 и 2230. Когда установлен флажок «С пределом» в экране «Вспомогательный вход» программы BESTCOMS <i>Plus</i> , значение регистра 2288 равно значению регистра 2216 плюс значение вспомогательного входа. Когда флажок «С пределом» в экране «Вспомогательный вход» программы BESTCOMS <i>Plus</i> не установлен, значение регистра 2288 равно значению регистра 2216.
Активная уставка РМ генератора	2290	с плава ющей запято й	4	RW	киловар	Диапазон регулировки определяется регистрами 2244 и 2246.
Активная уставка КМ генератора	2292	с плава ющей запято й	4	RW	Коэффициент мощности	Диапазон регулировки определяется регистрами 2260 и 2262.
Проход 1 предуставки тока возбуждения	2294	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200

Название	Регистр	Тип	Количе ство байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Проход 2 предуставки тока возбуждения	2296	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 3 предуставки тока возбуждения	2298	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 1 предуставки напряжения генератора	2300	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 2 предуставки напряжения генератора	2302	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 3 предуставки напряжения генератора	2304	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 1 предуставки РМ генератора	2306	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 2 предуставки РМ генератора	2308	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 3 предуставки РМ генератора	2310	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 1 предуставки КМ генератора	2312	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 2 предуставки КМ генератора	2314	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200
Проход 3 предуставки КМ генератора	2316	с плава ющей запято й	4	RW	Секунды	0—200

## Глобальные настройки

#### Таблица 61. Параметры группы глобальных настроек

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/W	Единица измерени я	Диапазон
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 1	2400	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 2	2402	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 3	2404	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/W	Единица измерени я	Диапазон
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 4	2406	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 5	2408	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 6	2410	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 7	2412	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 8	2414	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 9	2416	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 10	2418	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 11	2420	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 12	2422	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 13	2424	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 14	2426	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 15	2428	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода логического таймера 16	2430	с плавающей запятой	4	RW	секунды	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 1	2432	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 2	2434	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика З	2436	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 4	2438	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 5	2440	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 6	2442	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 7	2444	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Настройка выдержек времени ПЛК	Тайм-аут выхода счетчика 8	2446	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1800
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 1	2448	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 2	2450	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 3	2452	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 4	2454	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 5	2456	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Виртуальный переключатель	Состояние виртуального переключателя 6	2458	Uint32	4	RW	н/п	Открыт=0 Закрыт=1
Распределение нагрузки в сети	Включить распределение нагрузки	2460	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Процент статизма распределения нагрузки	2462	с плавающей запятой	4	RW	%	0—30
Распределение нагрузки в сети	Усиление распределения нагрузки	2464	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количество байтов	R/W	Единица измерени я	Диапазон
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки	2466	Uint32	4	RW	н/п	1—16
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 1	2468	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 2	2470	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 3	2472	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 4	2474	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 5	2476	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 6	2478	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 7	2480	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 8	2482	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 9	2484	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 10	2486	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 11	2488	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 12	2490	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 13	2492	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 14	2494	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 15	2496	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Идентификатор распределения нагрузки 16	2498	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Распределение нагрузки в сети	Выдержка несоответствия конфигурации	2500	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,2—10

## Настройки конфигурации

Таблица 62.	Параметры	группы	настроек	конфигурации
-------------	-----------	--------	----------	--------------

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Конфигурация системы	Номинальн ая частота	2600	Uint32	4	RW	н/п	50 Гц = 50 60 Гц = 60
Конфигурация системы	Метрическ ие или британские	2602	Uint32	4	RW	н/п	Британские=0 Метрические=1
Конфигурация системы	Режим вспомогате льного суммирова ния DECS	2604	Uint32	4	RW	н/п	Напряжение=0 РМ=1

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Конфигурация системы	Режим дополните льного входа DECS	2606	Uint32	4	RW	н/п	Напряжение=0 Ток=1
Конфигурация системы	Функция дополните льного входа DECS	2608	Uint32	4	RW	н/п	Вход DECS=0 Вход для проверки PSS=1
Конфигурация системы	Усиление вспомогате льного напряжени я DECS	2610	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	-99—99
Конфигурация системы	Усиление вспомогате льного тока DECS	2612	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	-30—30
Конфигурация системы	Усиление вспомогате льного РТВ DECS	2614	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	-99—99
Конфигурация системы	Усиление вспомогате льной РМ DECS	2616	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	-99—99
Конфигурация системы	Усиление вспомогате льного KM DECS	2618	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	-99—99
Конфигурация системы	Задержка времени автослеже ния DECS	2620	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	0—8
Конфигурация системы	Скорость автослеже ния DECS	2622	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	1—80
Конфигурация системы	Уровень нулевого баланса DECS	2624	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—9999
Конфигурация системы	Задержка времени автоматич еской передачи DECS	2626	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	0—8
Конфигурация системы	Скорость автоматич еской передачи DECS	2628	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	1—80
Конфигурация системы	Базовое напряжени е входа мощности DECS	2630	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	1—277
Конфигурация системы	Температу ра окружающе й среды	2632	Uint32	4	RW	н/п	Температура окр. среды 70° С=0 Температура окр. среды 55° С=1

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Конфигурация напряжения генератора	Соединени е	2634	Int32	4	RW	н/п	PT_CA=2 PT_3W_D=7
Конфигурация напряжения генератора	Соотношен ие первичного	2636	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	1—500000
Конфигурация напряжения генератора	Соотношен ие вторичного	2638	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	1—600
Конфигурация напряжения генератора	Номинальн ое первичное LL	2640	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	1—90000
Конфигурация напряжения шины	Соединени е	2642	Int32	4	RW	н/п	PT_CA=2 PT_3W_D=7
Конфигурация напряжения шины	Соотношен ие первичного	2644	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	1—500000
Конфигурация напряжения шины	Соотношен ие вторичного	2646	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	1—600
Конфигурация напряжения шины	Номинальн ое первичное LL	2648	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	1—90000
Конфигурация тока генератора	Соединени е	2650	Int32	4	RW	н/п	CT_B=1 CT_ABC=6
Конфигурация тока генератора	Соотношен ие первичного	2652	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	1—99999
Конфигурация тока генератора	Соотношен ие вторичного	2654	Int32	4	RW	н/п	1=1 5=5
Конфигурация тока генератора	Номинальн ый первичный	2656	с плава ющей запято й	4	R	Амп	0—180000
Конфигурация шины генератора	Ном. кВА	2658	с плава ющей запято й	4	RW	кВА	1—1000000
Конфигурация шины генератора	Номинальн ый коэффицие нт мощности (КМ)	2660	с плава ющей запято й	4	RW	КМ	-22
Конфигурация шины генератора	Номинальн ая мощность (кВт)	2662	с плава ющей запято й	4	R	кВт	-2000000

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Конфигурация шины генератора	Номинальн ое значение квар	2664	с плава ющей запято й	4	R	кВАр	0—1000000
Конфигурация шины генератора	Чередован ие	2666	Int32	4	RW	н/п	ABC=0 ACB=1
Конфигурация напряжения возбуждения	Номинальн ое напряжени е возбужден ия при полной нагрузке	2668	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	1 – 125
Конфигурация напряжения возбуждения	Номинальн ое напряжени е возбужден ия при отсутствии нагрузки	2670	с плава ющей запято й	4	RW	Вольт	1 – 125
Конфигурация тока возбуждения	Номинальн ый ток возбужден ия при отсутствии нагрузки	2672	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	0 – 7
Конфигурация тока возбуждения	Номинальн ый ток возбужден ия при полной нагрузке	2674	с плава ющей запято й	4	RW	Амп	0—7
Конфигурация загрузки	Рабочая ШИМ	2676	Uint32	4	RW	Проце нт	0—100
Управление DECS	Запрос пуска/оста нова	2678	Uint32	4	RW	н/п	Стоп=0 =1 Старт =2
Управление DECS	Режим пониженно й частоты системы, Гц	2680	с плава ющей запято й	4	RW	Гц	10—75
Управление DECS	Ручное включение входного СОМ-порта системы доступно	2682	Uint32	4	RW	н/п	Ручной=1 Автоматический=2
Управление DECS	Входной СОМ-порт КМ/РМ доступен	2684	Uint32	4	RW	н/п	Откл.=0 KM=1 PM=2
Управление DECS	Внутренне е автослеже ние входного СОМ-порта системы включено	2686	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	Внешнее слежение входного СОМ-порта КМ/РМ доступно	2688	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Управление DECS	Предварит ельная настройка входного СОМ-порта системы доступна	2690	Uint32	4	RW	н/п	НЕ ЗАДАНО = 0, ЗАДАНО = 1
Управление DECS	Предварит ельная настройка 2 входного СОМ-порта системы доступна	2692	Uint32	4	RW	н/п	НЕ ЗАДАНО = 0, ЗАДАНО = 1
Управление DECS	Подъем значения входного СОМ-порта системы доступен	2694	Uint32	4	RW	н/п	НЕ ЗАДАНО = 0, больше = 1
Управление DECS	Снижение значения входного СОМ-порта системы доступно	2696	Uint32	4	RW	н/п	НЕ ЗАДАНО = 0, Меньше = 1
Управление DECS	Режим статизма входа системы включен	2698	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	Статизм входной линии системы включен	2700	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	Кросс- токовая компенсац ия на входе системы включена	2702	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	Стиль ОПР на входе системы включен	2704	Uint32	4	RW	н/п	Суммирование=0 Переключение=1
Управление DECS	Режим совпадени я входного напряжени я системы доступен	2706	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	ОПР на входе системы включен	2708	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	ОМВ на входе системы включен	2710	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	ОТС на входе системы включен	2712	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Управление DECS	Опция перехода в ручной режим при потере измерений в системе	2714	Uint32	4	RW	н/п	Только состояние=0 переход в ручной режим=1 Выключение=2
Управление DECS	Режим пониженно й частоты системы	2716	Uint32	4	RW	н/п	Ограничитель минимальной частоты=0 Ограничитель В/Гц=1
Управление DECS	Системная опция: включение уровня мощности PSS	2718	Uint32	4	RW		Отключено = 0 Включено = 1
Управление DECS	Системная опция: большой наклон кривой «напряжен ие- частота»	2720	с плава ющей запято й	4	RW	H/N	0—3
Управление DECS	Системная опция: малый наклон кривой «напряжен ие- частота»	2722	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	0—3
Управление DECS	Системная опция: время кривой «напряжен ие- частота»	2724	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	0—10
Управление DECS	Режим совпадени я диапазона напряжени й системы доступен	2726	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—20
Управление DECS	Режим совпадени я опорного напряжени я системы доступен	2728	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—700
Управление DECS	Диапазон тонкой регулировк и системной опции	2730	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—30
Управление DECS	Режим градиента пониженно й частоты системы	2732	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	0—3
Управление DECS	Пороговое значение режима КМ системы для снижения мощности, кВт	2734	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—30

Группа	Название	Реги стр	Тип	Количест во байтов	R/W	Едини ца измер ения	Диапазон
Управление DECS	Первичное смещение плавного пуска	2736	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—90
Управление DECS	Первичное время плавного пуска	2738	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	1—7200
Управление DECS	Вторичное смещение плавного пуска	2740	с плава ющей запято й	4	RW	Проце нт	0—90
Управление DECS	Вторичное время плавного пуска	2742	с плава ющей запято й	4	RW	Секунд ы	1—7200
Управление DECS	Предуставк а 3 входного СОМ-порта системы включена	2744	Uint32	4	RW	н/п	НЕ ЗАДАНО = 0, ЗАДАНО = 1
Управление DECS	Режим пониженно й частоты системы, Гц 2	2746	с плава ющей запято й	4	RW	Гц	1—75
Управление DECS	Режим градиента пониженно й частоты системы 2	2748	с плава ющей запято й	4	RW	н/п	0—3
Настройки авто сохранения	Включено	2750	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Modbus	Настройки авто сохранени я	2752	Uint16	2	RW	н/п	Откл.=0 Вкл.=1

#### Настройки защиты

#### Таблица 63. Параметры группы настроек защиты

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 1	3100	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 2	3102	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 3	3104	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 4	3106	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 5	3108	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 6	3110	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 7	3112	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 8	3114	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 9	3116	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 10	3118	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 11	3120	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 12	3122	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 13	3124	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 14	3126	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 15	3128	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Программируемы е сигналы тревоги	Выдержка времени программируем ого сигнала тревоги 16	3130	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Максимальное напряжение ОВ	Первичный режим	3132	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Максимальное напряжение ОВ	Первичное срабатывание	3134	с плаваю щей запятой	4	R W	В	Отключено = 0, 1 — 300
Максимальное напряжение ОВ	Выдержка времени первичного режима	3136	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	Мгновенный=0, 0—30 000

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Максимальное напряжение ОВ	Вторичный режим	3138	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Максимальное напряжение ОВ	Вторичное срабатывание	3140	с плаваю щей запятой	4	R W	В	Отключено = 0, 1 — 300
Максимальное напряжение ОВ	Выдержка времени вторичного режима	3142	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	Мгновенный=0, 0—30 000
Потеря измерений	Режим	3144	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Потеря измерений	Выдержка времени	3146	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—30
Потеря измерений	Сбалансирован ный уровень напряжения	3148	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Потеря измерений	Несбалансиров анный уровень напряжения	3150	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Мониторинг диодов возбуждения	Режим	3152	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Мониторинг диодов возбуждения	Срабатывание	3154	с плаваю щей запятой	4	R W	Амп	0, 1—10
Мониторинг диодов возбуждения	Выдержка времени	3156	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	0, 200—30000
25	Режим	3158	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
25	Угол скольжения	3160	с плаваю щей запятой	4	R W	Градус	1—99
25	Частота скольжения	3162	с плаваю щей запятой	4	R W	Гц	0,01—0,5
25	Разность напряжений	3164	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0,1—50
25	Частота генератора больше частоты шины	3166	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
25	Компенсация угла	3168	с плаваю щей запятой	4	R W	Градус	0 – 359,9
27P	Первичный режим	3170	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
27P	Первичное срабатывание	3172	с плаваю щей запятой	4	R W	Вольт	Отключено = 0, 0 — 99999
27P	Выдержка времени первичного режима	3174	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—60 000

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
27P	Вторичный режим	3176	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
27P	Вторичное срабатывание	3178	с плаваю щей запятой	4	R W	Вольт	Отключено = 0, 0 — 999999
27P	Выдержка времени вторичного режима	3180	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—60 000
59P	Первичный режим	3182	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
59P	Первичное срабатывание	3184	с плаваю щей запятой	4	R W	Вольт	Отключено = 0, 0 — 99999
59P	Выдержка времени первичного режима	3186	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—60 000
59P	Вторичный режим	3188	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
59P	Вторичное срабатывание	3190	с плаваю щей запятой	4	R W	Вольт	Отключено = 0, 0 — 99999
59P	Выдержка времени вторичного режима	3192	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—60 000
810	Первичный режим	3194	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1
810	Первичное срабатывание	3196	с плаваю щей запятой	4	R W	Гц	Отключено = 0, 30 — 70
810	Выдержка времени первичного режима	3198	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—300000
810	Блокировка первичного напряжения	3200	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0, 5—100
810	Вторичный режим	3202	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1
810	Вторичное срабатывание	3204	с плаваю щей запятой	4	R W	Гц	Отключено = 0, 30 — 70
810	Выдержка времени вторичного режима	3206	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—300000
810	Блокировка вторичного напряжения	3208	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0, 5—100
81U	Первичный режим	3210	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Понижение = 2
81U	Первичное срабатывание	3212	с плаваю щей запятой	4	R W	Гц	Отключено = 0, 30 — 70
81U	Выдержка времени первичного режима	3214	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—300000

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
81U	Блокировка первичного напряжения	3216	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	Отключено = 0, 5 — 100
81U	Вторичный режим	3218	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Понижение = 2
81U	Вторичное срабатывание	3220	с плаваю щей запятой	4	R W	Гц	Отключено = 0, 30 — 70
81U	Выдержка времени вторичного режима	3222	с плаваю щей запятой	4	R W	Миллисеку нды	100—300000
81U	Блокировка вторичного напряжения	3224	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	Отключено = 0, 5—100
Настраиваемая защита 1	Выбор параметров	3226	Int32	4	RW	Η/Π	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа=23 Положс_поспV=28 ПоложпоспV=28 ПоложпоспV=28 ПоложпоспI=27 ПоложпоспI=27 ПоложпоспI=27 Выход_РS =30 Вход мощности=49 кВт A=50 кВт B=51 кВт C=55 КВА A=56 КВА B=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 1	Гистерезис	3228	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 1	Выдержка срабатывания	3230	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 1	Запрет режима останова	3232	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 1	Тип порога 1	3234	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 1	Срабатывание по уставке 1	3236	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999-9999999
Настраиваемая защита 1	Выдержка времени активации порога 1	3238	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 1	Тип порога 2	3240	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 1	Срабатывание по уставке 2	3242	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—9999999

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 1	Выдержка времени активации порога 2	3244	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 1	Тип порога 3	3246	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 1	Срабатывание по уставке 3	3248	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 1	Выдержка времени активации порога 3	3250	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 1	Тип порога 4	3252	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 1	Срабатывание по уставке 4	3254	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 1	Выдержка времени активации порога 4	3256	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 1	Метка	3258	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 2	Выбор параметров	3266	Int32	4	RW	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа _отслеживания=25 ОтрицпослV=26 ОтрицпослV=28 ПоложпослI=27 ПоложпослI=27 Вход мощности=49 кВТ А=50 кВт В=51 кВт C=52 КВАР А=53 КВАР В=54 КВАР C=55 КВА А=56 КВА В=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 2	Гистерезис	3268	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 2	Выдержка срабатывания	3270	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 2	Запрет режима останова	3272	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 2	Тип порога 1	3274	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 2	Срабатывание по уставке 1	3276	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999-9999999
Настраиваемая защита 2	Выдержка времени активации порога 1	3278	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 2	Тип порога 2	3280	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 2	Срабатывание по уставке 2	3282	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 2	Выдержка времени активации порога 2	3284	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 2	Тип порога 3	3286	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 2	Срабатывание по уставке 3	3288	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 2	Выдержка времени активации порога 3	3290	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 2	Тип порога 4	3292	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 2	Срабатывание по уставке 4	3294	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 2	Выдержка времени активации порога 4	3296	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 2	Метка	3298	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 3	Выбор параметров	3306	Int32	4	RW	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного вход мощности=25 ОтрицпослI=27 ПоложпослI=27 ПоложпослI=29 Выход_PSS =30 Вход мощности=49 кВТ A=50 КВТ В=51 кВт C=52 КВАР A=53 КВАР В=54 КВАР C=55 КВА A=56 КВА В=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 3	Гистерезис	3308	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 3	Выдержка срабатывания	3310	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 3	Запрет режима останова	3312	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 3	Тип порога 1	3314	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 3	Срабатывание по уставке 1	3316	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 3	Выдержка времени активации порога 1	3318	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 3	Тип порога 2	3320	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 3	Срабатывание по уставке 2	3322	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 3	Выдержка времени активации порога 2	3324	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 3	Тип порога 3	3326	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 3	Срабатывание по уставке 3	3328	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 3	Выдержка времени активации порога 3	3330	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 3	Тип порога 4	3332	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 3	Срабатывание по уставке 4	3334	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 3	Выдержка времени активации порога 4	3336	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 3	Метка	3338	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 4	Выбор параметров	3346	Int32	4	RW	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа (мА)=23 Положение уставки=24 Ошибка_отслеживания=25 ОтрицпослV=26 ОтрицпослV=28 ПоложпослV=28 ПоложпослV=28 ISO кВт B=51 кВт C=52 КВАР А=53 КВАР B=54 КВАР C=55 КВА А=56 КВА B=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 4	Гистерезис	3348	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 4	Выдержка срабатывания	3350	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 4	Запрет режима останова	3352	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 4	Тип порога 1	3354	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 4	Срабатывание по уставке 1	3356	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 4	Выдержка времени активации порога 1	3358	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 4	Тип порога 2	3360	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 4	Срабатывание по уставке 2	3362	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 4	Выдержка времени активации порога 2	3364	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 4	Тип порога 3	3366	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 4	Срабатывание по уставке 3	3368	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 4	Выдержка времени активации порога 3	3370	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 4	Тип порога 4	3372	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 4	Срабатывание по уставке 4	3374	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 4	Выдержка времени активации порога 4	3376	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 4	Метка	3378	String	16	R W	н/п	0—16

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 5	Выбор параметров	3386	Int32	4	R W	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа (мА)=23 Положение уставки=24 Ошибка_отслеживания=25 ОтрицпослI=27 ПоложпослV=28 ПоложпослI=29 Выход_PSS =30 Вход мощности=49 кВт A=50 кВт B=51 кВт C=52 КВАР A=53 КВАР B=54 КВАР C=55 КВА A=56 КВА B=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 5	Гистерезис	3388	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 5	Выдержка срабатывания	3390	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 5	Запрет режима останова	3392	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 5	Тип порога 1	3394	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 5	Срабатывание по уставке 1	3396	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 5	Выдержка времени активации порога 1	3398	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 5	Тип порога 2	3400	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 5	Срабатывание по уставке 2	3402	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 5	Выдержка времени активации порога 2	3404	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 5	Тип порога 3	3406	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 5	Срабатывание по уставке 3	3408	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 5	Выдержка времени активации порога 3	3410	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 5	Тип порога 4	3412	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 5	Срабатывание по уставке 4	3414	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 5	Выдержка времени активации порога 4	3416	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 5	Метка	3418	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 6	Выбор параметров	3426	Int32	4	RW	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного вход мощости_ч28 ПоложпослI=27 ПоложпослI=29 Выход_PSS =30 Вход мощности=49 кВт A=50 кВТ B=51 кВт C=52 КВАР A=53 КВАР B=54 КВАР C=55 КВА A=56 КВА B=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 6	Гистерезис	3428	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 6	Выдержка срабатывания	3430	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 6	Запрет режима останова	3432	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 6	Тип порога 1	3434	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 6	Срабатывание по уставке 1	3436	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 6	Выдержка времени активации порога 1	3438	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 6	Тип порога 2	3440	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 6	Срабатывание по уставке 2	3442	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 6	Выдержка времени активации порога 2	3444	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 6	Тип порога 3	3446	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 6	Срабатывание по уставке 3	3448	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 6	Выдержка времени активации порога 3	3450	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 6	Тип порога 4	3452	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 6	Срабатывание по уставке 4	3454	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 6	Выдержка времени активации порога 4	3456	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 6	Метка	3458	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 7	Выбор параметров	3466	Int32	4	RW	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа=23 Положение уставки=24 Ошибка_отслеживания=25 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбоаны=64
Настраиваемая защита 7	Гистерезис	3468	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 7	Выдержка срабатывания	3470	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 7	Запрет режима останова	3472	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 7	Тип порога 1	3474	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 7	Срабатывание по уставке 1	3476	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 7	Выдержка времени активации порога 1	3478	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 7	Тип порога 2	3480	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 7	Срабатывание по уставке 2	3482	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999-9999999
Настраиваемая защита 7	Выдержка времени активации порога 2	3484	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 7	Тип порога 3	3486	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 7	Срабатывание по уставке 3	3488	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 7	Выдержка времени активации порога 3	3490	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 7	Тип порога 4	3492	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 7	Срабатывание по уставке 4	3494	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 7	Выдержка времени активации порога 4	3496	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 7	Метка	3498	String	16	R W	н/п	0—16
Настраиваемая защита 8	Выбор параметров	3506	Int32	4	R W	н/п	VAB ген. =0 VBC ген. =1 VCA ген.=2 Среднее напряжение генератора =3 Частота шины=4 VAB шины=5 VBC шины=6 VCA шины=7 Частота ген.=8 КМ ген.=9 Киловатт-часы=10 КВАР- Ч=11 IA ген.=12 IB ген.=13 IC ген.=14 Средний I ген.=15 кВт Всего=16 КВА Всего=17 КВАР всего=18 Возмущение мониторинга диодов=19 Vfd=20 Ifd=21 Напряжение дополнительного входа=22 Ток дополнительного входа (мА)=23 Положение уставки=24 Ошибка_отслеживания=25 ОтрицпослV=26 ОтрицпослI=27 ПоложпослV=28 ПоложпослV=28 ПоложпослI=29 Выход_PSS =30 Вход мощности=49 кВт A=50 кВт B=51 кВт C=52 КВАР A=53 КВАР B=54 КВАР C=55 КВА A=56 КВА B=57 КВА C=58 VAN ген.=59 VBN ген.=60 VCN ген.=61 Кроссс-тока=62 Масшт.КМ ген.=63 ПроцентОшибкиРаспределенияНагру зкиВСети=65 Параметры не выбраны=64
Настраиваемая защита 8	Гистерезис	3508	с плаваю щей запятой	4	R W	Процент	0—100
Настраиваемая защита 8	Выдержка срабатывания	3510	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 8	Запрет режима останова	3512	Int32	4	R W	н/п	Нет = 0 Да = 1
Настраиваемая защита 8	Тип порога 1	3514	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 8	Срабатывание по уставке 1	3516	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 8	Выдержка времени активации порога 1	3518	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 8	Тип порога 2	3520	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 8	Срабатывание по уставке 2	3522	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—9999999

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Настраиваемая защита 8	Выдержка времени активации порога 2	3524	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 8	Тип порога 3	3526	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 8	Срабатывание по уставке 3	3528	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 8	Выдержка времени активации порога 3	3530	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—300
Настраиваемая защита 8	Тип порога 4	3532	Int32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Превышение = 1 Понижение = 2
Настраиваемая защита 8	Срабатывание по уставке 4	3534	с плаваю щей запятой	4	R W	н/п	-999999—999999
Настраиваемая защита 8	Выдержка времени активации порога 4	3536	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0 – 300
Настраиваемая защита 8	Метка	3538	String	16	R W	н/п	0 – 16
Останов оборудования	Включить отключение ОПР	3546	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Выдержка времени отключения ОПР	3548	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—30
Останов оборудования	Включить отключение ОМВ	3550	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Выдержка времени выключения ОМВ	3552	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—30
Останов оборудования	Включить отключение ОТС	3554	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Выдержка времени отключения ОТС	3556	с плаваю щей запятой	4	R W	Секунды	0—30
Останов оборудования	Включить функцию выключения 27	3558	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Включить функцию выключения 59	3560	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Включить отключение 81О	3562	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Включить отключение 81U	3564	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Включить отключение мониторинга диодов	3566	Unit32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Останов оборудования	Включить функцию выключения по максимальному напряжению возбуждения	3568	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

Группа	Название	Регис тр	Тип	Количес тво байтов	R/ W	Единица измерени я	Диапазон
Останов оборудования	Включить функцию выключения по КЗ ОВ	3570	Uint32	4	R W	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

### Настройки коэффициентов

#### Таблица 64. Параметры группы настроек коэффициентов

Название	Регист р	Тип	Количество байтов	R/W	Единица измерени я	Диапазон
Первая группа ПИД	3800	Uint32	4	RW	Η/Π	$\begin{array}{c} T'do=1,0\ Te=0,17=1\\ T'do=1,5\ Te=0,25=2\\ T'do=2,0\ Te=0,33=3\\ T'do=2,5\ Te=0,42=4\\ T'do=3,0\ Te=0,50=5\\ T'do=3,5\ Te=0,58=6\\ T'do=4,0\ Te=0,67=7\\ T'do=5,5\ Te=0,92=10\\ T'do=5,5\ Te=0,92=10\\ T'do=5,5\ Te=1,08=12\\ T'do=7,0\ Te=1,17=13\\ T'do=7,0\ Te=1,17=13\\ T'do=8,0\ Te=1,32=15\\ T'do=8,0\ Te=1,42=16\\ T'do=8,0\ Te=1,50=17\\ T'do=9,0\ Te=1,50=17\\ T'do=9,5\ Te=1,58=18\\ \end{array}$
Вторая группа ПИД	3802	Uint32	4	RW	н/п	$\begin{array}{c} T'do=1,0\ Te=0,17=1\\ T'do=1,5\ Te=0,25=2\\ T'do=2,0\ Te=0,33=3\\ T'do=2,5\ Te=0,42=4\\ T'do=3,0\ Te=0,50=5\\ T'do=3,5\ Te=0,58=6\\ T'do=4,0\ Te=0,67=7\\ T'do=5,5\ Te=0,92=10\\ T'do=5,5\ Te=0,92=10\\ T'do=5,5\ Te=1,08=12\\ T'do=7,0\ Te=1,17=13\\ T'do=7,5\ Te=1,25=14\\ T'do=8,0\ Te=1,32=15\\ T'do=8,5\ Te=1,42=16\\ T'do=9,0\ Te=1,50=17\\ T'do=9,5\ Te=1,58=18\\ \end{array}$
Первичный Кпу АРН	3804	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Первичный Киу АРН	3806	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Первичный Кду АРН	3808	с плавающей запятой	4	R W	н/п	0—1000
Первичный Тду АРН	3810	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Кпу РТВ	3812	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Киу РРВ	3814	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Кду РРВ	3816	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Тду РРВ	3818	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Киу КМ	3820	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Ку СОЅФ	3822	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Киу РМ	3824	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000

Название	Регист р	Тип	Количество байтов	R/W	Единица измерени я	Диапазон
Ку РМ	3826	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Киу ОПР	3828	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Ку О_МАКС_В	3830	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Киу О_МИН_В	3832	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Ку О_МИН_В	3834	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Киу ОГР_Іст	3836	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Ку ОГР_Іст	3846	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Ky Vm	3840	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Вторичный Кпу АРН	3842	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Вторичный Киу АРН	3844	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Вторичный Кду АРН	3846	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1000
Вторичный Тду АРН	3848	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Первичный Ка АРН	3850	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Вторичный Ка АРН	3852	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Ка РТВ	3854	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1

## Настройки PSS

#### Таблица 65. Параметры группы настроек PSS

Название	Реги стр	Тип	Колич ество байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Включение PSS	4300	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичное значение M PSS	4302	Uint32	4	RW	н/п	1—5
Первичное значение N PSS	4304	Uint32	4	RW	н/п	0—1
Первичный переключатель 0 PSS	4306	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичный переключатель 1 PSS	4308	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичный переключатель 3 PSS	4310	Uint32	4	RW	н/п	Частота = 0 Произв. Скорость=1
Первичный переключатель 4 PSS	4312	Uint32	4	RW	н/п	Мощность=0 Произв. частота/скорость=1
Первичный переключатель 5 PSS	4314	Uint32	4	RW	н/п	Исключить=0 Включить=1
Первичный переключатель 6 PSS	4316	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичный переключатель 7 PSS	4318	Uint32	4	RW	н/п	Откл.=0 Вкл.=1
Первичный переключатель 8 PSS	4320	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичный переключатель 9 PSS	4322	Uint32	4	RW	н/п	Исключить=0 Включить=1
Первичный переключатель 10 PSS	4324	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1

Название	Реги стр	Тип	Колич ество байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Первичный переключатель 11 PSS	4326	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Первичное значение Tw1 PSS	4328	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Первичное значение Tw2 PSS	4330	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Первичное значение H PSS	4332	с плавающей запятой	4	RW	н/п	1—25
Первичное значение TI1 PSS	4334	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0—20
Первичное значение T1 PSS	4336	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T2 PSS	4338	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T3 PSS	4340	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T4 PSS	4342	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T5 PSS	4344	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T6 PSS	4346	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T7 PSS	4348	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Первичное значение T8 PSS	4350	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Константа времени ограничителя напряжения на контактах PSS 1 гр.	4352	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,02—5
Уставка ограничителя напряжения на контактах PSS 1 гр.	4354	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—10
Числитель Z 1 PSS 1 гр.	4356	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Знаменатель Z 1 PSS 1 гр.	4358	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Wn 1 PSS первой группы	4360	с плавающей запятой	4	RW	н/п	10—150
Числитель Z 2 PSS 1 гр.	4362	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Знаменатель Z 2 PSS 1 гр.	4364	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Wn 2 PSS первой группы	4366	с плавающей запятой	4	RW	н/п	10—150
1 гр. Логический выход, верхний предел ограничителя PSS	4368	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0,01 - 0,04

Название	Реги стр	Тип	Колич ество байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
1 гр. Логический выход, нижний предел ограничителя PSS	4370	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-0,0400,010
1 гр. Логический выход, выдержка времени ограничителя PSS	4372	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—2
1 гр. Логический ограничитель, нормальное время режекторного фильтра PSS	4374	с плавающей запятой	4	RW	н/п	5—30
1 гр. Логический ограничитель, время предела режекторного фильтра PSS	4376	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
1 гр. усиление стабилизатора PSS	4378	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-50—50
1 гр. Верхний предел выхода ограничителя PSS	4380	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—0,5
1 гр. Нижний предел выхода ограничителя PSS	4382	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-0,50
Первичное значение Xq PSS	4384	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—5
1 гр. Пороговое значение уровня мощности PSS	4386	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Гистерезис уровня мощности PSS 1 гр.	4388	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Первичное значение Tw3 PSS	4390	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Первичное значение Tw4 PSS	4392	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Первичное значение TI2 PSS	4394	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,01—20
Первичное значение Кре PSS	4396	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—2
Первичное значение TI3 PSS	4398	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,05—20
Первичное значение Tr PSS	4400	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,01—1
Уровень включения функции контроля первой группы PSS	4402	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Гистерезис включения функции контроля первой группы PSS	4404	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Вторичное значение M PSS	4406	Uint32	4	RW	н/п	1—5
Вторичное значение N PSS	4408	Uint32	4	RW	н/п	0—1
Вторичный переключатель 0 PSS	4410	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичный переключатель 1 PSS	4412	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичный переключатель 3 PSS	4414	Uint32	4	RW	н/п	Частота = 0 Произв. Скорость=1
Вторичный переключатель 4 PSS	4416	Uint32	4	RW	н/п	Мощность=0 Произв. частота/скорость=1

Название	Реги стр	Тип	Колич ество байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Вторичный переключатель 5 PSS	4418	Uint32	4	RW	н/п	Исключить=0 Включить=1
Вторичный переключатель 6 PSS	4420	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичный переключатель 7 PSS	4422	Uint32	4	RW	н/п	Откл.=0 Вкл.=1
Вторичный переключатель 8 PSS	4424	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичный переключатель 9 PSS	4426	Uint32	4	RW	н/п	Исключить=0 Включить=1
Вторичный переключатель 10 PSS	4428	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичный переключатель 11 PSS	4430	Uint32	4	RW	н/п	Отключено = 0 Включено = 1
Вторичное значение Tw1 PSS	4432	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Вторичное значение Tw2 PSS	4434	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Вторичное значение H PSS	4436	с плавающей запятой	4	RW	н/п	1—25
Вторичное значение TI1 PSS	4438	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0—20
Вторичное значение T1 PSS	4440	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T2 PSS	4442	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T3 PSS	4444	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T4 PSS	4446	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T5 PSS	4448	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T6 PSS	4450	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T7 PSS	4452	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Вторичное значение T8 PSS	4454	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,001—6
Константа времени ограничителя напряжения на контактах PSS второй гр.	4456	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,02—5
Уставка ограничителя напряжения на контактах PSS второй гр.	4458	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—10
Числитель Z 1 PSS второй гр.	4460	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Знаменатель Z 1 PSS второй гр.	4462	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Wn 1 PSS второй группы	4464	с плавающей запятой	4	RW	н/п	10—150

Название	Реги стр	Тип	Колич ество байтов	R/W	Единица измерения	Диапазон
Числитель Z 2 PSS второй гр.	4466	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Знаменатель Z 2 PSS второй гр.	4468	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Wn 2 PSS второй группы	4470	с плавающей запятой	4	RW	н/п	10—150
Вторая гр. Логический выход, верхний предел ограничителя PSS	4472	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0,01 - 0,04
Вторая гр. Логический выход, нижний предел ограничителя PSS	4474	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-0,0400,010
Вторая гр. Логический выход, выдержка времени ограничителя PSS	4476	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—2
Вторая гр. Логический ограничитель, нормальное время режекторного фильтра PSS	4478	с плавающей запятой	4	RW	н/п	5—30
Вторая гр. Логический ограничитель, время предела режекторного фильтра PSS	4480	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Вторая гр. усиление стабилизатора PSS	4482	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-50—50
Вторая гр. Верхний предел выхода ограничителя PSS	4484	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—0,5
Вторая гр. Нижний предел выхода ограничителя PSS	4486	с плавающей запятой	4	RW	н/п	-0,50
Вторичное значение Xq PSS	4488	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—5
Вторая гр. Пороговое значение уровня мощности PSS	4490	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Гистерезис уровня мощности PSS Вторая гр.	4492	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—1
Вторичное значение Tw3 PSS	4494	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Вторичное значение Tw4 PSS	4496	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	1—20
Вторичное значение TI2 PSS	4498	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,01—20
Вторичное значение Кре PSS	4500	с плавающей запятой	4	RW	н/п	0—2
Вторичное значение TI3 PSS	4502	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,05—20
Вторичное значение Tr PSS	4504	с плавающей запятой	4	RW	Секунды	0,01—1
Состояние включения PSS	4506	Uint32	4	R	н/п	Откл.=0 Вкл.=1

# Техническое обслуживание

#### Осторожно!

Данные инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. При отсутствии надлежащей квалификации для уменьшения риска поражения электрическим током выполняйте только те виды обслуживания, которые указаны в инструкциях по эксплуатации.

До выполнения процедур по техническому обслуживанию необходимо отключить устройство DECS-150. Сверяясь со схемой электрических подключений на рабочем участке, выполните все необходимые действия для полного отключения электропитания устройства DECS-150.

## Профилактическое обслуживание

#### Подключения

Периодически проверяйте подключения к системе DECS-150, чтобы гарантировать отсутствие загрязнений и плотность затяжки резьбы. При обнаружении скоплений пыли ее следует удалить.

#### Электролитические конденсаторы

В устройстве DECS-150 используются алюминиевые электролитические конденсаторы с большим сроком службы. Если устройство DECS-150 хранится в качестве запасного оборудования, срок службы таких конденсаторов можно продлить путем подачи питания на устройство в течение 30 минут один раз в год.

Для включения электропитания устройства подайте рабочее электропитания в одном из следующих диапазонов:

- 100—139 В переменного тока или 125 В постоянного тока
- 190—277 В переменного тока или 250 В постоянного тока.

#### Внимание!

Если напряжение на DECS-150 подается от низкоимпедансного источника питания (например, от розетки электросети), рекомендуется использовать модуль снижения бросков напряжения (ICRM-7) во избежание повреждения DECS-150. Подробное описание модуля снижения бросков пускового тока см. в публикации Basler 9387900990. Подключения ICRM-7 показаны в главе «Стандартные подключения».

## Очистка передней панели

Для очистки передней панели следует использовать только мягкую ткань и растворы на водной основе. Использование растворителей не допускается.

## Хранение

Если устройство DECS-150 не будет установлено сразу, храните его в фирменной транспортной упаковке в месте, защищенном от пыли и влаги.

# Поиск и устранение неисправностей

В следующих процедурах по поиску и устранению неисправностей предполагается, что компоненты системы возбуждения правильно подобраны, находятся в полностью работоспособном состоянии и верно подключены. Если вы не получаете ожидаемых результатов от DECS-150, сначала проверьте правильность программируемых настроек.

## Communications (Коммуникации)

#### Неправильные измерения в BESTCOMSPlus

Если значения замеров КМ, РМ или мощности значительно отличаются от ожидаемых при известной нагрузке, убедитесь в том, что вход измерения тока по фазе В устройства DECS-150 действительно подсоединен к фазе В TT, а не к фазе А или С.

#### Нет связи

Если не удается инициировать связь с устройством DECS-150, проверьте подсоединения к коммуникационным портам.

#### Отсутствие связи через порт USB

Невозможность установить связь с использованием USB-порта может быть вызвана неудачной автоматической установкой драйвера USB для DECS-250 в Windows(r). В этом случае отображается сообщение об ошибке при установке программного обеспечения драйвера. Для установки драйвера USB для DECS-150 вручную выполните следующие действия:

- Шаг 1. Откройте диспетчер устройств Windows. В разделе «Другие устройства» правой кнопкой мыши щелкните DECS-150 (или «Неизвестное устройство») и выберите пункт «Свойства».
- Шаг 2. В окне «Свойства» выберите вкладку «Драйвер» и нажмите кнопку «Обновить драйвер».
- Шаг 3. Выберите пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере» и затем перейдите в папку по адресу

C:\Program Files\Basler Electric\USB Device Drivers\USBIO.

Установите программное обеспечение драйвера USB. После успешной установки отобразится сообщение с подтверждением.

## Общие принципы работы

#### Напряжение генератора не нарастает

Шаг 1. Проверьте правильность всех подключений. См. главу «Стандартные подключения».

Если проводка подключена неправильно или имеют место ослабленные соединения, обеспечьте надлежащее подключение.

Если подключения выполнены правильно, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что скорость вращения ротора генератора соответствует номинальному значению.

Если ротор генератора не разгоняется до требуемой скорости, повышайте скорость до номинального значения.

Если скорость вращения ротора генератора соответствует номинальному значению, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Если питание подается от генератора с постоянным магнитом (ГПМ), проверьте правильность значения напряжения на входе DECS-150. Требования к входному электропитанию см. в главе *«Технические характеристики»*.

При отсутствии напряжения см. руководство по эксплуатации генератора, где приводятся процедуры выполнения ремонта (только для систем с ГПМ).

Если напряжение подается, переходите к шагу 4.

Шаг 3а. Если DECS-150 используется в режиме параллельного возбуждения (без ГПМ), убедитесь в том, что остаточное напряжение, подаваемое на силовой вход, составляет не менее 6 В перем. тока.

Если подаваемое напряжение меньше 6 В перем. тока, см. руководство по эксплуатации генератора и возбудите генератор.

Если значение поданного напряжения составляет 6 В перем. тока или более, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Убедитесь в отсутствии разомкнутых цепей предохранителей.

Если таковые имеют место, замените предохранитель.

Если нет сгоревших предохранителей, переходите к шагу 5.

- Шаг 5. Проверьте, что генератор не выключен посредством ПО BESTlogic*Plus*.
- Шаг 6. Убедитесь в том, что на передней панели не светится индикатор «Останов по перевозбуждению».

Если на передней панели светится индикатор «Останов по перевозбуждению» (напряжение возбуждения), проверьте состояние генератора и нагрузки. Отключите питание или выполните останов генератора на период времени не менее одной минуты.

Если индикатор «Останов по перевозбуждению» на передней панели не светится, переходите к шагу 7.

Шаг 7. Убедитесь в том, что на передней панели не светится индикатор «Ограничение перевозбуждения».

Если на передней панели светится индикатор «Ограничение перевозбуждения», проверьте состояние генератора и нагрузки. Также проверьте, правильно ли задан предельный уровень тока возбуждения в уставке. Отключите питание или выполните останов генератора на период времени не менее 1 минуты.

Если индикатор «Ограничение перевозбуждения» на передней панели не светится, переходите к шагу 8.

Шаг 8. Убедитесь в правильности настройки параметров мягкого пуска DECS-150. Настройка плавного запуска на слишком длительный промежуток времени может привести к отсутствию наращивания напряжения.

Если настройки параметров плавного запуска заданы неправильно, выполните регулировку их значений.

Если настройки параметров плавного запуска не дают требуемого эффекта, переходите к шагу 9.

Шаг 9. Замените устройство DECS-150.

Если после замены устройства DECS-150 неполадка не устранена, это означает наличие неисправности в генераторе. Проконсультируйтесь с производителем генератора.

#### Низкое напряжение на выходе генератора

Шаг 1. Убедитесь в том, что при регулировке напряжения не было выбрано слишком низкое значение.

Если при регулировке напряжения было выбрано слишком низкое значение, отрегулируйте его до правильного значения уставки.
Если регулировка напряжения правильна, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что уставка для значения в точке излома пониженной частоты не выше значения частоты генератора.

Если значение уставки пониженной частоты слишком высокое, отрегулируйте его до величины, не превышающей значение номинальной частоты генератора.

Если значение уставки пониженной частоты правильно, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Убедитесь в том, что скорость вращения ротора генератора соответствует номинальному значению.

Если ротор генератора не разгоняется до требуемой скорости, повышайте скорость до номинального уровня.

Если скорость вращения ротора генератора соответствует номинальному значению, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Если питание подается от генератора с постоянным магнитом (ГПМ), проверьте правильность значения напряжения на входе DECS-150. Требования к входному электропитанию см. в главе «*Технические характеристики*».

Если значение напряжения на входе DECS-150 низкое, см. руководство по эксплуатации генератора с постоянным магнитом, где приводятся процедуры выполнения ремонта ГПМ (только для систем с ГПМ).

Если уровень регулировки напряжения правильный, переходите к шагу 5.

Шаг 4а. Если DECS-150 используется в режиме параллельного возбуждения (без ГПМ), убедитесь в том, что для силового трансформатора напряжения (если таковой применяется) выбран правильный коэффициент трансформации, правильно подобраны его характеристики, а напряжение, подаваемое с его обмоток на силовой вход, имеет надлежащий уровень.

Если коэффициент трансформации силового трансформатора напряжения выбран неправильно, выбранные характеристики занижены либо трансформатор подает ненадлежащий уровень напряжения на силовой вход, замените силовой трансформатор напряжения.

Если силовой трансформатор напряжения выбран правильно, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Убедитесь в том, что измерительный трансформатор напряжения (если таковой применяется) имеет надлежащий коэффициент трансформации и работает правильно.

Если коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения выбран неправильно, замените измерительный трансформатор напряжения.

Если измерительный трансформатор напряжения работает надлежащим образом, переходите к шагу 6.

Шаг 6. Убедитесь в том, что на передней панели не светится индикатор активного ограничителя перевозбуждения.

Если на передней панели светится индикатор активного ограничителя перевозбуждения, проверьте состояние генератора и/или нагрузки. Также проверьте, правильно ли задан предельный уровень тока возбуждения в уставке. Отключите питание или выполните останов генератора на период времени не менее одной минуты.

Если индикатор активного ограничителя перевозбуждения на передней панели не светится, переходите к шагу 7.

Шаг 7. Низкое значение напряжения на выходе генератора может иметь место в тех случаях, когда он работает в режиме статизма с индуктивной нагрузкой.

Если низкое напряжение не было связано с функцией статизма, переходите к шагу 8.

Шаг 8. Убедитесь в том, что значение уставки напряжения не изменяется в случае подачи напряжения или тока на дополнительный вход.

Если низкое напряжение не было вызвано дополнительным входом, переходите к шагу 9.

Шаг 9. Замените устройство DECS-150.

#### Высокое напряжение на выходе генератора

Шаг 1. Убедитесь в том, что при регулировке напряжения не было выбрано слишком высокое значение.

Если при регулировке напряжения было выбрано слишком высокое значение, отрегулируйте его до правильного значения уставки.

Если регулировка напряжения правильна, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что измерительный трансформатор напряжения (если таковой применяется) имеет надлежащий коэффициент трансформации.

Если коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения выбран неправильно, замените его измерительным трансформатором напряжения с требуемым коэффициентом трансформации.

Если измерительный трансформатор напряжения выбран правильно, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Высокое значение напряжения на выходе генератора может иметь место в тех случаях, когда он работает в режиме статизма с емкостной нагрузкой.

Если высокое напряжение не было связано с функцией статизма, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Высокое значение напряжения на выходе генератора может иметь место в тех случаях, когда он работает в режиме компенсации падения в линии с емкостной нагрузкой.

Если высокое напряжение не было связано с функцией компенсации падения в линии, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Убедитесь в том, что значение уставки напряжения не изменяется в случае подачи напряжения или тока на дополнительный вход.

Если высокое напряжение не было связано с подачей напряжения на опциональный дополнительный вход, переходите к шагу 6.

Шаг 6. Замените устройство DECS-150.

#### Плохое регулирование напряжения

Шаг 1. Проверьте правильность заземления устройства DECS-150.

Если устройство DECS-150 не имеет надлежащего заземления, подключите специально предназначенный для этого провод заземления к клемме, маркированной GND, на устройстве DECS-150.

Если устройство DECS-150 заземлено надлежащим образом, переходите к шагу 2.

- Шаг 2. Проверьте заземление проводников цепи возбуждения. Если окажется, что они заземлены, их следует разобщить с заземлением. Если проводники цепи возбуждения не заземлены, переходите к шагу 3.
- Шаг 3. Если устройство DECS-150 получает питание от ГПМ, проверьте заземление проводников ГПМ.

Если окажется, что они заземлены, их следует разобщить с заземлением.

Если проводники ГПМ не заземлены, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Убедитесь в том, что частота генератора не опускается ниже значения уставки пониженной частоты DECS-150 при подключении нагрузки к генератору.

Если частота генератора опускается ниже значения уставки пониженной частоты, снизьте значение уставки (если это возможно). Кроме того, проверьте, правильно ли были подобраны характеристики первичного двигателя и генератора, исходя из подключаемой нагрузки.

Если низкая эффективность регулировки не связана с работой DECS-150 в режиме пониженной частоты, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Убедитесь в том, что на регулировку не оказывает влияние нормальное функционирование в режиме статизма.

Если функционирование в режиме статизма не влияет на регулировку, переходите к шагу 6.

Шаг 6. Замените устройство DECS-150.

#### Выход генератора нестабилен (неустановившийся режим)

Шаг 1. Убедитесь в том, что регулятор оборотов первичного двигателя функционирует надлежащим образом.

Если регулятор оборотов не функционирует надлежащим образом, выполните поиск и устранение неисправностей с использованием процедур, предписанных производителем. Если регулятор оборотов двигателя работает надлежащим образом, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что провода измерительного трансформатора и силового входа подключены надлежащим образом.

Если провода измерительного трансформатора и силового входа подключены неплотно, подтяните соединение.

Если провода измерительного трансформатора и силового входа подключены надлежащим образом, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Проверьте, что коэффициенты усиления APH DECS-150 заданы правильно. Если настройки коэффициентов заданы неправильно, сбросьте их.

#### Индикатор «Останов по перевозбуждению» светится

Шаг 1. Проверьте перегрузку генератора.

Если генератор работает под нагрузкой, превышающей номинальную, понизьте ее.

Если генератор работает под нагрузкой, меньшей или равной номинальной, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что требования по напряжению в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150.

Если требования по напряжению в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора несовместимы с DECS-150, свяжитесь со службой поддержки клиентов Basler Electric для получения рекомендаций.

Если требования по напряжению в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Замените DECS-150.

Если после замены устройства DECS-150 неполадка не устранена, переходите к шагу 4.

Шаг 4. См. руководство по эксплуатации генератора. Имеет место неисправность генератора.

#### Индикатор «Потеря считывания значений генератором» светится

Шаг 1. Убедитесь в надлежащем подключении проводников считывания значений напряжения. Если проводники считывания значений напряжения подключены ненадлежащим образом, переподключите их правильно.

Если проводники считывания значений напряжения подключены надлежащим образом, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Если считывание значений выполняется по одной фазе, проверьте правильность подключения клемм Е1 и Е3.

Если клеммы Е1 и Е3 не подключены, подключите их правильно.

Если клеммы Е1 и Е3 подключены надлежащим образом, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Убедитесь в том, что измерительный трансформатор напряжения (если таковой применяется) имеет надлежащий коэффициент трансформации и функционирует надлежащим образом.

Если измерительный трансформатор напряжения имеет ненадлежащий коэффициент трансформации или функционирует ненадлежащим образом, замените его.

Если измерительный трансформатор напряжения выбран правильно и функционирует надлежащим образом, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Убедитесь в том, что выходное напряжение генератора подается на все фазы.

Если одна из фаз генератора отсутствует, обратитесь к руководству по эксплуатации генератора. Имеет место неисправность генератора.

Если выходное напряжение генератора сбалансировано по всем фазам, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Замените DECS-150.

#### Индикатор «Ограничение перевозбуждения» светится

Шаг 1. Проверьте перегрузку генератора.

Если генератор работает под нагрузкой, превышающей номинальную, понизьте ее.

Если генератор работает под нагрузкой, меньшей или равной номинальной, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что предельное значение для выходного тока DECS-150 (ток возбуждения) задано не на слишком низком уровне.

Если значение уставки предельного значения выходного тока слишком низкое, отрегулируйте его до надлежащего уровня.

Если значение уставки предельного значения выходного тока установлено надлежащим образом, переходите к шагу 3.

Шаг 3. Убедитесь в том, что требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150.

Если требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора несовместимы с DECS-150, свяжитесь со службой поддержки клиентов Basler Electric для получения рекомендаций.

Если требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Замените DECS-150.

Если после замены устройства DECS-150 неполадка не устранена, переходите к шагу 5.

Шаг 5. См. руководство по эксплуатации генератора. Имеет место неисправность генератора.

#### Индикатор «Ограничение недовозбуждения» светится

Шаг 1. Убедитесь в том, что значение уставки по напряжению генератора для DECS-150 не упало до низкого уровня.

На значение уставки могут повлиять контактные входы «Повышение»/«Снижение» или вспомогательный вход.

Шаг 2. Убедитесь в том, что предельное значение для выходного тока DECS-150 (ток возбуждения) задано не на слишком низком уровне.

Отрегулируйте значение ограничения по току возбуждения в соответствии с требованиями.

- Шаг 3. Для проверки подключения фаз линий считывания значения напряжения и тока к DECS-150 используйте схемы подключения, приведенные в главе «*Стандартные соединения*». Выполните правильное подключение линий считывания значения напряжения и тока.
- Шаг 4. Убедитесь в том, что требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150.

Если требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора несовместимы с DECS-150, свяжитесь со службой технической поддержки клиентов Basler Electric для получения рекомендаций.

Если требования по току в цепи возбуждения устройства возбуждения генератора совместимы с DECS-150, переходите к шагу 5.

- Шаг 5. Замените DECS-150. Если после замены устройства DECS-150 неполадка не устранена, переходите к шагу 6.
- Шаг 6. См. руководство по эксплуатации генератора либо свяжитесь с производителем генератора.

#### Индикатор «Режим пониженной частоты активен» светится

Шаг 1. Убедитесь в том, что скорость ротора генератора соответствует номинальному значению. Если ротор генератора не работает на номинальной скорости, выполните регулировку скорости генератора.

Если ротор генератора работает на номинальной скорости, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Убедитесь в том, что настройка уставки пониженной частоты выбрана правильно. Если настройка уставки пониженной частоты выбрана неправильно, отрегулируйте ее до правильного значения.

#### Отсутствие статизма

Шаг 1. Убедитесь в том, что контактный вход DECS-150 52L/М разомкнут.

Если контактный вход 52L/М не разомкнут, его необходимо разомкнуть, чтобы активировать функцию статизма.

Если контактный вход 52L/М разомкнут, переходите к шагу 2.

- Шаг 2. Убедитесь в том, что контактный вход DECS-150 52J/К (если предусмотрен) замкнут, либо функция управления PM/KM отключена с помощью программного обеспечения BESTCOMS*Plus*. При работе в режиме статизма функции управления PM/KM необходимо отключить. Если режим PM/KM отключен, переходите к шагу 3.
- Шаг 3. Убедитесь в том, значение параметра для функции статизма в DECS-150 отличается от «0% статизма».

Если значение параметра для функции статизма отрегулировано в «0% статизма», повысьте значение уставки, чтобы оно было больше 0%.

Если значение параметра для функции статизма отрегулировано до значения, превышающего 0%, переходите к шагу 4.

Шаг 4. Проверьте, не разомкнута ли цепь, подключенная к клеммам CT1 и CT2 DECS-150. Если цепь разомкнута, отремонтируйте.

Если цепь не разомкнута, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Проверьте, что все подключения выполнены правильно. См. главу «Стандартные подключения».

Если подключения выполнены неправильно, устраните проблему.

Если подключения выполнены правильно, переходите к шагу 6.

- Шаг 6. Проверьте, что статизм не выключен посредством ПО BESTlogic Plus.
- Шаг 7. Убедитесь в том, что нагрузка, подключенная к генератору для испытания в режиме статизма, не является чисто активной нагрузкой.

Если к генератору подключена чисто активная нагрузка, подключите еще и индуктивную нагрузку, после чего повторите испытания.

Если подаваемая на генератор нагрузка является индуктивной, переходите к шагу 8.

Шаг 8. Убедитесь в совместимости DECS-150 и измерительного трансформатора тока (1 А или 5 А на вторичной обмотке). Например, измерительный трансформатор тока с номинальным выходом 1 ампер будет обеспечивать очень низкий статизм, если подключаемое к нему устройство DECS-150 имеет вход для трансформатора тока, рассчитанный на 5 ампер. Для проверки входа трансформатора тока устройства DECS-150 см. таблицу стилей исполнения, приведенную в главе «*Введение*».

Если вход от трансформатора тока неправильный, замените измерительный трансформатор тока или систему DECS-150 для обеспечения совместимости.

Если вход соответствует трансформатору тока, переходите к шагу 9.

Шаг 9. Если перечисленные выше действия не дали возможности устранить неполадки, замените устройство DECS-150.

#### Отсутствует подгонка напряжений

Шаг 1. Проверьте, что подгонка напряжений включена в программном обеспечении BESTCOMS*Plus*.

Если эта функция не активирована, воспользуйтесь программным обеспечением и включите подгонку напряжений.

Если функция подгонки напряжений активна, переходите к шагу 2.

Шаг 2. Проверьте, что все необходимые для подгонки напряжений подключения выполнены правильно в соответствии с указаниями в главе «*Стандартные подключения*».

Если подключения выполнены неправильно, выполните их повторно в соответствии с нужной схемой подключения.

Если подключения выполнены правильно, переходите к шагу 3.

- Шаг 3. Проверьте, что подгонка напряжений не выключена посредством ПО BESTlogic*Plus*. Если функция подгонки напряжений активна, переходите к шагу 2.
- Шаг 4. Проверьте правильность опорного напряжения для цепи потребителей на клеммах DECS-150 B1 и B3.

Если подключения выполнены неправильно, выполните их повторно в соответствии с нужной схемой подключения.

Если подключения выполнены правильно, убедитесь в отсутствии в системе перегоревших предохранителей.

Убедитесь в том, что измерительный трансформатор напряжения (если таковой предусмотрен) подключен к клеммам В1 и В3 системы DECS-150.

Если подключения измерительного трансформатора напряжения выполнены правильно, переходите к шагу 5.

Шаг 5. Убедитесь в том, что значение уставки напряжения на выходе генератора находится в диапазоне 10 процентов от измеренного напряжения на шине потребителей.

Если значение уставки слишком низкое или слишком высокое, отрегулируйте значение уставки до надлежащего уровня.

Если значение уставки правильно, переходите к шагу 6.

Шаг 6. Если перечисленные выше действия не дали возможности устранить неполадки функции подгонки напряжений, замените устройство DECS-150.

# Поддержка

Для получения помощи в поиске и устранении неисправностей или для получения номера разрешения на возврат свяжитесь с отделом технического обслуживания компании Basler Electric по тел. 1-618-654-2341.

# Технические характеристики

Цифровые системы управления возбуждением DECS-150 имеют следующие характеристики и возможности.

# Рабочее питание

Диапазон напряжения	
Для напряжения возбуждения 63 В постоянного тока	100—139 В переменного тока или 125 В
	постоянного тока.
Для напряжения возбуждения 125 В постоянного тока	190-277 В переменного однофазного тока,
	190—260 В трехфазного переменного тока
	или 250 В постоянного тока.
Диапазон частоты	постоянный ток, 50—500 Гц
Рассеиваемая мощность	40 Вт (максимальный продолжительный
	режим)

Табл. 66 содержит сведения о необходимом номинальном напряжении рабочего электропитания и конфигурации для получения непрерывного напряжения возбуждения 63 и 125 В постоянного тока для DECS-150.

#### Табл. 66. Требования по рабочему электропитанию

Питание возбуждения	63 В постоянного тока	125 В постоянного тока
Настройка конфигурации входной мощности	1- или 3-фазный	1- или 3-фазный
Номинальное входное напряжение	120 В переменного тока / 125 В постоянного тока	240 В переменного тока / 250 В постоянного тока
Длительно допустимое напряжение при полной нагрузке	63 В постоянного тока	125 В постоянного тока
Непрерывный ток при полной нагрузке и температуре окружающей среды 70° С	7 A	
Непрерывный ток при полной нагрузке и температуре окружающей среды 55° С	10 Гц	
Минимальное остаточное напряжение для накопления	6 В переменного тока	
Нагрузка на вход рабочего электропитания при выходном токе возбуждения 7 А постоянного тока	698 ВА 540 Вт	1 610 ВА 1025 Вт
Нагрузка на вход рабочего электропитания при выходном токе возбуждения 10 А постоянного тока	980 ВА 770 Вт	2 248 ВА 1 475 Вт
Рабочая температура при выходном токе возбуждения 7 А постоянного тока	от –40 до 70° С (от –40 до 158° F)	
Рабочая температура при выходном токе возбуждения 10 А постоянного тока	от –40 до 55° С (от –40 до 131° F)	

# Измерение напряжения генератора и шины

Тип	. 1-фазный или 3-фазный–3-проводной
Диапазон номинального входного напряжения	. От 100 В до 600 В переменного тока ±10%
Номинальная входная частота	. 50—60 Гц
Нагрузка	. < 1 ВА на фазу

#### Клеммы

Входы считывания значений напряжения генератора ...... Е1, Е2, Е3

Входы считывания значения напряжения шины ...... В1, В2, В3

# Измерение тока генератора

Конфигурация	4 входа: входы фаз A, B, C и TT кросс-токовой компенсации
Тип	1-фазный (фаза В), 1-фазный с кросс-токовой компенсацией, 3-
	фазный, 3-фазный с кросс-токовой компенсацией
Диапазон	1 или 5 А переменного тока (номинал)
Частота	50/60 Гц

#### Нагрузка

Измерение 1 А переменного тока	<0,1	ΒA
Измерение 5 А переменного тока	<0,3	ΒA

#### Клеммы

Фаза А	IA+, IA–
Фаза В	IB+, IB–
Фаза С	IC+, IC-
Кросс-токовая компенсация	CC+, CC

# Вспомогательные входы

#### Сила тока на входе

Диапазон	От 4 мА постоянного тока до 20 мА постоянного тока
Нагрузка	Приблизительно 150Ω
Клеммы	l+, l–

#### Напряжение на входе

Диапазон	От -10 В постоянного тока до +10 В постоянного тока
Нагрузка	Приблизительно 100 kΩ
Клеммы	V+, V–

# Дискретные входы

Тип		беспотенциальный контакт
Напряжение опро	оса	12 В постоянного тока

#### Клеммы

IN1,	COM
IN2,	COM
IN3,	COM
IN4,	COM
IN5,	COM
IN6,	COM
IN7,	COM
IN8,	COM
	IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN6, IN7, IN8,

# Дискретные выходы

Номинал для общего назначения. 7 А, 24 В постоянного тока / 240 В переменного тока Дежурная нагрузка ...... 2 А, 240 В переменного тока (нагрузка должна быть подключена параллельно с диодом, номинал которого не менее чем в три раза превышает силу тока в катушке и не менее чем в три раза превышает напряжение в катушке)

#### Назначение клемм

WDT-таймер	WD1, WD2, WD3
Релейный выход 1	OC1, OC1
Релейный выход 2	OC2, OC2

# Выход тока возбуждения

#### Не менее 10 секунд в режиме форсированной мощности

Вход 120 В перем. тока..... 100 В пост. тока, 11 А пост. тока Вход 240 В перем. тока...... 200 В пост. тока, 11 А пост. тока

#### Минимальное сопротивление обмотки возбуждения

# Регулировка

#### Режим работы РТВ

Диапазон уставки	.0—7 А постоянного тока (при температуре окружающей среды 70° С) или 0—10 А постоянного тока (при температуре окружающей среды 55° С) с шагом 0,1 А постоянного тока
Погрешность регулировки	.±5,0%
Режим работы АРН	
Диапазон уставки	.70—120% номинального напряжения генератора с шагом 0,1%
Погрешность регулировки	.±0,25% диапазона нагрузки при номинальном КМ и при постоянной частоте генератора и температуре окружающей среды.
Стабильность устоявшегося состояния	.±0,25% при номинальном КМ и при постоянной частоте генератора и температуре окружающей среды.
Дрейф температуры	.±0,5% в диапазоне от 0 до 40° С при постоянной нагрузке и частоте генератора.
Режим работы РМ	
Диапазон уставки	.от –100% (опережающий) до +100% (отстающий) номинальной полной мощности генератора с шагом 0,1%
Погрешность регулировки	.±2,0% номинальной полной мощности генератора при номинальной частоте генератора
Режим работы КМ	
Диапазон уставки	.от 0,5 до 1,0 (отстающий) и от –0,5 до –1,0 (опережающий), с шагом 0,01

Погрешность регулировки	±0,02 КМ уставки КМ для активной мощности
	в диапазоне 10—100% номинальной частоты

# Параллельная компенсация

Режимы	статизм по реактивной мощности, падение в линии
	и реактивный дифференциал (кросс-токовый)
Нагрузка на кросс-токовый вход	если в цепи ТТ имеются внешние резисторы для кросс-
	токовой компенсации, значение нагрузки вторичной цепи
	может превышать 1 ВА.
Клеммы кросс-токового входа	.CC+, CC–

#### Диапазон уставок

Статизм по реактивной мощности	от 0 до +30% номинального напряжения
Падение в линии	от 0 до 30% номинального напряжения
Кросс-токовая компенсация	от –30 до +30% первичного тока ТТ

# Функции защиты генератора

#### Защита по повышенному напряжению (59) и пониженному напряжению (27)

#### <u>Срабатывание</u>

Диапазон	от 1 до 99 999 В переменного тока
Шаг	1 В переменного тока

#### Выдержка времени

Диапазон	0,1—60 c
Шаг	0,1 c

#### Потеря измерений

<u>Выдержка времени</u>	
Диапазон	0—30 c
Шаг	0,1 c

# Сбалансированный уровень напряжения

Диапазон	0—100%	напряжения	прямой по	следователь	ности
Шаг	0,1%				

#### Несбалансированный уровень напряжения

Диапазон ...... 0—100% напряжения прямой последовательности Шаг...... 0,1%

#### Защита по повышенной частоте (81О) и пониженной частоте (81U)

<u>Срабатывание</u> Диапазон .....0 или 30—70 Гц Шаг......0,01 Гц

<u>Выдержка времени</u> Диапазон выдержки времени ...... 0,1—300 с Шаг......0,1 с

#### Блокировка напряжения (только 81U)

Диапазон .....от 0 или 5 до 100% номинального напряжения Шаг......1%

# Функции защиты обмотки возбуждения

#### Максимальное напряжение ОВ

#### <u>Срабатывание</u>

Диапазон .....От 0 или 1 до 300 В постоянного тока Шаг ......1 В постоянного тока

#### Выдержка времени

Диапазон	0—30 c
Шаг	 0,1 c

#### Слежение за диодами возбудителя (мониторинг диодов)

#### Срабатывание

Диапазон	0 или	1—10 A
Шаг	0,1 A	

#### Выдержка времени

Диапазон	От 0	или 0,2 до 30 с
Шаг	0,1 c	;

# Защита по проверке синхронизма (25)

#### Разность напряжений

Диапазон	 0,1—	50%
Шаг	 0,1%	

#### Угол скольжения

Диапазон	1—99
Шаг	1°

#### Компенсация угла

Диапазон	0-359
Шаг	0,1°

#### Частота скольжения

Диапазон	0,01—0,5 Гц
Шаг	0,01 Гц

# Запуск

#### Рабочий цикл запуска ШИМ

Диапазон	0—100%
Шаг	1%

#### Уровень для мягкого пуска

Диапазон	от 0 до	90%	номинального	напряжения	генератора
Шаг	1%				

#### Время мягкого пуска

Диапазон	1—7200 c
Шаг	1 c

# Подгонка напряжений

Погрешность ...... Среднеквадратичное значение напряжения генератора согласуется со среднеквадратичным значением напряжения шины в диапазоне ±0,5% значения напряжения генератора.

# Ограничение превышения возбуждения под нагрузкой

#### Верхний уровень тока

#### <u>Срабатывание</u>

Диапазон	0—11 А постоянного тока (при температуре окружающей среды
	70° С) или 0—14 А постоянного тока (при температуре
	окружающей среды 55° С)
Шаг	0,01 А постоянного тока

#### Время

 Диапазон	0—10 c
Шаг	1 c

#### Средний уровень тока

#### <u>Срабатывание</u>

Диапазон	0—9 А постоянного тока (при температуре окружающей среды
	70° С) или 0—12 А постоянного тока (при температуре
	окружающей среды 55° С)
Шаг	0,01 А постоянного тока

#### Время

Диапазон	0—120 c
Шаг	1 c

#### Нижний уровень тока

<u>Срабатывание</u>	
Диапазон	0-7 А постоянного тока (при температуре окружающей среды
	70° С) или 0—10 А постоянного тока (при температуре
	окружающей среды 55° С)
Шаг	0,01 А постоянного тока

# Ограничение превышения возбуждения на холостом ходу

#### Верхний уровень тока

<u>Срабатывание</u>	
Диапазон	0—11 А постоянного тока (при температуре окружающей среды 70° С) или 0—14 А постоянного тока (при температуре окружающей среды 55° С)
Шаг	0,01 А постоянного тока
Время	
Диапазон:	от 0 до 10 с
Шаг:	1 c

#### Нижний уровень тока

<u>Срабатывание</u>	
Диапазон	0—7 А постоянного тока (при температуре окружающей среды
	70° C) или 0—10 А постоянного тока (при температуре
	окружающей среды 55° С)
Шаг	0,01 А постоянного тока

# Запись журнала событий (SER)

См. главу «Отчеты».

# Запись данных (осциллография)

См. главу «Отчеты».

# Часы реального времени

В часах предусмотрена корректировка времени по високосному году и функция по выбору перехода на летнее время. Батарея резервного электропитания поддерживает работу часов реального времени при потере рабочего электропитания DECS-150.

Разрешающая способность	1 c
Погрешность	±1,73 с/сутки при 25° С (77° F)

#### Работа часов

Время работы батареи	приблизительно 5 лет в зависимости от условий
Тип батареи	Rayovac BR2032, монетного типа, 3 Vdc, 195 мА·ч

№ арт. Basler Electric 38526

#### Внимание!

Замена резервной батареи часов реального времени должна производиться только квалифицированными специалистами.

Не следует допускать короткого замыкания или переполюсовки батареи, не пытайтесь перезарядить батарею. При установке новой батареи соблюдайте полярность. Только при правильной полярности батареи возможно резервное питание часов реального времени.

Если предполагается использование устройства DECS-150 в условиях соляного тумана, батарею рекомендуется извлечь. Известно, что соляной туман проводит электричество и может стать причиной короткого замыкания батареи.

### Примечание

При замене батареи на любую другую, кроме Basler Electric арт. № 38526, гарантия может быть аннулирована.

# Коммуникационные порты

#### Универсальная последовательная шина (USB)

Интерфейс ..... порт USB типа В

Расположение...... Передняя панель (стиль исполнения xxS2V) или задняя панель (стиль исполнения xxS1V)

#### Внимание!

В соответствии с руководящими принципами, изложенными в стандартах USB, расположенный на этом устройстве порт USB не является изолированным. Для недопущения повреждения подключенного ПК или портативного компьютера система DECS-150 должна быть надлежащим образом заземлена.

#### Ethernet

Тип	10BASE-T/100BASE-TX медный
Интерфейс	разъем RJ45
Расположение	Задняя панель

# Условия окружающей среды

#### Температура

Рабочий диапазон

непрерывный ток 7 А постоянного тока	от –40 до	+70°	С (от –40	до +1	58° F)
непрерывный ток 10 А постоянного тока	от –40 до	+55°	С (от –40	до +1:	31° F)
Диапазон температур при хранении	от –40 до	+85°	С (от –40	до +1	85° F)

#### Влажность

Соответствует MIL-STD-705В, Метод 711-1С.

#### Высота над уровнем моря

макс. 1000 м(3300 футов)

#### Стойкость к действию солевого тумана

Соответствует требованиям IEC 60068-2-11.

#### Степень защиты

Расположенный на передней панели порт USB (стиль исполнения xxS2V) ...... IP42 Расположенный на задней панели порт USB (стиль исполнения xxS1V)...... IP54

# Типовые испытания

#### Ударопрочность

выдерживает 30 G в 3 перпендикулярных плоскостях

#### Стойкость к вибрациям

18—2000 Гц..... 5 G в течение 3 часов

#### Переходные состояния

EN61000-4-4

#### Статический разряд

EN61000-4-2

#### HALT (Ускоренное испытание срока службы)

Для подтверждения многолетнего срока службы продукции компании Basler Electric проводится HALT-испытание, при котором устройство подвергается экстремальным температурным, ударным и вибрационным воздействиям, симулирующим многолетнюю эксплуатацию, но за более короткий срок. HALT-испытание позволяет компании Basler Electric оценивать все возможные конструктивные элементы, способные продлить срок службы устройства. Так, например, во время испытания в экстремальных условиях устройство DECS-150 было подвергнуто температурным испытаниям (в диапазоне температур от –90 до +130° C (от –130 до +202° F)), вибрационным испытаниям (при 5—50 G при температуре +20° C (68° F)) и температурно-вибрационным испытаниям (при 50 G в диапазоне температур от –80 до +120° C (от –112 до +248° F)). Комбинированное испытание на устойчивость к экстремальным перепадам температуры и вибрации служит доказательством долговечности устройства DECS-150 в неблагоприятных условиях эксплуатации. Примечание: экстремальные значения температуры и вибрации, приведенные в данном разделе, используются только для проведения HALT-испытания и не являются рекомендованными операционными значениями.

# Физические параметры

Размеры ..... см. главу «*Монтаж*». Масса...... 1,79 кг (3,95 фунта)

# Стандарты и нормы

#### Морская классификация

Соответствие стандарту IACS UR (разделы E10 м E22) подтверждено следующими уполномоченными организациями:

- Bureau Veritas (BV) Правила BV, ч. С, гл. 3
- Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV-GL) Рекомендации GL VI-7-2
- Американское бюро судоходства (ABS) Правила ABS, SVR, часть 4 «Оценка конструкции»

IEC 60092-504 используется для оценки.

#### Одобрение UL

Данное изделие испытано UL и соответствует применимым стандартам и требованиям по безопасности, принятым в США и Канаде.

Стандарт, использовавшийся при оценке изделия:

- UL 6200
- CSA C22.2 № 0
- CSA C22.2 № 14

#### Внимание!

В соответствии с правилами UL замена резервной батареи часов реального времени должна производиться только квалифицированными специалистами.

# Сертификация CSA

Это изделие было испытано и признано соответствующим сертификационным требованиям для электрических, санитарно-технических и/или механических изделий.

Стандарты, использовавшиеся при оценке изделия:

- CSA C22.2 № 0
- CSA C22.2 № 14

## Соответствие нормам СЕ

Данное изделие было проверено и признано соответствующим основным существенным требованиям законодательства EC.

Директивы EC:

- Директива по низковольтному оборудованию (LVD) 2014/35/EU
- Директива по электромагнитной совместимости (EMC) 2014/30/EU
- RoHS 2 2011/65/EU

Гармонизированные стандарты, использовавшиеся при оценке изделия:

- EN 50178 Электронное оборудование, используемое в силовых установках
- EN 61000-6-4 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Стандарт на излучение для окружающей среды промышленных предприятий
- EN 61000-6-2 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехоустойчивость к промышленной окружающей среде

## Маркировка ЕАС (соответствие требованиям ЕврАзЭС)

- TP TC 004/2011
- TP TC 020/2011

Данное изделие рассчитано на 20 лет эксплуатации и хранения при соблюдении требований по эксплуатации и хранению в соответствии с настоящим руководством.

# Патент

Basler Electric. Цифровые системы управления возбуждением, в которых применяются самонастраивающиеся усиления ПИД-регулирования, и связанный с ними метод использования. Патент США 20090195224, заявка подана 31 января 2008 г., патент выдан 6 августа 2009 г.

# История редакций

Табл. 67 содержит перечень изменений, внесенных в оборудование DECS-150. Изменения, внесенные во встроенное программное обеспечение, содержатся в Табл. 68, изменения в обычном ПО содержатся в Табл. 69. Соответствующие редакции настоящего руководства по эксплуатации указаны в Табл. 70. Редакции перечислены в хронологическом порядке.

Оборудование Версия и дата выпуска		Изменение
С, август 2015 г.	•	Первая публикация
D, сентябрь 2015 г.	•	Обновлена заводская документация.
Е, декабрь 2015 г.	•	Выпущено ПО BESTCOMS <i>Plus</i> ® версии 3.11.00
F, июль 2016 г.	•	Выпуск версии встроенного программного обеспечения 1.01.00 и BESTCOMS <i>Plus</i> версии 3.14.00.
G, январь 2018 г.	•	Выпуск версии встроенного программного обеспечения 2.02.00 и BESTCOMS <i>Plus</i> версии 3.18.00.

#### Табл. 67. История редакций оборудования

#### Табл. 68. История редакций встроенного программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение Версия и дата выпуска	Изменение
1.00.00, июнь 2015 г.	• Первая публикация
1.01.00, июль 2016 г.	• Добавлена поддержка китайского и русского языков.
	<ul> <li>Исправлена проблема с тайм-аутом связи.</li> </ul>
1.01.01, сентябрь 2017 г.	• Обновлена функция записи событий
2.02.00, январь 2018 г.	<ul> <li>Добавлено внешнее автослежение, распределение нагрузки в сети и Modbus</li> </ul>
	<ul> <li>Добавлена настройка времени сброса ограничителя минимальной частоты</li> </ul>

#### Табл. 69. История редакций программного обеспечения BESTCOMSPlus®

Программное обеспечение	Изменение
Версия и дата выпуска	
3.10.00, июль 2015 г.	• Первая публикация
3.11.00, декабрь 2015 г.	<ul> <li>Исправлена кнопка «Отключить автонастройку» на экране «Автонастройка».</li> </ul>
3.12.00, март 2016 г.	• Добавлена совместимость с Windows® 10
3.14.00, июль 2016 г.	• Добавлена поддержка китайского и русского языков.
	• Исправлена возможность установки недействительных
	параметров ограничителя мин. частоты.
	• Улучшено вычисление усиления ПИД-регулирования для
	функции автоматической тонкой настройки.
	• Исправлен порядок отображения записей в журнале записей.
3.15.00, август 2016 г.	• Отладочная версия (изменения в DGC-2020HD)
3.17.00, май 2017 г.	• Отладочная версия (изменения в DGC-2020HD, BE1-11 и DECS- 250)

Программное обеспечение	Изменение
Версия и дата выпуска	
3.17.01, июль 2017 г.	<ul> <li>Обновлен установщик драйвера USB для улучшения совместимости с Windows 10</li> </ul>
3.18.00, январь 2018 г.	<ul> <li>Добавлены настройки для внешнего автослежения, распределения нагрузки в сети и Modbus</li> <li>Добавлена настройка времени сброса ограничителя минимальной частоты</li> <li>Улучшенная частотная характеристика в режиме реального времени</li> </ul>

Ручной	Изменение	
Редакция и дата		
—, сентябрь 2015 г.	• Первая публикация	
А, июль 2016 г	• Добавлена информация о батарее для резервного	
	электропитания часов реального времени.	
	• Обновлены соединения для программируемых дискретных	
	входов в главе «Стандартные подключения».	
	• В главе «Связь» добавлен раздел «Настройка Ethernet».	
	• Обновлены диапазоны измерения напряжения генератора	
	и шины в главе «Технические характеристики».	
	• В главе «Технические характеристики» добавлен пункт «Степень	
	защиты корпуса».	
	• Обновлена морская спецификация.	
	• Незначительные правки текста руководства	
В, март 2017 г.	• Добавлено предостерегающее заявление в отношении	
	энергонезависимой памяти.	
	• Добавлены характеристики рассеиваемой мощности и	
	максимальной высоты над уровнем моря.	
	• Добавлены инструкции по ручной установке USB-драйвера.	
	• Уточнены требования к измерению тока для работы PSS.	
	<ul> <li>Исправлено описание работы ОПР под нагрузкой.</li> </ul>	
С, январь 2018 г.	• Добавлена информация о внешнем автослежении,	
	распределении нагрузки в сети и Modbus	
	• Добавлено описание настройки времени сброса ограничителя	
	минимальной частоты	

#### Табл. 70. История редакций руководства по эксплуатации

#### MECC ALTE SPA (HQ)

#### **UNITED KINGDOM**

#### **U.S.A. AND CANADA**

#### FRANCE

#### MECC ALTE PORTABLE

SPAIN

GERMANY

FAR EAST

#### MECC ALTE **POWER PRODUCTS**

### **CHINA**

#### **AUSTRALIA**

#### ZANARDI ALTERNATORI



# www.meccalte.com









The world's largest independent

producer of alternators 1 – 5,000kVA