



POWER FROM WITHIN

GUIDA TECNICA
REGOLATORI
DIGITALI MxK

MxK DIGITAL REGULATORS

TECHNICAL GUIDE

1	INTRODUCTION	5
2	GÉNÉRALITÉS	5
2.1	Architecture du système.....	5
2.2	Fonctions principales.....	6
2.3	Régime nominal maximal	7
2.4	Dimensions globales.....	7
2.5	Entrées et sorties : caractéristiques techniques.....	9
2.6	Installation.....	11
3	RÉGLAGE DE LA TENSION : DÉTECTION ET POINT DE CONSIGNE	11
3.1	Présentation des réglages de la régulation de tension.....	12
3.2	Valeur de tension (détection et point de consigne)	13
3.3	Réglage du point de consigne.....	13
4	DÉMARRAGE PROGRESSIF	16
4.1	Présentation des réglages du démarrage progressif	16
4.2	Aperçu des variables opérationnelles du Soft-Start	16
5.2	Présentation des variables opérationnelles relatives à la réponse dynamique.....	18
5.3	Réglage manuel de la réponse dynamique	19
5.4	Autotuningnome de la réponse dynamique (autoréglage)	20
5.5	Mode de fonctionnement d'autoréglage	21
6	HIGH DINAMIC RESPONSE	22
7	DROOP, CURRENTS, POWERS ET COS ϕ	23
7.1	PRÉSENTATION DES RÉGLAGES DROOP, CURRENTS, POWERS ET COS ϕ	23
7.2	Mesure et expression du courant.....	24
7.3	Identification des composants de courant et de puissance	25
7.4	Chute de tension comme fonction du courant réactif	25
7.5	Surcourant de phase sur la base de la courbe de capacité.....	26
8	CONFIGURATIONS.....	27
9	PROTECTION	28
9.1	Protection en fonction de la vitesse (V/F et système LAM).....	28
9.2	Protection contre la faible vitesse	29
9.3	Système LAM (Système de module d'acceptation de charge).....	31
9.4	Survitesse	32
9.5	Surexcitation (AMP) et sous-excitation	32
9.6	Surcourant d'excitation.....	33
9.7	Sous-excitation	34
9.8	Protection contre les courts-circuits.....	35
9.9	Protection contre la surtension d'alimentation.....	36
10	GESTION DES ALARMES	37
10.1	Alarmes Actives	37
10.2	Alarme signalée par LED.....	38
10.3	Description des alarmes	38
10.4	LOG des alarmes.....	42
10.5	Sortie APO	43

11 COMMUNICATION	44
11.1 MOD Bus	44
11.2 CAN Bus	45
12 SCHÉMA ÉLECTRIQUE	47
12.1 SCC03022: Détection à partir de 150 V (series ECP 3/4) (M2K , M2K^S).....	48
12.2 SCC03024: Détection de 55 V à 150 V (series ECP 3/4) (M2K , M2K^S).....	49
12.3 SCC03028: Détection à partir de 150 V (M2K , M2K^S).....	50
12.4 SCC03029: Détection de 55 V à 150 V (M2K , M2K^S)	51
12.5 SCC03030: Détection de 150 V à 405 V - Série Étoile/Delta (M2K , M2K^S)	52
12.6 SCC03031: Détection de 150 V à 405 V (M2K , M2K^S)	53
12.7 SCC03036: Détection triphasée de 55 V à 150 V (M3K , M3K^S et M3K^{SHD})	54
12.8 SCC03037: Détection triphasée de 150 V à 405 V (M3K , M3K^S et M3K^{SHD})	55
12.9 SCC03038: Détection monophasée de 55 V à 150 V (M3K , M3K^S et M3K^{SHD}).....	56
12.10 SCC03039: Détection monophasée de 150 V à 405 V (M3K , M3K^S et M3K^{SHD}).....	57
12.11 SCC03042: Détection triphasée de 150 V à 405 V - Série Étoile (M3K , M3K^S et M3K^{SHD})	58
12.12 SCC03043: Détection monophasée de 150 V à 405 V - Série Étoile (M3K , M3K^S et M3K^{SHD}).....	59
13 PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE	60

Les informations citées dans ce manuel peuvent être modifiées sans préavis.

Cette révision annule et remplace toutes les précédentes.

La reproduction, même partielle et par quelque procédé que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite expresse de Mecc Alte S.p.A.

1 INTRODUCTION

Ce guide technique fournit des informations concernant le fonctionnement et l'utilisation des régulateurs numériques **M2K**, **M2K^S**, **M3K**, **M3K^S** et **M3K^{SHD}**, désigné aux présentes par l'expression générique **MxK**.

En règle générale, les informations fournies aux présentes s'appliquent à l'ensemble des régulateurs numériques. Certaines parties concerneront uniquement des dispositifs spécifiques, indiqués dans le titre.

	Afin d'éviter tout dommage matériel ou corporel, seuls des techniciens qualifiés ayant pleinement conscience des informations données dans le manuel, et les comprenant, devraient mener à bien les procédures ci-après. Lorsque l'unité est sous tension, la tension peut être mortelle pour l'opérateur.
	Sauf indication contraire, ne connectez l'unité que lorsqu'elle est hors tension. Veillez à ne retirer sous aucun prétexte la protection plastique du connecteur J2.

2 GÉNÉRALITÉS

Les dispositifs **MxK** sont des régulateurs de tension pour alternateurs synchrones, conçus pour un travail et un calibrage autonomes.

2.1 Architecture du système

La famille est composée de 5 dispositifs, dont les différentes caractéristiques matérielles sont présentées dans le tab.

2.1-I

AVR TYPE		M2K	M2K^S	M3K	M3K^S	M3K^{SHD}
Dimensions globales	[mm]	99x93x36	99x93x36	184,5x 114,5x37	184,5x 114,5x37	184,5x 114,5x37
Plateau en plastique	[couleur]	BLEU	NOIR	BLEU	NOIR	NOIR
Convertisseur de puissance		Demi-pont	Demi-pont	Pont complet	Pont complet	Pont complet
Détection de tension	(canaux)	Monophasée ⁽¹⁾	Monophasée ⁽¹⁾	Mono/triphasée ⁽¹⁾	Mono/triphasée ⁽¹⁾	Mono/triphasée ⁽¹⁾
Détection de courant	(canaux)	NON	NON	OUI ⁽¹⁾	OUI ⁽¹⁾	OUI ⁽¹⁾
Dynamique étendue	(HDR)	NON	NON	NON	NON	OUI
Potentiomètres	(fonctions)	3 (VOLT, STAB, AMP)	3 (VOLT, STAB, AMP)	4 (VOLT, DROOP, STAB, AMP)	4 (VOLT, DROOP, STAB, AMP)	4 (VOLT, DROOP, STAB, AMP)
DIP switch	(fonctions)	2 (Autotuning)	2 (Autotuning)	4 (LAM, DROOP, Autotuning)	4 (LAM, DROOP, Autotuning)	4 (LAM, DROOP, Autotuning)
CAN Bus		NON	OUI	NON	OUI	OUI
Appareil supplémentaire de connexion ModBus	(filaire)	USB2MxK	USB2MxK	USB2MxK	USB2MxK	Intégré
	(sans fil)	MxKconnect	MxKconnect	MxKconnect	MxKconnect	MxKconnect
Sortie de protection active	(isolée)	NON	NON	NON	NON	OUI

Tab. 2.1-I: Caractéristiques matérielles des régulateurs MxK

Afin de maximiser les performances, les régulateurs MxK devraient être considérés comme faisant partie d'un système constitué d'au moins deux composants principaux : le dispositif (unité de contrôle) et un superviseur.

Le superviseur peut être un ordinateur personnel, un contrôleur de groupe, ou les deux. Il n'effectue pas le contrôle en temps réel, mais peut être utilisé pour configurer et consulter tous les paramètres de fonctionnement du régulateur **MxK**.

M2K **M2K^S**

Un dispositif supplémentaire est nécessaire pour se connecter à l'unité de supervision ; la connexion, filaire ou sans fil, peut être établie via l'un des appareils nommés USB2MxK et MxKconnect ; l'utilisation de l'un ou de l'autre dépend de l'unité de supervision (PC ou Smartphone) et du type de connexion (USB ou wi-fi). Des kits comprenant ledit appareil et ses câbles de connexion sont disponibles sur demande.

M3K **M3K^S**

Un dispositif supplémentaire est nécessaire pour se connecter à l'unité de supervision ; la connexion, filaire ou sans fil, peut être établie via l'un des appareils nommés USB2MxK et MxKconnect ; l'utilisation de l'un ou de l'autre dépend de l'unité de supervision (PC ou Smartphone) et du type de connexion (USB ou wi-fi). Des kits comprenant ledit appareil et ses câbles de connexion sont disponibles sur demande.

M3K^{SHD}

La connexion peut être filaire ou sans fil : dans le premier cas (vers un PC) elle se fait via le port USB monté sur la carte et seul un câble adapté est nécessaire, dans le second cas (PC ou Smartphone) le dispositif supplémentaire MxKconnect est nécessaire. Un câble USB (mâle type A - mâle type A) ou un kit composé de MxKconnect et des câbles de connexion associés sont disponibles sur demande.

M2K^S **M3K^S** **M3K^{SHD}**

L'unité peut être connectée au superviseur via CAN Bus (par exemple : un contrôleur de groupe) en utilisant le connecteur dédié sur la carte. Pour plus d'informations, voir chapitre 11.2 "CAN Bus".

Les régulateurs **MxK** disposent de connecteurs pour le branchement depuis et vers le générateur électrique et le superviseur, en utilisant le dispositif USB2MxK supplémentaire, le cas échéant.

2.2 Fonctions principales

Étant adaptés au contrôle de plusieurs types de générateur, les régulateurs doivent être correctement configurés pour offrir les meilleures performances. Les paramètres sont principalement stockés dans une mémoire interne non volatile (EEPROM). Lors de la première utilisation, la configuration du régulateur est celle par défaut afin de répondre aux caractéristiques les plus communes et d'en simplifier l'installation. Trimmer, les entrées pour la modification des points de consigne (tension analogue et potentiomètre), le cavalier 60 Hz et les DIP switch sont activés, les dispositifs supplémentaires ne sont donc pas nécessaires pour le calibrage de base. Les fonctions principales mises en œuvre dans chacun des 5 dispositifs sont présentées dans le Tab. 2.2-I

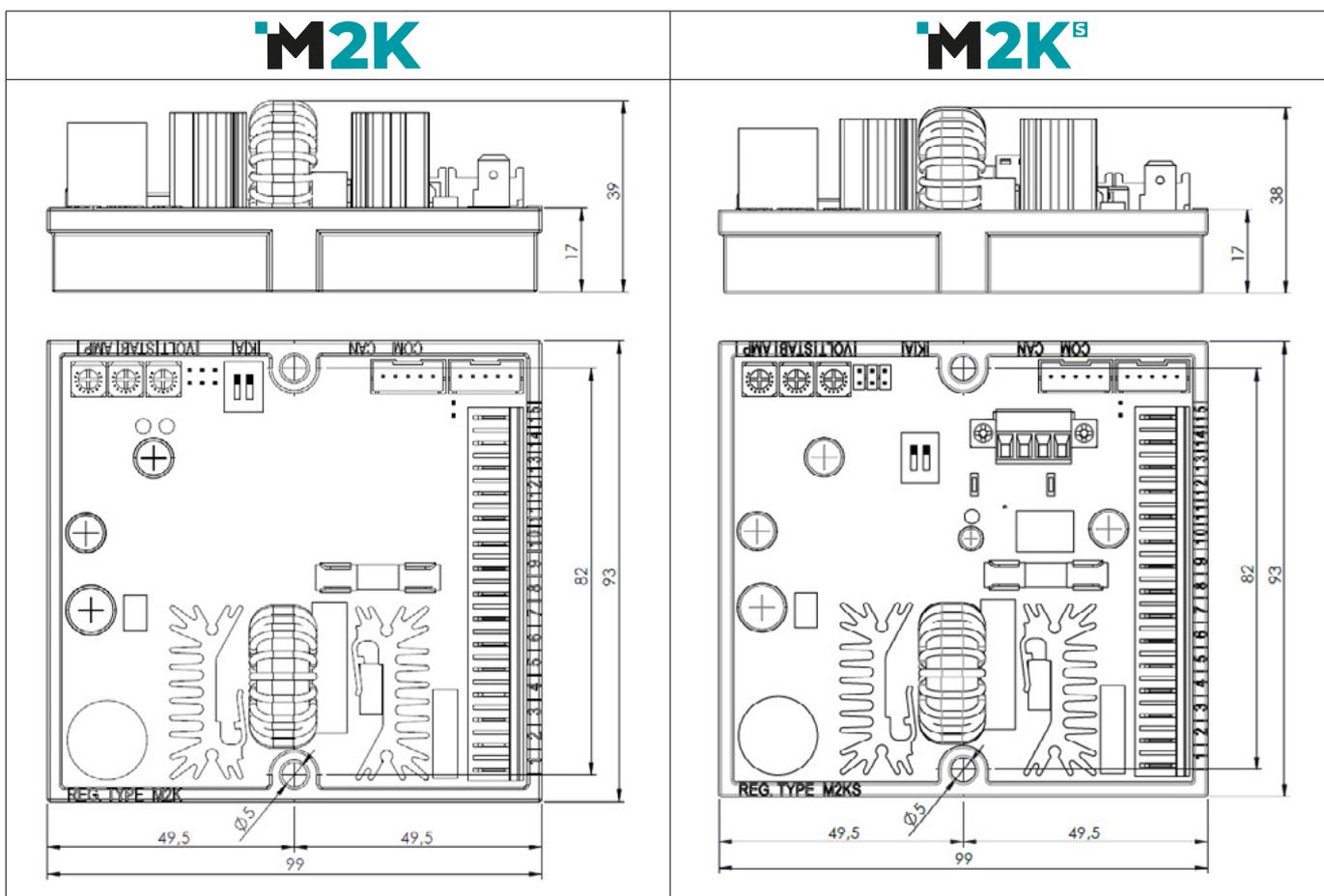
Caractéristiques principales	M2K	M2K^S	M3K	M3K^S	M3K^{SHD}
Plage de détection : 55÷150 V ou 150÷405 V	•	•	•	•	•
Détection triphasée			•	•	•
2 entrées séparées pour le potentiomètre et la tension CC (±10 V)	•	•	•	•	•
Stabilité réglable (par Trimmer STAB ou paramétrage)	•	•	•	•	•
Réglage de la stabilité automatique par algorithme adaptatif (autoréglage)	•	•	•	•	•
Plage de fréquence 20÷90 Hz	•	•	•	•	•
Fréquence nominale sélectionnable (50 Hz ou 60 Hz)	•	•	•	•	•
Fonctionnalité du système LAM efficace (module d'acceptation de charge)	•	•	•	•	•
E2PROM externe (calibrages, réglages et alarme LOG)	•	•	•	•	•
Surcourant d'excitation réglable (par Trimmer AMP ou paramétrage)	•	•	•	•	•
Détection de température de la carte	•	•	•	•	•
Protection contre la surtension de l'alimentation électrique (limiteur de tension d'alimentation)	•	•	•	•	•
Mesure du courant et de la puissance			•	•	•
Chute de tension réglable sur courant réactif			•	•	•
Alarme de surcourant sur courbe de capacité			•	•	•
Boost d'excitation (jusqu'à 18Adc)			•	•	•
Protocole de communication CAN Bus J1939		•		•	•
Sortie de protection active configurable (APO)					•
Réponse dynamique étendue					•

Tab. 2.2-I: Caractéristiques matérielles des régulateurs MxK

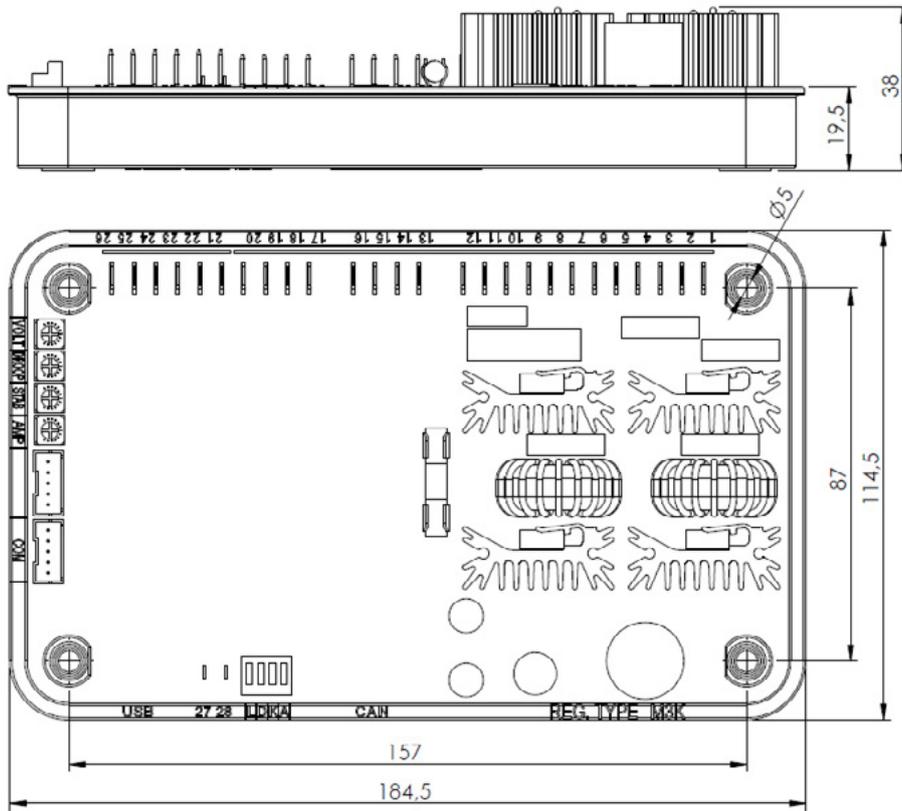
2.3 Régime nominal maximal

- Fusible de protection de l'enroulement de puissance : 5 A (action rapide)
- Température ambiante : -25 °C à +70 °C
- Tension d'alimentation : 50 Vrms - 270 Vrms (440 V crête ; depuis auxiliaire, phase ou PMG)
- Sortie de courant continu maximale : 5 A c.c.
- Courant de crête maximal: 12Adc (**M2K**, **M2K^S**) et 18Adc-augmentation de l'excitation (**M3K**, **M3K^S**, **M3K^{SHD}**)
- Intervalle de fonctionnement en fréquence : 20 Hz - 90 Hz
- Champ de régulation de tension (détection) : 55 Vrms - 405 Vrms
- Tension d'entrée analogue pour la modification des points de consigne de tension : -10 V - +10 V
- Courant maximale au TC secondaire : 5 Arms continu (5,5 Arms en surcharge transitoire)

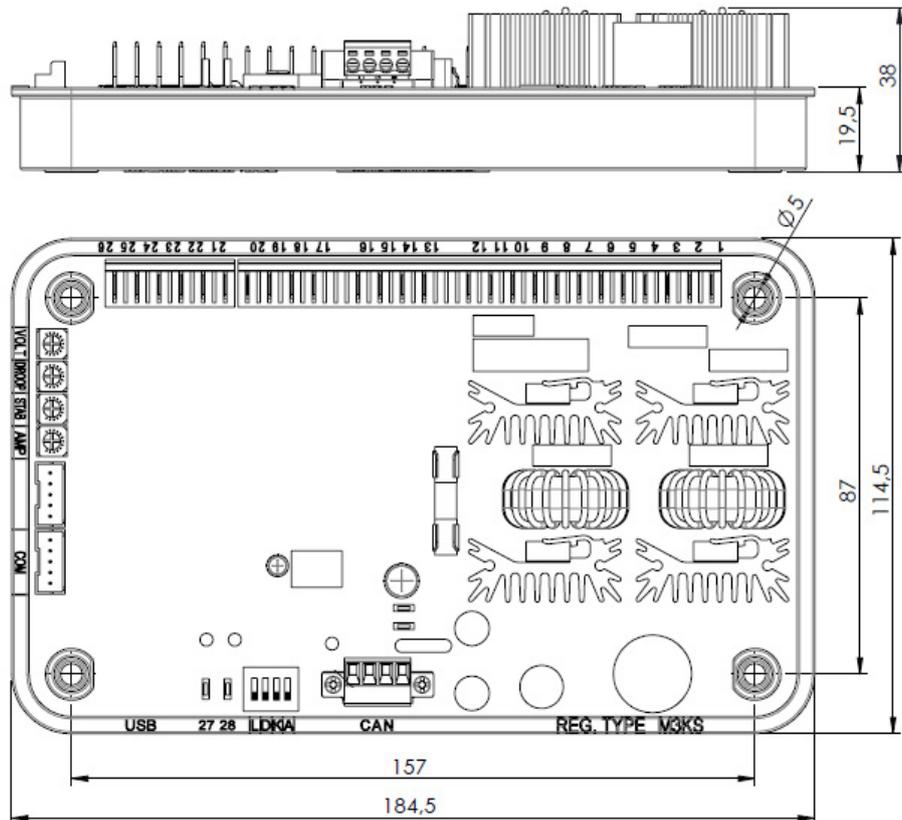
2.4 Dimensions globales

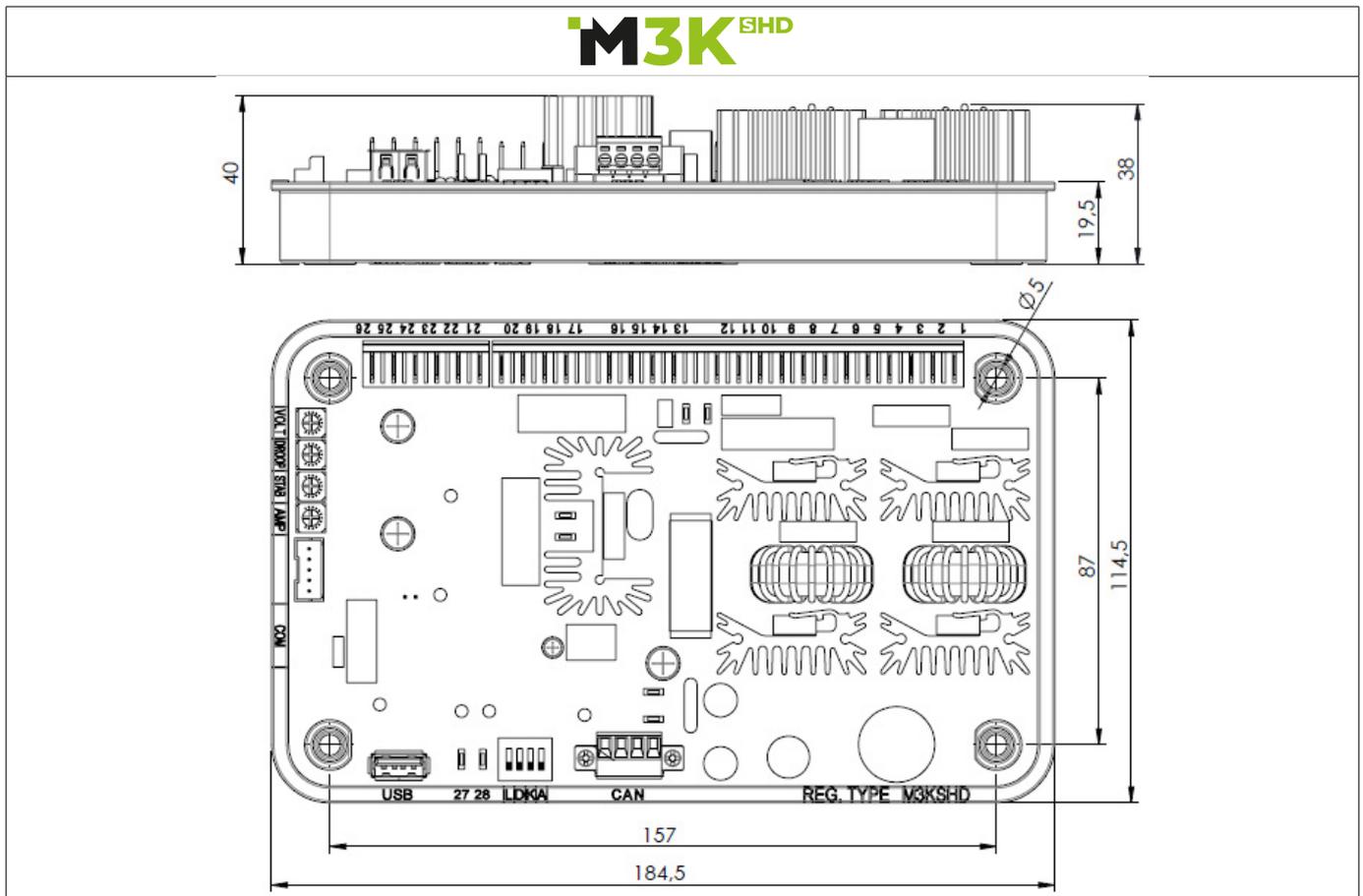


M3K



M3K^S





2.5 Entrées et sorties : caractéristiques techniques

M2K M2K[®]

Section minimales des câbles:

- 1,5 mm² pour les câbles d'alimentation sur les bornes 1 à 9
- 0,5 mm² pour les câbles de transmission des signaux sur les bornes 10 à 15

Tab. 2.5-1 - CONNECTEUR CN1

Borne ⁽¹⁾	Nom	Objectif	Caractéristiques	Remarques
1	Exc-	Excitation	Régime continu: 5A c.c. max. Régime transitoire: crête 12A c.c.	
2	Aux/Exc+			
3	Aux1/Exc+	Supply	50÷270 Vrms, 440V crête	Fréquence 20÷90Hz
4	Ufg	Échelle de détection 2	Échelle 2: 150Vac ÷ 405V c.a. Charge: <1VA	Valeur réelle pour la régulation de tension
5	Ufg			
6	Uhg	Échelle de détection 2	Échelle 1: 55Vac ÷ 150V c.a. Charge: <1VA	Valeur réelle pour la régulation de tension
7	Uhg			
8	Aux2/Neutral			
9	Aux2/Neutral			
10	Zero	Entrée cavalier 50/60Hz	Type: non isolé Longueur maximale: 3m	UFLO: 50·(1-P[64]) ou 60·(1-P[64])
11	50/60Hz			
12	Pext - C	Modification des points de consigne du potentiomètre	Type: non isolé Longueur maximale: 30m ⁽²⁾	Potentiomètre: 10K Variation: -7% ÷ +7%
13	Pext - W			
14	Zero_Ext	Entrée analogue pour la modification du point de consigne de tension	Type: non isolé Plage: ±10V c.c. Charge: 0÷1mA (écoulement) Longueur maximale: 30m ⁽²⁾	Variation: -14% ÷ +14%
15	Vext			

REMARQUE (1): Ces bornes sont connectées à la carte: 2 avec 3, 4 avec 5, 6 avec 7, 8 avec 9

REMARQUE (2): Avec un filtre EMI externe (3m sans le filtre EMI)

M3K M3K^B M3K^{BHD}

Section minimales des câbles:

- 1,5 mm² pour les câbles d'alimentation sur les bornes 1 à 22
- 0,5 mm² pour les câbles de transmission des signaux sur les bornes 23 à 28

Tab. 2.5-II - CONNECTEUR CN1

Borne ⁽¹⁾	Nom	Objectif	Caractéristiques	Remarques
1	Exc-	Excitation	Régime continu: 5A c.c. max. Régime transitoire: crête 18A c.c.	
2	Exc+			
3	Aux1	Alimentation	50÷270 Vrms, 440V crête	Fréquence: 20÷90Hz
4	Ufg ⁽¹⁾	Échelle de détection 2	Échelle 2: 150÷405 V c.a. Charge: <1VA	
5	Ufg ⁽¹⁾			
6	Uhg	Échelle de détection 1	Échelle 1: 55÷150 V c.a.	Canal U
7	Uhb	Échelle de pont 1	Court-circuit pour détection à échelle 1 55÷150 V c.a.	
8	Ufb ⁽¹⁾			
9	Ufb ⁽¹⁾			
10	Ufb ⁽¹⁾	Pont pour détection non différentielle	Ne pas installer pour détection différentielle sur canal U	Centre d'étoile YY ou Y en commun avec l'alimentation
11	Aux2 ⁽¹⁾			
12	Aux2 ⁽¹⁾		Référence de carte	
	-		Non présent	
13	Vfg	Échelle	Échelle 1: 55÷150 V c.a. Charge: <1VA	Canal V
14	Vhg	Échelle de détection 1		
15	Vhb	détection 2	Échelle 2: 150÷405 V c.a. Charge: <1VA	
16	Vfb			
	-		Non présent	
17	Wfg	Échelle	Échelle 1: 55÷150 Vac Charge: <1VA	Canal W
18	Whg	Échelle de détection 1		
19	Whb	détection 2	Échelle 2: 150÷405 Vac Charge: <1VA	
20	Wfb			

REMARQUE (1): Ces bornes sont connectées à la carte : 4 avec 5, 8 avec 9 et 10, 11 avec 12

Tab. 2.5-III - CONNECTEUR CN2

Borne ⁽¹⁾	Nom	Objectif	Caractéristiques	Remarques
21	CT2	Entrée d'enroulement de TC secondaire 5 A	Type: non isolé Plage: 0÷5,5A Longueur maximale: 3m	5 A maximum au courant nominal 5,5 A en surcharge
22	CT1			
23	Pext - C	Paramètre de modification des points de consigne	Type: non isolé Longueur maximale: 30m ⁽²⁾	Potentiomètre: 10K Variation: -7% ÷ +7%
24	Pext - W			
25	Zero_Ext	Entrée analogue pour la modification du point de consigne de tension	Type: non isolé Range: ±10V c.c. Charge: 0÷1mA (écoulement) Longueur maximale: 30m ⁽²⁾	Variation: -14% ÷ +14%
26	Vext			

REMARQUE (2): Avec un filtre EMI externe (3m sans le filtre EMI)

Tab. 2.5-IV - CONNECTEUR CN5

Borne ⁽¹⁾	Nom	Objectif	Caractéristiques	Remarques
27	Zero	Entrée cavalier 50/60Hz	Type: non isolé Longueur maximale: 3m	UFLO: 50·(1-P[64]) ou 60·(1-P[64])
28	50/60Hz			

2.6 Installation

Inspectez visuellement le dispositif à sa réception pour vous assurer qu'il n'a pas été endommagé lors de son transport et/ou tout déplacement. En cas de dommages, informez-en immédiatement le transporteur, la compagnie d'assurance, le revendeur ou Mecc Alte. Si vous n'installez pas immédiatement le régulateur, rangez-le dans son emballage d'origine au sein d'une zone sans poussière ni humidité.

Le régulateur s'installe normalement sur le bloc de jonction du générateur. Il est fixé vis M4x25 et doit être positionné à un endroit dont la température ambiante ne dépasse pas les conditions environnementales indiquées. Le régulateur est équipé d'un fusible à action rapide 5 A de protection. Si le fusible doit être remplacé, utilisez uniquement un du même type et régime nominal.

Les connexions sur le régulateur dépendent de l'application et du système d'excitation. Vous trouverez les schémas adaptés à la majorité des applications au chapitre 12 « SCHÉMA ÉLECTRIQUE ».

Une mauvaise connexion peut causer d'importants dommages à l'unité.



Vérifiez soigneusement et assurez-vous que tous les branchements sont corrects et conformes aux schémas joints avant la mise sous tension.

3 RÉGLAGE DE LA TENSION : DÉTECTION ET POINT DE CONSIGNE

Les dispositifs **MxK** sont des **régulateurs de tension**; les variables de point de consigne et de régulation, et donc les mesures associées, font référence à la taille mentionnée précédemment, exprimée en VOLTS.

M2K M2K^B

Les régulateurs disposent de 1 entrée avec 2 échelles pouvant être sélectionnées via la connexion à différentes bornes

- échelle « H » pour les tensions de 55 V à 150 V
- échelle « F » pour les tensions de 150 V à 405 V

Utilisez une connexion de l'une des deux plages, en fonction des branchements de la machine et de la tension à réguler.

M3K M3K^B M3K^{BHD}

Les régulateurs disposent de 3 entrées avec 2 échelles pouvant être sélectionnées via la connexion à différentes bornes pour chacune

- échelle « H » pour les tensions de 55 V à 150 V
- échelle « F » pour les tensions de 150 V à 405 V

Utilisez la détection monophasée, biphasée ou triphasée de l'une des deux plages, en fonction des branchements de la machine, de la tension à réguler et des tensions à utiliser pour la détection.

Le régulateur identifie automatiquement le nombre de canaux portant un signal de détection. Le signal de chaque canal n'est pas pris en compte s'il est inférieur au seuil lors de la détermination du retour d'information.

La valeur de détection est calculée comme la moyenne arithmétique des signaux identifiés comme valides (1, 2 ou 3).

Les bits B3, B4 et B5 de la variable STATUS (adresse A[470] indiquent en temps réel les sources de détection prises en compte pour la détermination du retour d'information (canal U, V et W respectivement).

La détection monophasée peut être mise en œuvre en utilisant 1, 2 ou 3 canaux connectés en parallèle ou en série. Les autres sont maintenus en court-circuit pour minimiser le rapport signal sur bruit du retour d'information.

3.1 Présentation des réglages de la régulation de tension

#	Ad.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
29	58	Plage de fonctionnement de tension externe	VEXT_Gain	Réel	0,14	0,2	0	[%]
30	60	Canal de tension externe Gain(A2)	VEXT_ScIng	Réel	0,00048828		0	NA
31	62	Canal de tension externe Décalage(A2)	VEXT_Ofst	Réel Réel	-1			[%]
32	64	Constante de temps de tension externe	VEXT_LPFTau	Réel	0,05		0	[s]
35	70	Flag de configuration partie 1	CONFIGURATION_1	Entier	Fonction du dispositif ⁽¹⁾	2 ³² -1	0	NA
36	72	Flag de configuration partie 2	CONFIGURATION_2	Entier	6168 ⁽²⁾	2 ³² -1	0	NA
45	90	Point de consigne de tension	USR_VltgSetpt	Réel	231	0	500	[V]
60	120	Limite de taux de point de consigne	SETPT_MaxRate	Réel	200	500	0	[V/s]

Tab. 3.1-I: Paramètres de tension (détection et point de consigne)

REMARQUE⁽¹⁾: voir chapitre 8 « CONFIGURATIONS »

REMARQUE⁽²⁾: P[36] = 6168 (AUTUNEonce=0, AUTUNEdone=0, AUTUNEFreeze=1)

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₁	2	0000 0002	Trim1_En	Activation de TRIMMER VOLT	Active	1	2
B ₅	32	0000 0020	VExt_En	Activation de tension externe/potentiomètre	Active	1	32

Tab. 3.1-II: Flags associés à la tension (détection et point de consigne) à P[35] CONFIGURATION_1

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₁₁	2048	0000 0800	Sensing_gain (SG)	Échelle de détection (55-150 V) ou (150-405 V)	150-405V	1	2048
B ₁₂	4096	0000 1000	Sensing_winding (SW)	Enroulement de détection (demi-phase ou phase complète)	Phase complète	1	4096
B ₁₃	8192	0000 2000	Sensing_source (SS)	Détection ligne à neutre ou ligne à ligne	L-N	0	0

Tab. 3.1-III: Flags associés à la tension (détection et point de consigne) à P[36] CONFIGURATION_2

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
0	400	Commandes	R/W	ADDR_COMMANDS	Integer	2 ³² -1	0	NA
1	402	Position du Trimmer VOLT	R	VOLTTRIM_ADCOutp	Integer	4096	0	NA
5	410	Position du potentiomètre ext.	R	PEXT_ADCOutp	Integer	4096	0	NA
6	412	Tension externe mesurée	R	VEXT_ADCOutp	Integer	4096	0	NA
7	414	Tension externe numérique	R/W	VEXT_RAM	Integer	2000	0	NA
8	416	Point de consigne modifié par Vext	R	SETPS_VltgSetPt	Float			NA
9	418	Point de consigne modifié par fréq.	R	VSE_VltgSetpt	Float			[V]
10	420	Réduction du point de consigne par surcharge d'alimentation	R	OVC_VltgDrop	Float			[V]
11	422	Réduction du point de consigne par AMP	R	AMP_VltgDrop	Réel			[V]

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
12	424	Point de consigne réel	R	TVS_SnsngV1tgSetpt	Réel			[V]
13	426	Tension de détection (valeur AVG)	R	MEC_SnsngV1tgRMS	Réel			[V]
14	428	Tension de détection canal 1 (L-N)	R	PU_V1tgRMS	Réel		0	[V]
15	430	Tension de détection canal 2 (L-N)	R	PV_V1tgRMS	Réel		0	[V]
16	432	Tension de détection canal 3 (L-N)	R	PW_V1tgRMS	Réel		0	[V]
28	456	Point de consigne de tension avec DRO-OP	R	TVS_UnlimitedSnsng-V1tgSetpt	Réel			NA
35	470	Statut actif	R	STATUS	Entier	2 ³² -1	0	NA
50	500	Tension canal 1 - canal 2 (Ligne à ligne)	R	VuVv_CnctV1tg	Réel	465,75	0	[V]
51	502	Tension canal 2 - canal 3 (Ligne à ligne)	R	VvVw_CnctV1tg	Réel	465,75	0	[V]
52	504	Tension canal 3 - canal 1 (Ligne à ligne)	R	VwVu_CnctV1tg	Réel	465,75	0	[V]

Tab. 3.1-IV: Valeur de tension en fonctionnement

Bit	Dec. Weight	Hex Wieght	Mnemonic	Flag Description
B ₃	8	0000 0008	LOSU	Phase U sensed (Loss of sensing phase U if 0)
B ₄	16	0000 0010	LOSV	Phase V sensed (Loss of sensing phase V if 0)
B ₅	32	0000 0020	LOSW	Phase W sensed (Loss of sensing phase W if 0)

Tab. 3.1-V: Flags de statut de tension (détection et point de consigne), adresse A[470] STATUS

3.2 Valeur de tension (détection et point de consigne)

Le réglage du point de consigne et l'expression des variables de mesure de tension doivent être exprimés d'une manière unique, cependant du point de vue du régulateur, il n'est pas possible de distinguer quelle est l'échelle réellement utilisée et donc la valeur de tension réelle appliquée sur les entrées de détection ; donc:

- si la détection est connectée à l'échelle supérieure (150÷405 V), les variables utilisées pour la régulation (point de consigne et retour d'information) sont exprimées comme la valeur de tension réelle (150÷405 V).
- si la détection est connectée à l'échelle inférieure (55÷150 V), les valeurs des variables de points de consigne et de retours d'information sont corrélées à l'échelle supérieure (150÷405 V) ils sont donc échelonnés d'un facteur 2,733 par rapport aux réels..

La valeur du paramètre P[45] **USR_V1tgSetpt** (adresse A[90]) correspond à la valeur corrélée avec l'échelle supérieure (150-405 V). Donc, si la détection est connectée aux bornes de l'échelle supérieure, la tension régulée réelle au niveau des entrées sera la valeur définie directement par P[45]; Par contre, si la détection est connectée à l'échelle inférieure, la tension régulée réelle au niveau des entrées sera P[45] / 2,733. Par exemple, pour contrôler 115 V, utilisez P[45] **USR_V1tgSetpt** = 314.3V (115V x 2.733). La valeur par défaut est P[45] **USR_V1tgSetpt** = 231V, entraînant une régulation de 231 V avec la détection connectée à l'échelle supérieure ou de 84,5 V, si elle est connectée à l'échelle inférieure.



Si le point de consigne est configuré pour réguler une certaine tension sur l'échelle inférieure, par exemple 115 V avec A[424] **TVS_SnsngV1tgRMS**=314.3V, et que la connexion est déplacée vers l'échelle supérieure, le régulateur tente de réguler cette dernière valeur, ce qui est particulièrement dangereux pour l'intégrité des utilisateurs connectés à la machine.

De plus, la valeur des points de consigne de toutes les variables de fonctionnement, pouvant être consultées par les bus de communication (addresses A[416]-A[432], A[456] et A[500]-A[504]) - se réfère à la valeur de tension (en volts) sur l'échelle supérieure (150-405V).

Les réglages du Trimmer VOLT, du potentiomètre externe et de la tension analogue externe (addresses A[402], A[410] et A[412] respectivement) sont alors exprimés par une valeur entière au sein de la plage 0-4096, proportionnelle à la position du Trimmer ou potentiomètre, ou à la valeur de tension appliquée par rapport à la plage -10V/+10V (e.g. A[412]=2048 avec une tension analogue de 0 V).

3.3 Réglage du point de consigne

Le point de consigne de la tension est composé d'une partie fixe (la tension nominale), déterminée par le Trimmer VOLT ou le paramètre P[45] `USR_vltgSetpt` (adresse A[90]), correspondant, et d'une partie variable (optionnelle), déterminée par les entrées analogues Pext (potentiomètre externe) ou Vext (tension CC externe +10/-10 V). La sélection est automatique et considère l'une comme l'alternative de l'autre, mais en donnant priorité à Pext, ou à la valeur correspondante à l'adresse A[414] `VEXT_RAM`, pouvant être modifiée presque en temps réel à l'aide des interfaces de communication fournies. Pour Vext et la valeur correspondante à l'adresse A[414] `VEXT_RAM`, la variation est établie par la valeur définie pour le paramètre P[29] `VEXT_Gain` (adresse A[58]); La variation de Pext est limitée à 50 % de la variation de Vext.



Assurez-vous que les variations de la tension nominale ne dépassent pas les valeurs nominales maximales de l'alternateur auquel est appliqué le régulateur (par exemple : réglage de la variation maximale admise par le paramètre P[29] `VEXT_Gain`)

La Fig. 3.3-A montre un schéma fonctionnel du réglage du point de consigne

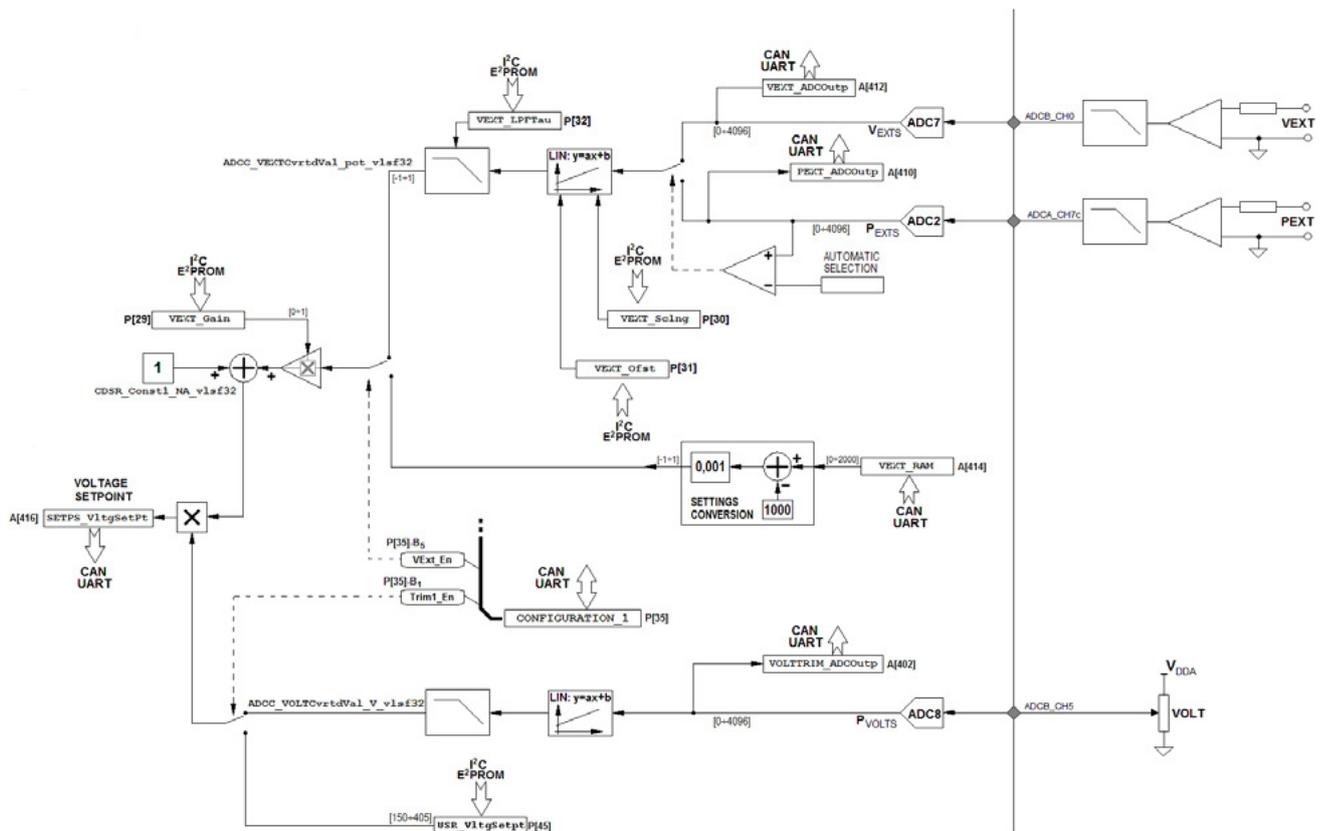


Fig. 3.3-A: Point de consigne de tension du MxK

Les entrées Pext (potentiomètre externe) et Vext (tension CC externe -10/+10 V) sont distinctes mais elles modifient exclusivement le point de consigne, mais ne s'additionnent pas. Si l'entrée est activée (Bit B5 du paramètre P[35] `CONFIGURATION_1` défini sur 1) le régulateur reconnaît automatiquement si le potentiomètre est connecté ou non. S'il ne l'est pas, la tension appliquée au niveau de l'entrée Vext détermine la modification du point de consigne, sinon, elle est déterminée par l'entrée Pext (la tension Vext est ignorée).

Par contre, si l'entrée est désactivée (Bit B5 du paramètre P[35] `CONFIGURATION_1` défini sur 0), le point de consigne de tension est modifié en saisissant une valeur comprise entre 0 et 2000 à l'adresse A[414] `VEXT_RAM` qui exprime la variation millésime (avec un décalage fixe de -1000) ; par exemple, A[414] = 1000 (par défaut) ne fait pas varier le point de consigne du tout ; A[414] = 0 réduit le point de consigne du maximum défini par le paramètre P[29] `VEXT_Gain` (-14 % de la valeur par défaut) ; A[414] = 2000 entraîne une augmentation égale au maximum défini par le paramètre mentionné précédemment (+14 % de la valeur par défaut). Les valeurs intermédiaires entraînent des variations proportionnelles.

En cas de variation du point de consigne (à l'aide du Trimmer VOLT ou du paramètre P[45] `USR_vltgSetpt`, corre-

spondant, via l'entrée Vext ou Pext, ou en modifiant la valeur à l'adresse A[414] **VEXT_RAM**, la vitesse de variation peut être « lente », en opposition à une variation « rapide » (jusqu'au cas limite du pas). La rapidité de la vitesse de transition du point de consigne réelle est déterminée par le paramètre P[60] **SETPT_MaxRate** (adresse A[120]).

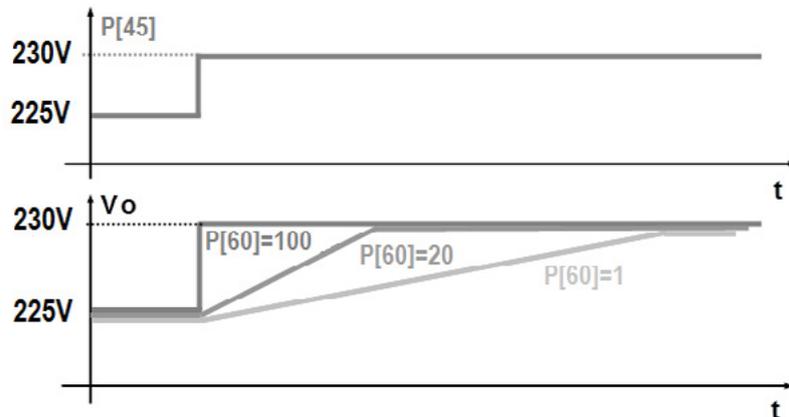


Fig. 3.3-B: Variations de tension lentes du MxK

Le déclenchement de l'une des protections fournies ou plus (voir chapitre 9 « PROTECTIONS »), afin d'assurer le fonctionnement de l'alternateur à un point de fonctionnement sûr pour son intégrité, entraîne une réduction de la tension obtenue en abaissant le point de consigne. La tension DROOP agit de la même façon, en fonction du courant réactif (voir chapitre DROOP). La Fig. 3.3-C indique le schéma fonctionnel des sources possibles de modification du point de consigne, en soulignant la signification des valeurs possibles aux adresses A[416]-A[432] et A[456].

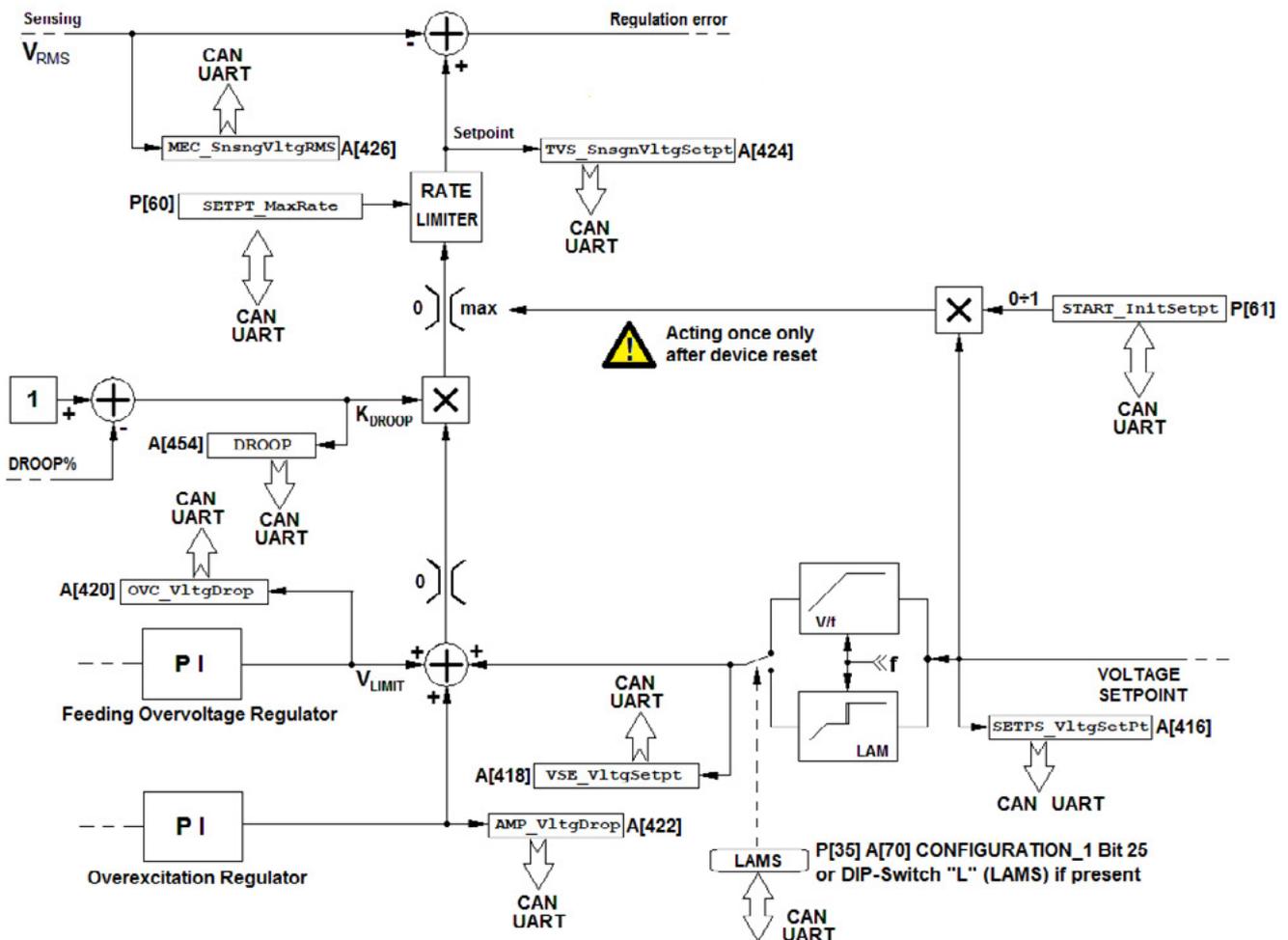


Fig. 3.3-C: MxK Setpoint Tree

4 DÉMARRAGE PROGRESSIF

4.1 Présentation des réglages du démarrage progressif

#	Ad.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
45	90	Point de consigne de tension	USR_VltgSetpt	Réel	231	0	500	[V]
61	122	Limite du point de consigne au démarrage	START_InitSetpt	Réel	0,4	1	0	[%]
62	124	Limitation du taux de consigne de démarrage	START_MaxRate	Réel	100	500	0	V/s
63	126	Démarrage excitation complète temps supplémentaire	START_FullExc_Time	Réel	0		0	ms

Tab. 4.1-I: Paramètre de premier démarrage (démarrage progressif)

4.2 Aperçu des variables opérationnelles du Soft-Start

#	Add.	Description	Access	Parameter	Type	Max.	Min.	Unit
9	418	Point de consigne modifié par fréq.	R	VSE_VltgSetpt	Float			[V]
12	424	Point de consigne réel	R	TVS_SnsngVltgSetpt	Float			[V]
13	426	Tension de détection (valeur AVG)	R	MEC_SnsngVltgRMS	Float			[V]
28	456	Volt. Point de consigne avec DROOP	R	TVS_UnlimitedSnsngVltgSetpt	Float			NA

Tab. 4.1-II: Variables opérationnelles impliquées lors du premier démarrage (démarrage progressif)

En cas de démarrage rapide du moteur principal ou de mise en marche soudaine du régulateur avec l'alternateur déjà à la vitesse nominale, le courant d'excitation devrait varier très rapidement pour garantir la tension nominale. Un effet de freinage du moteur ou une surtension transitoire pourraient survenir. Ces effets peuvent être minimisés en réglant correctement les paramètres P[61] **START_InitSetpt**, P[62] **START_MaxRate** et P[63] **START_FullExc_Time**. En réglant les valeur d'optimisation en fonction de l'application individuel, il est possible d'obtenir au premier démarrage une progression monotone croissante de la tension qui est régulée dans un intervalle de temps configurable, avec un dépassement limité ou nul (fonction également, cependant, d'un bon réglage dynamique, voir chapitre 5 « RÉGLAGE DE LA RÉPONSE DYNAMIQUE (STABILITÉ) »).

Comme dans le cas de la variation du point de consigne en « condition de fonctionnement » où une variation « lente » est possible en réponse à une variation « rapide » (jusqu'au cas limite du pas, voir chapitre 3.3 « Réglage du point de consigne », Fig. 3.3-B), même au cours de la « phase de démarrage », il est possible de définir la vitesse à laquelle s'effectue la transition du point de consigne réel, obtenant ainsi un « démarrage progressif ». Dans ce cas, le paramètre qui détermine la vitesse d'augmentation du point de consigne en phase est le P[62] **START_MaxRate** (adresse A[124]).

Le paramètre P[61] **START_InitSetpt** (adresse A[122]) exprime la valeur en pourcentage du point de consigne initial au premier démarrage, par exemple : la valeur par défaut de P[61] **START_InitSetpt** = 0,2 (20 %) indique que lorsque le dispositif est mis en marche, le point de consigne sera défini sur 20 % de la valeur indiquée par la courbe V/f et augmentera ensuite progressivement en fonction de la valeur du paramètre P[62] **START_MaxRate**.

Lorsque le moteur d'entraînement est démarré, le dispositif généralement démarre à une vitesse inférieure au seuil définissant la « phase de démarrage ». Le point de consigne est alors réduit en fonction de la vitesse en elle-même sur la base des réglages du courant (voir chapitre 9.2 « Protection contre la faible vitesse »). Si la tension est déjà supérieure au point de consigne au démarrage du dispositif, le point de consigne et la tension s'aligne, afin de prévenir les anomalies d'excitation autonome. Le temps nécessaire au démarrage du contrôle total est particulièrement critique. Cependant, il ne peut être nul quel que soit le soin accordé à son optimisation. Au cours du premier démarrage, cela peut entraîner une excitation autonome irrégulière, une surtension relative par rapport au point de consigne ou encore le respect absolu de la valeur nominale. Pour optimiser l'excitation autonome, principalement en cas d'alimentation provenant d'un enroulement auxiliaire, un temps d'excitation autonome forcé (Timed Field Flash) peut être défini avec le paramètre P[63] **START_FullExc_Time**, dont la valeur est exprimée en ms.

Le réglage est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages>Base>Démarrage progressif, permet la modification des paramètres indiqués à travers une interface graphique.

5. RÉGLAGE DE LA RÉPONSE DYNAMIQUE (STABILITÉ)

Le régulateur de tension est de type PID et ses paramètres (gain proportionnel, constantes de temps dérivatives et intégrales) peuvent être définis par l'utilisateur ou automatiquement calculé par l'algorithme d'autorégulation.

La méthode utilisée est sélectionnée via la combinaison de deux DIP switch matériels (appelés K et A, Fig. 5.3-A : DIP switch d'autorégulation) ou le Flag correspondant Autotuning (bit B28 du paramètre P[35] CONFIGURATION_1, adresse A[70]). La sélection de la source dépend du statut du Flag JP_Autotuning_En (bit B12 du paramètre P[35] CONFIGURATION_1, adresse A[70]) Fig. 5.4-A : Schéma de sélection d'autorégulation

5.1 Présentation des réglages de la réponse dynamique (Stabilité)

#	Add.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
35	70	Flags de configuration partie 1	CONFIGURATION_1	Entier	Device dependent ⁽¹⁾	2 ³² -1	0	NA
36	72	Flags de configuration partie 2	CONFIGURATION_2	Entier	6168 ⁽²⁾	2 ³² -1	0	NA
37	74	Gain proportionnel du régulateur de tension	USR_KP	Réel	0,5		0	NA
38	76	Constante de temps intégrale du régulateur de tension	USR_Ti	Réel	0,2		0	[s]
39	78	Constante de temps dérivative du régulateur de tension	USR_Td	Réel	0,05		0	[s]
40	80	Constante de temps anti-enroulement du régime de tension	USR_Tt	Réel	0,1		0	[s]
44	88	Pourcentage prédéfini de rétablissement HDR	HDR_Preset	Réel	0,5*	1	0	[%]
93	186	Constante de temps inférieure du régresseur d'autorégulation	Gmd_TauSlow	Réel	0,42		0	[ms]
94	188	Constante de temps supérieure du régresseur d'autorégulation	Gmd_TauFast	Réel	0,35		0	NA
95	190	Gmd_K avec DIP switch d'autorégulation désactivés	Gmd_K	Réel	3		0	NA
96	192	Gain proportionnel estimé de l'autorégulation	Kp_ATUNE	Réel	0,016	7,229	0	NA
97	194	Gain intégral estimé de l'autorégulation	Ki_ATUNE	Réel	0,0811	29,995	0	[s]
98	196	Gain dérivatif estimé de l'autorégulation	Kd_ATUNE	Réel	0,001039	0,4359	0	[s-1]
105	210	Période de perturbation d'injection	disturbPeriod	Réel	20		0	[s]
106	212	Rétard d'injection perturbée au démarrage	disturbLEDay	Réel	30		0	[s]
109	218	Amplitude de perturbation d'injection	stepDV	Réel	0		0	NA
110	220	Gmd_K pour petits alternateurs	Gmd_K_S	Réel	10			NA
111	222	Gmd_K pour alternateurs intermédiaires	Gmd_K_M	Réel	5			NA
112	224	Gmd_K pour grands alternateurs	Gmd_K_L	Réel	3			NA

Tab. 5.1-I: Paramètres de réponse dynamique (stabilité et autorégulation)

REMARQUE (1) : voir chapitre 8 « CONFIGURATIONS »

REMARQUE (2) : P[36] = 6168 (AUTUNEonce=0, AUTUNEdone=0, AUTUNEFreeze=1)

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₃	8	0000 0008	Trim3_En	Activation de TRIMMER STAB	Active	1	8
B ₁₂	4096	0000 1000	JP_Autotuning_En	Activation de switch d'autorégulation	Active	1	4096
B ₁₈	262144	0004 0000	HDR_En	Activation de la Réponse dynamique étendue	Remarque*	0/1	0/262144
B ₂₈	268435456	1000 0000	Autotuning	Activation de l'autorégulation	Autorégulation	1	268435456

Tab. 5.1-II : Flags de réponse dynamique (stabilité et autorégulation) au niveau de P[35] CONFIGURATION_1

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₁	2	0000 0002	ATUNEonce	Autoréglage à exécuter une fois	Une fois	0	0
B ₂	4	0000 0004	ATUNEdone	Autoréglage exécuté au moins une fois	Non exécuté	0	0
B ₃	8	0000 0008	ATUNEFreeze	Arrêt automatique de l'autoréglage	Active	1	8

Tableau 5.1-III : Flags de réponse dynamique (stabilité et autoréglage) au niveau de P[36] CONFIGURATION_2

5.2 Présentation des variables opérationnelles relatives à la réponse dynamique

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
0	400	Commandes	R/W	ADDR_COMMANDS	Entier	232-1	0	NA
3	406	Position du Trimmer STAB	R	STABTRIM_ADCOutp	Entier	4096	0	NA
35	470	Statut actif	R	STATUS	Entier	232-1	0	NA
39	478	Gmd_K actif	R	Gmd_K	Réel			NA
40	480	Kp régime de tension d'autoréglage actif	R	Kp_ATUNE_tmp	Réel			NA
41	482	Ki régime de tension d'autoréglage actif	R	Ki_ATUNE_tmp	Réel			[s]
42	484	Kd régime de tension d'autoréglage actif	R	Kd_ATUNE_tmp	Réel			[1/s]
43	486	Volt. Gain proportionnel réel du régime	R	trueKp	Réel		0	NA
44	488	Volt. Sortie intégrale de régime	R	PID_Int	Réel		0	NA

Tab. 5.2-I : Variables opérationnelles de réponse dynamique

Bit	Poids déc.	Poids Hex.	Mnémonique	Description du Flag
B ₁₄	16384	0000 4000	OL	Circuit ouvert actif (tension d'excitation forcée)
B ₁₅	32768	0000 8000	HDR	HDR active (tension d'excitation inversée)*
B ₂₂	4194304	0040 0000	AUTO	Autoréglage actif
B ₂₃	8388608	0080 0000	UPAR	Paramètres d'autoréglage d'utilisation

Tab. 5.2-II : Flags d'état de réponse dynamique, adresse A[470] STATUS

* REMARQUE

M2K, M2K^S, M3K eM3K^S: HDR inactive quelle que soit la valeur de B18, P[44] n'a aucun effet (HDR non présente) ;

M3K^{SHD}: HDR active (B18 = 1) par défaut, P[44] voir chapitre HDR.

5.3 Réglage manuel de la réponse dynamique

Si l'autoréglage est désactivé, la réponse dynamique peut être définie à l'aide du Trimmer STAB ou du réglage direct des paramètres PID, Fig. 5.3-B : Réglages manuels PID.

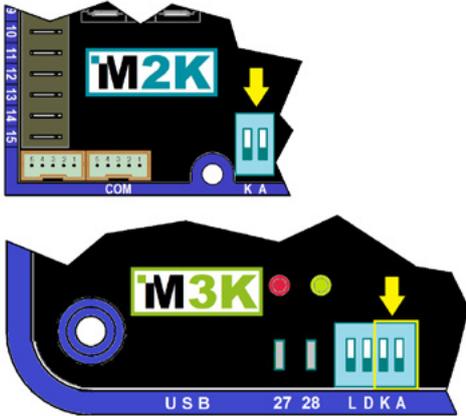


Fig. 5.3-A: Autotuning DIP Switches

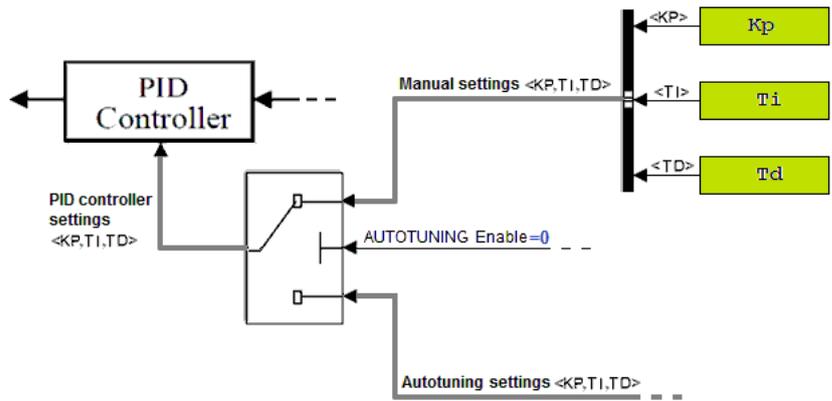


Fig. 5.3-B: P.I.D. Manual Settings

La position du Trimmer STAB est disponible en tout temps à l'adresse A[406]. Lorsque le Trimmer est activé, avec le trimmer activé, il est mappé dans les trois paramètres P.I.D. (Kp, Ti et Td), qui déterminent la réponse dynamique. Lorsque le Trimmer est désactivé, les réglages PID sont définis par les trois paramètres indépendants P[37], P[38] et P[39] (USR_KP, USR_Ti et USR_Td), stockés dans l'E2PROM et pouvant être modifiés par l'utilisateur aux adresses A[74], A[76], A[78]).

La source de ce réglage (position du Trimmer ou paramètres) dépend de l'état du Flag Trim3_En (bit B3 du paramètre P[35] CONFIGURATION_1, adresse A[70])

Fig. 5.3-C : Sélection des réglages de la réponse dynamique.

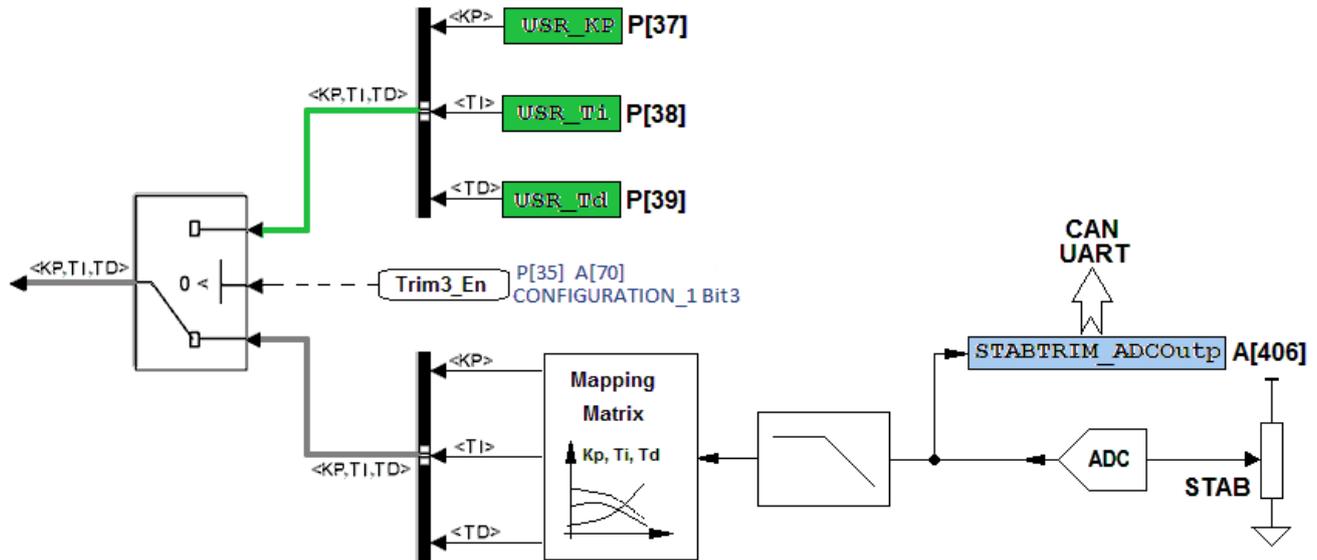


Fig. 5.3-C : Sélection des réglages de la réponse dynamique

Le réglage de la réponse dynamique est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages>Base>Stabilité, permet de modifier les paramètres et Flags indiqués à travers une interface graphique.

5.4 Autotuning de la réponse dynamique (autoréglage)

Lorsqu'il est activé, l'algorithme d'autoréglage estime les paramètres dynamiques au cours de la phase de démarrage de l'alternateur, en commençant par les valeurs initiales définies précédemment (voir Tab. 5.4-I). Une fois la vitesse de fonctionnement atteinte, différents modes de fonctionnement sont disponibles, selon:

- la valeur du paramètre P[109] StepDV (adresse A[218])
- les Flags de configuration **ATUNEonce**, **ATUNEdone** et **ATUNEFreeze** respectivement bit B₁, B₂ et B₃ du paramètre P[36] **CONFIGURATION_2** (adresse A[72]).

Après avoir été menée au moins une fois, l'exécution peut être arrêtée ou non au démarrages suivants. Si elle n'est pas arrêtée, les réglages calculés au premier démarrage sont maintenus.

La valeur prise par la variable **Gmd_k**, disponible à l'adresse A[478], Fig. 5.4-A : Schéma de sélection d'autoréglage et Fig. 5.5-A : Réglages du contrôleur PID d'autoréglage est essentielle au bon fonctionnement de l'autoréglage.

Le réglage de la valeur prise par la variable **Gmd_k** est déterminée:

- en combinant les deux DIP switch « K » et « A »
- ou par le réglage du paramètre P[95] à l'adresse A[190]

En cas d'activation, les 3 combinaisons d'DIP switch « K » et « A », dans lesquelles au moins un des deux est en position « ON », sélectionnez l'une des 3 valeurs définies par les 3 paramètres P[110] **Gmd_k-s**, P[111], **Gmd_k-M** et P[112] **Gmd_k-L** (adresses A[220], A[222] et A[224]), Fig. 5.4-A : Schéma de sélection d'autoréglage.

Les valeurs recommandées en fonction de la taille de l'alternateur, unifiées pour tous les dispositifs et réglages par défaut, sont communiquées dans le tab. 5.4-I

Groupe d'alternateurs		Gmd_k (address A[478])			Sélecteur d'DIP switch (si activés) (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B12=1)		
	Description	Paramètre	Nom	Défaut	DIP SWITCH	K	A
ECP4-xx/4÷ECP34-xS/4	Small	P[110]	Gmd_k_S	10		MARCHE	ARRÊT
ECP34-xL/4÷ECO38-xS/4	Medium	P[111]	Gmd_k_M	5		ARRÊT	MARCHE
ECO38-xM/4÷ECO46-xx/4	Large	P[112]	Gmd_k_L	2		MARCHE	MARCHE

Tab. 5.4-I : Réglages recommandés pour la valeur Gmd_k

L'activation ou la désactivation des DIP switch dépendent du statut du Flag **JP_Autotuning_En** (bit B12 du paramètre P[35] **CONFIGURATION_1**, adresse A[70]), voir Fig. 5.4-A : Schéma de sélection d'autoréglage.

Les réglages dynamiques calculés par l'algorithme d'autoréglage sont disponibles aux adresses A[480] **k_p_ATUNE_tmp**, A[482] **k_i_ATUNE_tmp** et A[484] **k_d_ATUNE_tmp** Fig. 5.5-A : Réglages du contrôleur PID d'autoréglage.

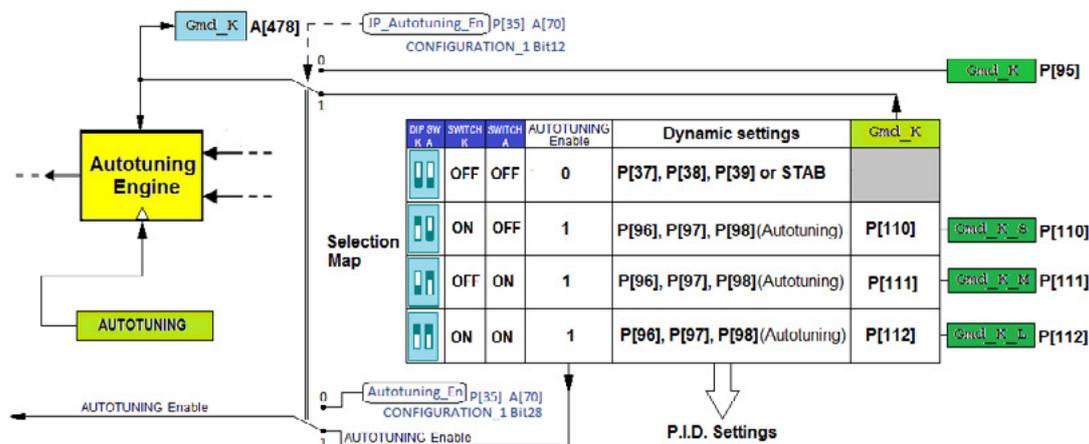


Fig. 5.4-A: Schéma de sélection d'autoréglage

Au démarrage, l'activation de l'algorithme d'autoréglage et les valeurs de réglages dynamiques initiaux (**k_p_ATUNE**, **k_i_ATUNE**, **k_d_ATUNE**) dépendent de la définition des bits B1 et B2 (**ATUNEonce** et **ATUNEdone**) du paramètre P[36] **CONFIGURATION_2** (adresse A[72]).

P[36]-Bit2 ATUNEdone	P[36]-Bit1 ATUNEonce	Autoréglage	Réglages dynamiques initiaux (à la RESET du dispositif) K _p _ATUNE, K _i _ATUNE, K _d _ATUNE
0	0	Actif, jamais exécuté (réglages non enregistrés, à calculer)	Prédéfinis avec les valeurs par défaut des paramètres P[96] K _p _ATUNE, P[99] K _i _ATUNE, P[102] K _d _ATUNE (adresses A[192], A[198] et A[204])
0	1		
1	0	Actif, exécuté (réglages à recalculer)	
1	1	Non actif, exécuté (réglages enregistrés à utiliser)	Prédéfinis avec les valeurs des paramètres P[96] K _p _ATUNE, P[99] K _i _ATUNE, P[102] K _d _ATUNE (adresses A[192], A[198] et A[204])

Tab. 5.4-II: Réglages et effets des bits de configuration B1 et B2 de P[36] CONFIGURATION_2

5.5 Mode de fonctionnement d'autoréglage

Lorsque P[109] StepDV = 0 (adresse A[218]),

une fois que le temps défini par le paramètre P[106] disturbLEDay (adresse A[212]) s'est écoulé, vous pouvez :

[B3=0] : garder l'algorithme d'autoréglage actif pour une période de temps indéterminée ;

[B3=1] : arrêter les mises à jour continues des variables K_p_ATUNE, K_i_ATUNE et K_d_ATUNE (Arrêt automatique de l'autoréglage).

L'alternative est déterminée par la définition de B₃ (Flag ATUNEFreeze) du paramètre P[36] CONFIGURATION_2 (adresse A[72]).

La saisie de 0xA0FF au niveau des commandes de mot (ADDR_COMMANDS, adresse A[400]) arrête la mise à jour des variables K_p_ATUNE, K_i_ATUNE et K_d_ATUNE (Arrêt manuel de l'autoréglage).

Lorsque P[109] StepDV ≠ 0 (adresse A[218]),

- le réglage de 3 (Flag ATUNEFreeze) du paramètre P[36] CONFIGURATION_2 (adresse A[72]) est ignoré
- Une injection perturbée d'une durée indéterminée est activée au niveau du PID d'amplitude StepDV, avec une périodicité définie par le paramètre P[105] (disturbPeriod, adresse A[210]),
- l'algorithme d'autoréglage est actif

La saisie de 0xD0FF au niveau des commandes de mot (ADDR_COMMANDS, adresse A[400]) :

- entraîne la désactivation de l'injection perturbée
- arrête la mise à jour des variables K_p_ATUNE, K_i_ATUNE et K_d_ATUNE (Arrêt manuel de l'autoréglage)

Si le bit B1 du paramètre P[36] CONFIGURATION_2 (adresse A[72]) est défini sur 1 (ATUNEonce = 1), arrêtant également la mise à jour des réglages dynamiques (Arrêt de l'autoréglage), en plus de ce qui a déjà été décrit, entraîne :

- l'enregistrement des réglages mentionnés précédemment dans les paramètres respectifs P[96] K_p_ATUNE, P[97] K_i_ATUNE, P[98] K_d_ATUNE (adresses A[192], A[194] et A[196]) Fig. 5.5-A : Réglages du contrôleur PID d'autoréglage.
- la valeur SET sur 1 du bit B₂ du paramètre P[36] CONFIGURATION_2 (adresse A[72]) (ATUNEdone=1)

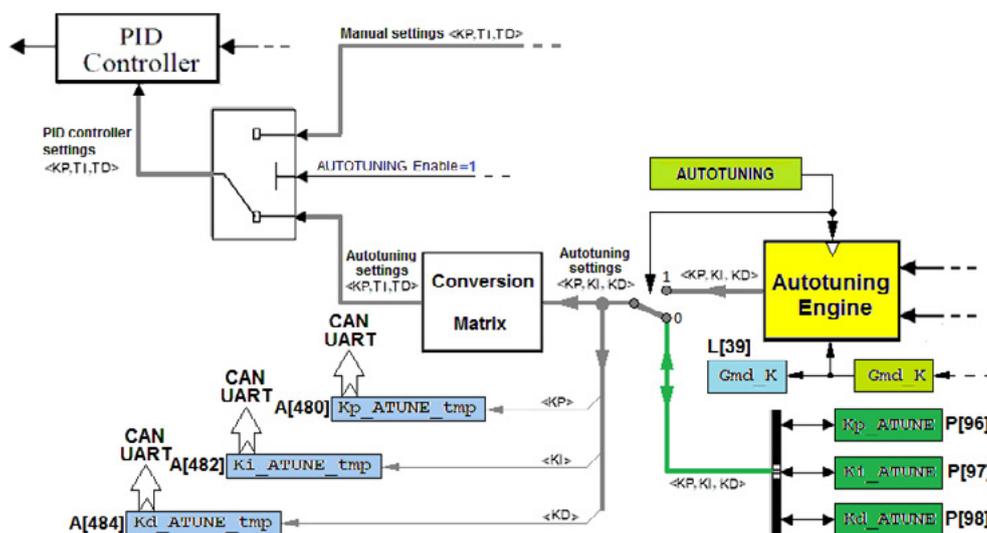


Fig. 5.5-A: Réglages du contrôleur PID d'autoréglage

En ce qui concerne les réglages dynamiques, la configuration par défaut de P[35] (CONFIGURATION_1) et P[36] (CONFIGURATION_2), adresses A[70] et A[72] est:

- Trimmer STAB activé : P[35] Bit B₃=1 (Trim3_En = 1)
- Autoréglage activé : P[35] Bit B₂₈=1 (Auto-tuning = 1)
- La désactivation/activation de l'autoréglage et la sélection G_{md_κ} à partir des DIP switch combinés (K et A) P[35] Bit B₁₂=1 (JP_Autotuning_En=1, paramètre P[95] G_{md_κ}, adresse A[190] désactivé)
- Autoréglage jamais exécuté : P[36] B₃=0 (ATUNEdone = 0)
- Autoréglage à exécuter à chaque démarrage, P[36]-B₁ = 1 (ATUNEonce = 0)
- Avec arrêt automatique des mises à jour de réglages : P[36]-B₃ = 1 (ATUNEFreeze = 1)
- Sans injection perturbée P[109] stepDV= 0 (adresse A[218])

Le réglage des différentes configurations possibles de l'autoréglage est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages>Base>Autoréglage, permet de modifier les paramètres et Flags associés à travers une interface graphique.

6 HIGH DINAMIC RESPONSE



Le module de High Dinamic Response, via l'inversion de la tension d'excitation, offre une réduction plus rapide du courant d'excitation que les régulateurs conventionnels et, par conséquent, une surtension transitoire inférieure, du fait du retrait de charge. La Fig. 6-A compare les schémas de la tension de sortie et de la tension d'excitation selon le régulateur M3K^{BHD} à celles d'un régulateur conventionnel ne prenant pas en charge l'inversion de la tension d'excitation.

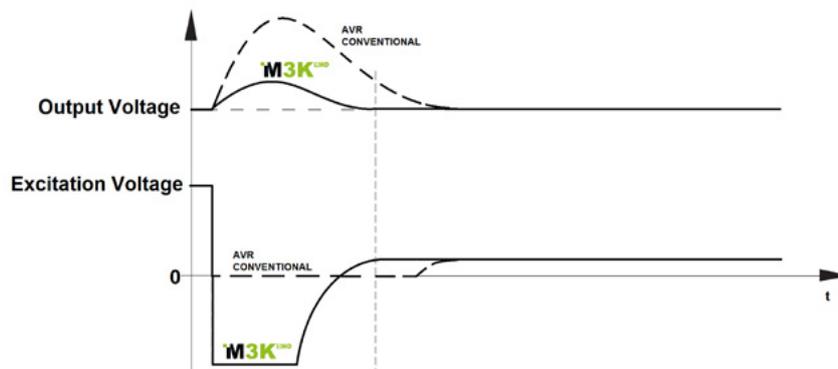


Fig. 6-A: Paramètres Volt et Vext du M3KS-HD et un régulateur avec signal Vexc inversé.

Le paramètre P[44] HDR_Preset définit le pourcentage d'excitation initial après l'intervention de la HDR (qui, de par sa nature, est intervenue une fois l'excitation réduite à zéro) et optimise davantage le temps de rétablissement avec la HDR activée. La valeur par défaut du P[44] HDR_Preset = 0,5 est de 50 %. À partir de ce point, c'est le régulateur de tension qui définit la valeur d'excitation nécessaire.

Le Bit B₁₈ du paramètre P[35] CONFIGURATION_1 désactive la HDR, la HDR est activée par défaut (B₁₈ = 1), pour la désactiver, définissez B₁₈ = 0.



Les avantages pouvant être obtenus de la Réponse dynamique étendue dépendent également d'un réglage précis de la réponse dynamique du régulateur. Si la réponse est trop lente, le système de contrôle pourrait ne pas demander l'inversion de la tension d'excitation. Dans ce cas, le module ne fonctionnerait pas et la réponse serait la même que pour un régulateur conventionnel.

7 DROOP, CURRENTS, POWERS ET COS ϕ

7.1 Présentation des réglages droop, currents, powers et cos ϕ

M3K M3K ^B M3K ^{BHD}								
#	Add.	Description	Parameter	Type	Default	Max.	Min.	Unit
23	46	Calibrage du canal de courant (TC)	PUC_ADCScIn g	Réel	0,003798	500	0	NA
25	50	Scaling du courant pour CAN	CURR_CANScIn g	Réel	1	0	2	NA
27	54	Scaling du courant réactif nominal	DROOP_NomRctvCurr	Réel	3	5	0	[A]
35	70	Flags de configuration partie 1	CONFIGURATION_1	Entier	Fonction du dispositif ⁽¹⁾	232-1	0	NA
46	92	Réglage de la chute de tension	USRDROOP_VltgDrop	Réel	0,04	1	0	[%]
55	110	TC Rapport (IR1/IR2 = IR1/5)	CT_RATIO	Entier	1		1	NA
79	158	Seuil d'identification de Cosphi	COS_PHI_TH	Réel	0,02	1	0	NA
80	160	Seuil d'identification des courants	I_MIN_TH	Réel	0,25	5	0	[A]

Tab. 7.1-I: Réglages de la chute de tension, des courants, des puissances et de cos ϕ

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₂	4	0000 0004	Trim2_En	Activation du Trimmer DROOP	Active	1	4
B ₁₁	2048	0000 0800	JP_Droop_En	Activation de switch de chute de tension	Active	1	2048
B ₂₆	67108864	0400 0000	Droop_En	Activation de la chute de tension	Non active	0	0

Tab. 7.1-II: Flags de chute de tension, de courants, de puissances et de cos ϕ du P[35] CONFIGURATION_1

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
1	404	Position du Trimmer DROOP	R	DROOPTRIM_ADCOutp	Entier	4096	0	NA
24	448	Courant canal 1 (mesuré)	R	PUCurrRMS	Réel			[A]
25	450	Courant continu canal 1	R	RCE_ActvCurrRMS	Réel			[A]
26	452	Courant de quadrature canal 1	R	RCE_ReactvCurrRMS	Réel			[A]
27	454	Chute de tension (par IQ et DROOP)	R	DROOPC_VltgSetptDrop	Réel			NA
28	456	Volt. Point de consigne avec DROOP	R	TVS_UnlimitedSnsngVltg-Setpt	Réel			NA
29	458	Puissance apparente (non signée ⁽¹³⁾)	R	PU_AppPwr	Réel			[VA]
30	460	Puissance active (signée ⁽¹³⁾)	R	PU_ActPwr	Réel			[W]
31	462	Cos ϕ (calculé) ⁽¹⁴⁾	R	LAE_CosPhi	Réel			NA
32	464	Puissance réactive (signée ⁽¹³⁾)	R	PU_ReactPwr	Réel			[VAR]

Tab. 7.1-III: Variables opérationnelles de la chute de tension, des courants, des puissances et de cos ϕ

Bit	Poids déc.	Poids Hex.	Mnémonique	Description du Flag
B ₂₀	1048576	0010 0000	DROP	Droop Active

Tab 7.1-IV : Flags de statut de la chute de tension, des courants, des puissances et de cos ϕ , adresse A[470]STATUS

REMARQUES (1) : voir chapitre 8 « CONFIGURATIONS »

13. La puissance apparente est une quantité non signée, la puissance réelle doit être signée, puisque la puissance pourrait circuler dans les deux sens. La puissance réactive est une quantité signée, comme la puissance réelle. Les valeurs négatives indiquées inversent le flux de puissance. - voir SAE J1939-75, § 3 « Définitions ».
14. Le $\cos\phi$ est le cosinus de l'angle entre la tension et le courant pour une phase U. Il est utilisé comme approximation du facteur de puissance CA (en mesurant le rapport entre la puissance réelle et la puissance apparente). La plage est de -1,0 à +1,0. Les valeurs négatives indiquées inversent le flux de puissance. Une valeur de 1,0 indique que l'intégralité du flux de puissance est la puissance réelle délivrée à la charge (c'est-à-dire une charge purement résistive). Une valeur de 0,0 indique qu'aucune puissance réelle n'est délivrée à la charge (c'est-à-dire une charge purement réactive). Le facteur de puissance peut être capacitif (une charge capacitive) ou inductif (une charge inductive). Ceci n'est pas indiqué par le signe du facteur de puissance, mais par un Flag séparé.

7.2 Mesure et expression du courant

Les régulateurs **M3Kx** disposent d'une entrée non isolée (dérivation 50 mΩ - 3 W) pour détecter le courant de phase à appliquer à l'aide d'un TC approprié avec un courant secondaire nominale de 5 A.

Le système considère la valeur nominale au niveau du TC secondaire (5 A) comme le courant nominal de l'alternateur, la plage couverte par le TC peut être estimée comme étant comprise entre 48 % et 96 % de son courant nominal (par exemple : de 288 A_{rms} à 577A_{rms} pour un TC 600/5), augmenté de 10 % pour tenir compte de la possibilité temporaire de surcharge de l'alternateur.

La valeur du courant utilisée par l'algorithme est, par conséquent, toujours considérée comme exprimée en P.U. ([0 ; 5,5 A] équivalent à [0 ; 1,1]), où 5 A est le courant nominal de l'alternateur.

La variable interne A[448] `ASC_PUCurrRMS` exprime le courant en P.U.(0-5,5 A). Pour garantir que la mesure correspondante est A[448] `ASC_PUCurrRMS` = 5 A lorsque le courant réel de la dérivation est I2=5 A_{rms}, le paramètre P[23] `PUC_ADCSc1ng` (adresse A[46]) doit être défini sur la valeur théorique de **0,003798**.

Si le courant nominal de la machine est inférieure au courant nominal du TC primaire, la différence peut être compensée en augmentant le gain du canal de courant à l'aide du paramètre P[23] `PUC_ADCSc1ng`, afin que le courant au niveau du secondaire, correspondant au courant nominal de la machine (inférieur à 5 A) puisse être lu comme unitaire [`ASC_PUCurrRMS` = 5]

Si IR[A] est le courant nominal de la machine, I1[A] est le courant nominal du TC primaire et I2[A] est le courant du secondaire, sans compensation cela signifierait que :

$$A[448] \text{ ASC_PUCurrRMS} = I2[A] = (IR[A]/I1[A]) * 5 \text{ A}$$

Pour que le courant mesuré soit exprimé en P.U.(0-5 A) à A[448], une correction est nécessaire :

$$P[23] \text{ PUC_ADCSc1ng} = (5 \text{ A} / I2[A]) * P[23] \text{ PUC_ADCSc1ng}(\text{par défaut}) = (5 \text{ A} / I2[A]) * 0,003798$$

Conformément au protocole J1939, l'ensemble des variables de courant et de puissance doit être exprimé en valeurs absolues avec une résolution de valeurs entières. Deux paramètres supplémentaires sont donc utilisés, un pour le gain de canal de courant et l'autre pour le rapport de conversion TC : P[25] `CURR_CANSclng` (adresse A[50]) et P[55] `CT_RATIO` (adresse A[110])

Le paramètre P[25] `CURR_CANSclng` fait office de facteur d'échelle par rapport au courant nominal :

$$P[25] \text{ CURR_CANSclng} = 5 \text{ A} / I2[A]$$

et est utilisé avec le P[55] `CT_RATIO` pour déterminer la valeur de A[534] `Generator_Phase_A_U_AC_RMS_Current` (valeur réelle) à transmettre via CAN :

$$A[534] = P[55] \text{ CT_RATIO} * I_{\text{mis}}[A] = P[55] \text{ CT_RATIO} * A[448] \text{ ASC_PUCurrRMS} / P[25] \text{ CURR_CANSclng}$$

La configuration devient beaucoup plus simple grâce à l'application Mecc Alte, qui effectue les calculs à partir des données nominales de l'alternateur et du T.A.

7.3 Identification des composants de courant et de puissance

En prenant pour référence la tension mesurée par le canal U (bornes 4-10, voir Tab. II.3), les régulateurs M3Kx, si équipés d'un TC, sont en mesure d'estimer les composants directs et en quadrature associés à la tension du canal U susmentionnée, en plus du courant total mesuré. Par conséquent, en plus de la puissance apparente, ils peuvent également estimer les puissances active et réactive, ainsi que le changement de phase de courant par rapport à la tension.

Les composants actifs et réactifs, retirés pour faciliter la lecture, sont exprimés comme suit :

- A[28] Tension rms PU_V1tgRMS : valeur non signée
- A[48] Courant rms PU_CurrRMS : valeur non signée
- A[50] Courant actif RCE_ActvCurrRMS : valeur signée*
- A[52] Courant réactif RCE_ReactvCurrRMS : valeur signée*
- A[60] Puissance active PU_ActPwr : valeur signée*
- A[64] Puissance réactive PU_ReactPwr : valeur signée*
- A[58] Puissance apparente PU_AppPwr : valeur signée*
- A[62] Cosφ LAE_CosPhi : valeur signée (-1 ÷ +1) avec convention de générateur, par conséquent :
Positive, de 0 à 1 pour le courant sortant ($-\pi/2 < \phi < \pi/2$)
Négative, de -1 à 0 pour le courant entrant ($-\pi < \phi < -\pi/2$ ou $\pi/2 < \phi < \pi$)
- A[472] **ALARMS Bit B₂₅ : Courant capacitif ou inductif par rapport à la tension**
Bit B₂₅ = 0 courant inductif = charge inductive ($\phi < 0$, inductif)
Bit B₂₅ = 1 courant capacitif = charge capacitive ($\phi > 0$, capacitif)

REMARQUE* avec la convention de générateur : positif = sortant et négatif = entrant

Si le courant est nul ou proche de zéro, l'estimation des composants pourrait manquer de précision. Il en va de même, si $\cos\phi$ est de 1 ou proche de 1. Pour prévenir les signaux d'alarme intempestifs, il existe deux seuils minimum pour $\cos\phi$ et la mesure du courant:

- P[79] COS_PHI_TH définit la plage autour de la valeur unitaire au sein de laquelle la valeur est mesurée comme $\cos\phi=1$; par défaut P[79] COS_PHI_TH = 0,02 entraîne l'estimation de toutes les valeurs comprises entre 0,98 capacitif et 0,98 réactif comme $\cos\phi=1$
- P[80] I_MIN_TH (en P.U. à 5 A) définit un seuil sous lequel le courant est considéré comme nul. Par conséquent, même les puissances sont considérées comme nulles (dans ce cas, $\cos\phi$ est représenté comme unitaire). Par défaut, P[80] I_MIN_TH = 0,05 entraîne l'estimation du courant au niveau du TC secondaire comme non nul ($I[A] \neq 0$) pour les valeurs supérieures à 1% de sa valeur nominale (0,05 A pour 5 A nominal).

7.4 Chute de tension comme fonction du courant réactif

En cas de fonctionnement en parallèle entre les générateurs ou avec le réseau, il est possible d'activer une chute de tension proportionnelle au composant réactif du courant de sortie seulement avec un TC traditionnel. Les dispositifs supplémentaires (PD + PID) ne sont alors plus nécessaires. S'il est équipé d'un TC, le régulateur mesure la capacité ou l'inductance de la phase de courant par rapport à la tension. Si le composant en quadrature du courant est inductif derrière la tension, il détermine une réduction du point de consigne en fonction de son amplitude. Alors que s'il est capacitif, il détermine une augmentation du point de consigne en fonction de son amplitude et une alarme de « Charge capacitive » apparaît pour contexte.

Une chute de tension est activée par DIP switch [D], si activé, ou à l'aide du Flag correspondant Droop_En (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₂₆). La sélection de la source dépend de l'état du Flag de configuration JP_Droop_En (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₁₁) comme indiqué dans la Fig. 7.4-A.

Le fonctionnement avec une chute de tension active, quelle que soit la source de l'activation, est signalée par le Flag DROOP (A[470] STATUS Bit B₂₀).

Le réglage de l'étendue de la chute de tension est déterminé par le Trimmer DROOP ou par le paramètre correspondant P[46] USRDROOP_V1tgDrop (adresse A[92]). La source de ce réglage (Trimmer ou paramètre) est sélectionnée via le Flag de configuration P_Droop_En (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₂) comme indiqué dans la Fig. 7.4-A.

Les plages de réglage de la chute de tension étant établies entre 0 % et près de -5 % du point de consigne et la plage couverte par le TC étant définie (facteur de 1 à 2, voir remarques du chapitre 7.2 « Mesure et expression du courant »), l'effet sur le point de consigne de la variable connectée avec le réglage de la chute de tension peut être dérivé. Le contre complet en sens horaire du Trimmer ou le paramètre P[46] USRDROOP_V1tgDrop = 0 n'entraînent pas les variations du point de consigne par rapport au courant. Le Trimmer complètement en sens horaire ou le paramètre P[46] USRDROOP_V1tgDrop = 0,1 entraînent la variation du point de consigne du courant réactif nominal de -10 % max.

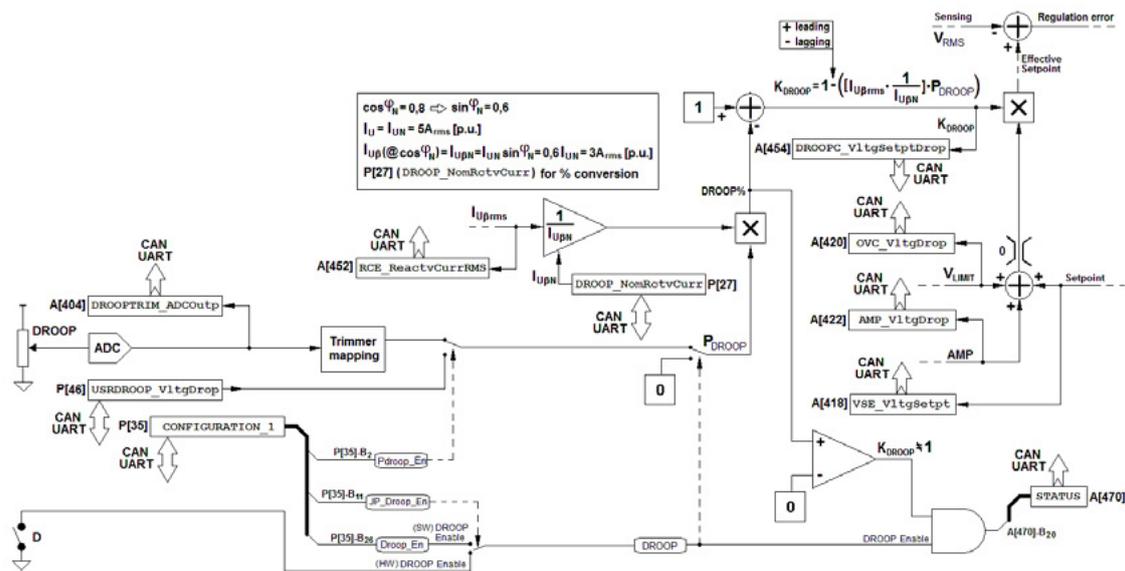


Fig. 7.4-A: Voltage DROOP diagram

Les réglages par défaut sont:

- Trimmer activé (paramètre P[46] désactivé) : (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₂=1)
- Activation/désactivation avec DIP switch [D] : (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₁₁=1)
- Flag (JP_Droop_En) configuré pour la chute de tension non actif : (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₂₆=0)
- paramètre P[46] USRDROOP_VltgDroop = 0,04 : (variation du point de consigne jusqu'à -4 %)

Le réglage est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages/DROOP, permet la modification des paramètres et divers Flags indiqués à travers une interface graphique.

7.5 Surcourant de phase sur la base de la courbe de capacité

Les régulateurs **M3Kx** disposent d'une **alarme A11** pour le **surcourant du stator** par rapport à la valeur nominale définie par le paramètre P[54] **OVERCURRENT** (par défaut 5 [pu]) et dans tous les cas conditionnée par le paramètre P[23] **PVC_ADCsc1ng**, comme décrit dans le chapitre 7.2 « Mesure et expression du courant ». L'alarme, qui ne fonctionne qu'avec un TC, n'interfère pas avec le contrôle et fait référence à une fonction $\cos\phi$ de la valeur du courant, et non à une valeur fixe. En détails, les zones de limite de courant étant définie, ci-après « limite de courant », basée de manière substantielle sur la courbe de capacité générique (courbe P-Q illustrée dans la Fig. 7.5-A par une ligne pointillée) à la tension nominale:

- pour les charges inductives où $0,8 < \cos\phi < 1$, la limite de courant correspond à sa valeur nominale (dans le schéma P-Q, la position des points limites forme un arc de cercle dont le centre est 0,0 et le rayon IR_{rms})
- pour les charges inductive où $FP < 0,8$, la limite de courant réduit progressivement en fonction du facteur de puissance (FP) de 80 % max. du courant nominal lorsque $FP=0$
- dans le cas des charges capacitives, la limite de courant dépend également du paramètre supplémentaire P[124] **Leading_Current_Limit** (adresse A[248]), exprimé en valeurs de pourcentage (de 0 à 1) :
- si le courant réactif est inférieur au courant nominal multiplié par ce pourcentage, la limite de courant est la valeur de courant nominal susmentionnée (dans le schéma P-Q, le point limite forme un arc de cercle dont le centre est 0,0 et le rayon IR_{rms}),
- autrement, la limite de courant est le courant réactif capacitif défini par le paramètre P[124] (dans le schéma P-Q, le point limite est un segment d'une ligne droite dont l'abscisse est P[124] IR_{rms}),
- pour les tensions inférieures à la valeur nominale, la limite est généralement automatiquement mise à l'échelle, s'agissant d'une limite sur le courant,
- pour les tensions supérieures à la valeur nominale et en général pour tous les alternateurs réduit, le paramètre de réglage du courant nominal doit être correctement ajusté. Si le courant réactif est inférieur au courant nominal multiplié par ce pourcentage, la limite de courant est la valeur de courant nominal mentionnée ci-dessus (dans le diagramme P-Q, la zone du point limite est un arc de cercle de centre 0,0 et de rayon IR_{rms}) sinon la limite de courant est celle du courant réactif capacitif fixé par le paramètre P[124] (dans le diagramme P-Q la zone du point limite est un segment de droite d'abscisse P[124] IR_{rms})

- Pour les tensions inférieures à la tension nominale, la limite est généralement mise à l'échelle automatiquement, étant une limite sur le courant
- Pour les tensions supérieures à la tension nominale et en général pour tous les alternateurs déclassés, le paramètre de réglage du courant nominal doit être correct en conséquence

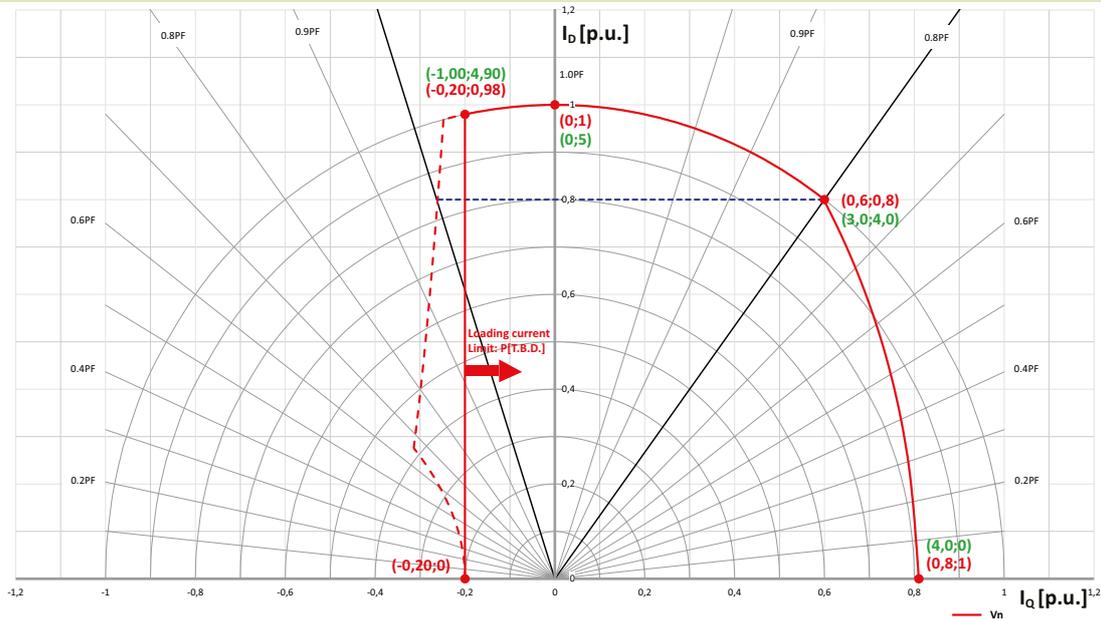


Fig. 7.5-A: Zone de limite du courant

8 CONFIGURATIONS

TABLEAU CONFIGURATION_1 - Fonction du dispositif

Type AVR	Bit	B31	B18	B11	B10
	P[35] Par défaut	CAN propriétaire	HDR	Jp_Droop_En	Jp_LAM_En
M2K	270028990	Désactivé	Désactivé	Désactivé	Désactivé
M2K^S	2417512638	Activé	Désactivé	Désactivé	Désactivé
M3K	270032062	Désactivé	Désactivé	Activé	Activé
M3K^S	2417515710	Activé	Désactivé	Activé	Activé
M3K^{SHD}	2417777854	Activé	Activé	Activé	Activé

Tab. 8-1: Tab CONFIGURATION_1 Fonction du dispositif

9 PROTECTION

9.1 Protection en fonction de la vitesse (V/F et système LAM)

PRÉSENTATION DES RÉGLAGES DE PROTECTIONS EN FONCTION DE LA VITESSE

#	Ad.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
35	70	Flags de configuration partie 1	CONFIGURATION_1	Entier	Fonction du dispositif ⁽¹⁾	2 ³² -1	0	NA
64	128	Seuil de sous-fréquence	VF_FreqDrop	Réel	0,04	1	0	[%]
65	130	Inclinaison V/F au démarrage	START_SLOPE	Réel	1,0379		0	[%V/%Hz]
66	132	Inclinaison V/F normale (égal-ement LAM m1)	VF_VFDrop	Réel	1,0379		0	[%V/%Hz]
67	134	Inclinaison V/F LAM (m3)	LAM_VF3VFDrop	Réel	15		0	[%V/%Hz]
68	136	Délai du système LAM	LAM_T2SetIngTime	Réel	10	100	0,001	[s]
69	138	Inclinaison du point de consigne LAM	LAM_LEDtFreqDrop	Réel	0,001			[Hz/s]
70	140	LAM au seuil V/F standard	LAM_VF1FreqDrop	Réel	0,15	1	0	[%]
71	142	Seuil extrémité LAM	LAM_VF2FreqDrop	Réel	0,04	1	0	[%]
72	144	Temps de sortie LAM	LAM_T1WaitgTime	Réel	0,3		0	[s]
73	146	Inclinaison V/F secondaire LAM (m2)	LAM_VF2VFDrop	Réel	0,2139		0	[%V/%Hz]
74	148	Seuil du système LAM	LAM_VF3FreqDrop	Réel	0,03	1	0	[%]
75	150	Seuil de survitesse	OVERSPEED	Réel	0,1	1	0	[%]

Tab. 9.1-I: Paramètres des protections en fonction de la vitesse (V/F et système LAM)

REMARQUE⁽¹⁾: voir chapitre 8 « CONFIGURATIONS »

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₇	128	0000 0080	JP_Freq1_En	Activation du cavalier 50/60	Activé	1	128
B ₁₀	1024	0000 0400	JP_LAM_En	Activation de switch LAM	Activé*	1	0/1024*
B ₂₂	4194304	0040 0000	60 Hz	Réglage 50/60 Hz (activation 60 Hz)	50 Hz	0	0
B ₂₅	33554432	0200 0000	LAMS	Mode de fonctionnement V/F ou système LAM	V/f	0	0
*	M2K, M2K^S : Le système LAM ne peut être activé que par le Flag réglable (absence du switch) M3K, M3K^S e M3K^{SHD} : Activation du système LAM réglable par switch (par défaut) ou Flag (avec switch désactivé)						

Tab. 9.1-II: Flags des protections en fonction de la vitesse du P[35] CONFIGURATION_1

PRÉSENTATION DES VARIABLES OPÉRATIONNELLES DE LA VITESSE

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
9	418	Point de consigne modifié par la fréquence	R	VSE_VltgSetpt	Réel		0	[V]
20	440	Fréquence	R	AF2P_Freq	Réel		0	Hz
35	470	Statut actif	R	STATUS	Entier	2 ³² -1	0	NA
36	472	Alarmes actives	R	ALARMS	Entier	2 ³² -1	0	NA

Tab. 9.1-III: Variables opérationnelles de la vitesse

Bit	Poids déc.	Poids Hex.	Mnémonique	Description du Flag
B ₁	2	0000 0002	VFSU	Relation V/f au démarrage active
B ₂	4	0000 0004	VF	Relation V/f en fonctionnement active
B ₁₇	131072	0002 0000	60Hz	Réglage 50/60 Hz actif
B ₂₁	2097152	0020 0000	LAM	LAM actif

Tab. 9.1-IV: Flags de statut de la vitesse, adresse A[470] STATUS

9.2 Protection contre la faible vitesse

M2K M2K^{ES}

Le réglage de la fréquence nominale dépend :

- du statut du cavalier 50/60 (bornes 10 et 11), s'il est activé (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B7=1)
- du statut du réglage 50/60 Hz (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B17), si le cavalier est désactivé (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B7=0)

M3K M3K^{ES} M3K^{ESH}

- du statut du cavalier 50/60 (bornes 27 et 28), s'il est activé (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B7=1)
- du statut du réglage 50/60 Hz (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B17), si le cavalier est désactivé (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B7=0)

Avec des fréquences inférieures au seuil réglable et en fonction de la valeur nominale, l'intervention de la protection entraîne la régulation de tension en fonction de la relation linéaire $VO=K \cdot f+c$ (voir bloc « V/f » dans la Fig. 3.3-C : Point de consigne de tension du MxK).

Le paramètre c est lié au seuil d'intervention de la relation linéaire tension/fréquence, le paramètre K est l'inclinaison. Les deux réglages ne sont possibles qu'en utilisant les paramètres adaptés (les régulateurs MxK ne disposent pas d'un Trimmer Hz).

En fonction de la valeur du paramètre P[64] VF_FreqDrop, comme présenté dans le Tab. 9.2-I, le seuil est :

- $50 \cdot (1-P[64])$ [Hz] si la fréquence nominale est de 50 Hz (A[470] Bit B₁₇=0)
- $60 \cdot (1-P[64])$ [Hz] si la fréquence nominale est de 60 Hz (A[470] Bit B₁₇=1)

Avec des fréquences inférieures au seuil établi, le point de consigne et, par conséquent, la tension régulée, est réduit proportionnellement à la vitesse (Fig. 9.2-A, 9.2-B et 9.2-C).

La « phase de démarrage » étant définie comme la condition fonctionnelle débutant au démarrage de l'alternateur au seuil mentionné précédemment, le premier dépassement de ce seuil est la condition entraînant la transition vers la condition fonctionnelle définie comme la « phase de fonctionnement ».

L'inclinaison de V/f réglable séparément pour les deux phases : à la « phase de démarrage », elle dépend de la valeur du paramètre P[65] START_SLOPE (adresse A[130]) ; à la « phase de fonctionnement », elle dépend de la valeur du paramètre P[66] VF_VFDrop (adresse A[132]). Les deux paramètres présentent la même plage et le même effet : une augmentation de la valeur entraîne l'augmentation de l'inclinaison (réduction accrue de la tension fonction de la réduction de fréquence), une diminution de la valeur entraîne la diminution de l'inclinaison jusqu'au cas limite de la valeur nulle, qui entraîne une inclinaison nulle (absence de réduction de tension).

L'inclinaison est exprimée par les paramètres P[65] et P[66] en termes de $\Delta V\%/\Delta f\%$, afin que chaque valeur corresponde à la même inclinaison quelle que soit la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). Les valeurs par défaut et les limites sont indiquées dans Tab. 9.2-I. Certains exemples sont rapportés aux figures 9.2-A, 9.2-B et 9.2-C.

P[#]	A[#]	Paramètre	Fonction	Minimum		Default		Maximum	
				Valeur(A)	Valeur réelle(C)	Valeur	Valeur réelle(C)	Valeur(A)	Valeur réelle(C)
64	128	VF_FreqDrop	Seuil	0,2	80 % fN	0,04	96 % fN(B)	0	100 % fN
65	130	START_SLOPE	Inclinaison au démarrage	0	0	1,0379	4,79	21,65	100
66	132	VF_VFDrop	Inclinaison en fonctionnement	0	0	1,0379	4,79	21,65	100
REMARQUE (A) :	Inclinaison définie comme $\Delta V\% / \Delta f\%$								
REMARQUE (B) :	48,0 Hz pour les réglages : 50 Hz et variable 40÷100Hz 57,6 Hz pour les réglages : 60 Hz								
REMARQUE (C) :	Inclinaison définie comme $\Delta V / \Delta f$ et exprimée en [V/Hz]								

Tab. 9.2-1: Valeurs pour définir la relation tension-fréquence

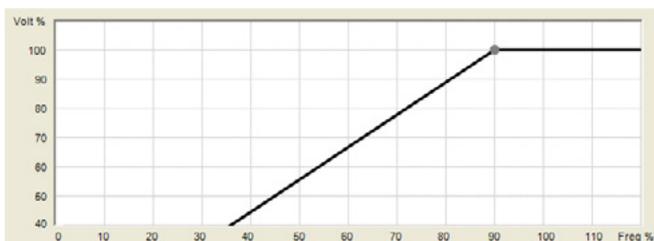


Fig. 9.2-A : Connexion V/f avec P[64]=0,1 et P[66]=1,1010
 Seuil = 90 % Inclinaison = 5,128 V/Hz



Fig. 9.2-B : Connexion V/f avec P[64]=0,1 et P[66]=3,9957
 Seuil = 90 % Inclinaison = 18,46 V/Hz

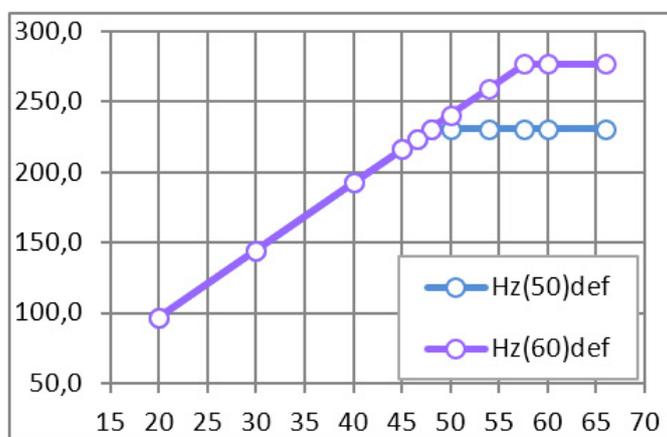


Fig. 9.2-C : Connexion V/f par défaut P[64]=0,04 et P[66]=1,0379 (Seuil = 96 %fN, Inclinaison = 4,79 V/Hz)

L'activation de la condition opérationnelle avec une tension proportionnelle à la fréquence est signalée par l'activation de l'alarme 13 (A[472] **ALARMS** Bit B₁₃=1), également visible via les LED (voir chapitre « ALARMES »). Ces calibrages sont grandement facilités par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu **Réglages>Base>Inclinaison** V/F, permet de modifier les paramètres et de donner un aperçu de la relation V/f au cours du réglage à travers une interface graphique.

	Une surchauffe pouvant endommager l'intégrité de la machine peut se produire lorsque la tension est trop abaissée à basse fréquence et que l'alternateur doit fonctionner à ces points.
---	---

9.3 Système LAM (Système de module d'acceptation de charge)

La fonctionnalité du système LAM (système de module d'acceptation de charge) crée une courbe V/f dotée de deux points de rupture, de l'hystérésis de fréquence et d'un délai réglables à l'aide des paramètres dédiés (Tab. 9.4-I et Fig. 9.3-A). L'activation du système LAM peut rendre possible la prise en charge d'une connexion inattendue de la charge avec un alternateur entraîné par un moteur de puissance comparable qui, étant donné la variation de couple du cardan, réduit la vitesse du moteur en dessous de sa valeur nominale. L'amplitude de la réduction de vitesse et le délai de rétablissement relatif dépendent des performances du moteur, des réglages du régulateur de vitesse relative et de l'entité de la charge connectée (toutes des variables en dehors du contrôle du régulateur de tension). Dans les mêmes conditions, plus la charge insérée est élevée, plus la réduction de la vitesse et le délai de rétablissement sont importants. Si la tension est nettement réduite en correspondance avec une variation de la fréquence réduite, la charge et, par conséquent, le couple, sur le cardan d'entrée est réduit du même montant, accélérant ainsi le rétablissement des conditions nominales. La tension récupère lentement sa valeur initiale (en fonction du temps) uniquement une fois que la vitesse retournée à près de sa valeur nominale.

M2K M2K^B

La fonction ne s'active que si le Flag LAMS (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B25=1) est défini, à condition que (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B10=0) soit activé. Ces dispositifs ne disposent pas d'un DIP switch pour l'activation du système LAM [L].

M3K M3K^B M3K^{BHD}

La fonction est activée avec DIP switch [L], si activé, ou le Flag correspondant LAMS (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B25). La sélection de la source dépend du statut du Flag de configuration (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B10). Les réglages par défaut sont:

- Activation/désactivation du système LAM par DIP switch [L] : (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B10=1)
- Flag (LAM_En) configuré pour le LAM non actif : (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B25=0)

Si il est activé, le système LAM ne devient opérationnel qu'au cours de la « phase de fonctionnement » et n'est pas actif au cours de la « phase de démarrage », où la relation V/f au démarrage reste (voir définitions dans 9.2 « Protection contre la faible vitesse »).

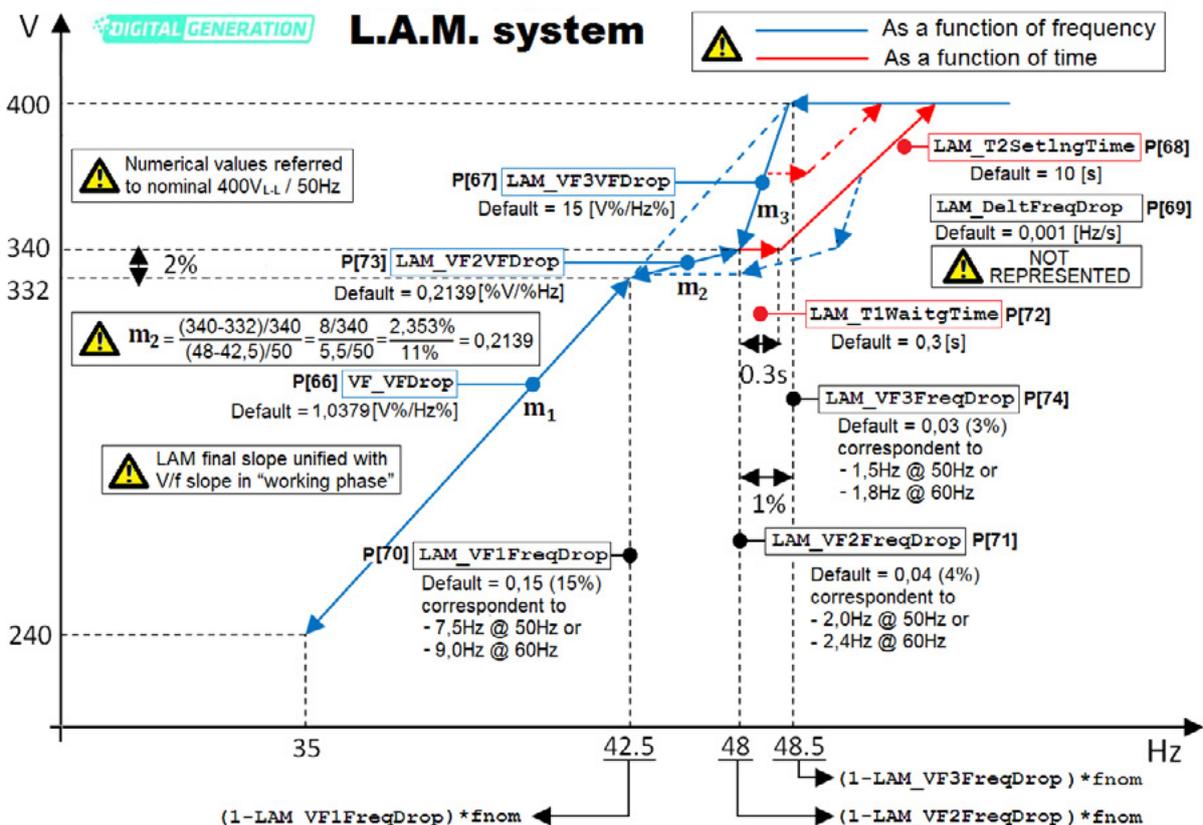


Fig. 9.3-A: Système LAM (Système de module d'acceptation de charge)

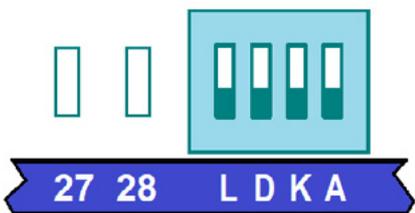
Suite à une réduction de la vitesse (généralement causée par la connexion d'une charge), si la fréquence est inférieure au seuil défini par P[74] LAM_VF3FreqDrop, le système LAM entraîne la diminution rapide du point de consigne de tension en fonction de la fréquence avec une inclinaison définie par P[67] LAM_VF3VFDrop.

Pour les fréquences inférieures au second seuil défini par P[71] LAM_VF2FreqDrop l'inclinaison de la réduction de tension est bien moins élevée et définie par P[73] LAM_VF2VFDrop.

Pour les fréquences inférieures au dernier seuil défini par P[70] LAM_VF1FreqDrop, la réduction de tension fonction de la fréquence présente la même inclinaison que celle définie pour la courbe V/f (sans système LAM), soit l'inclinaison définie par P[66] VF_VFDrop.

Une fois que la fréquence est redevenue supérieure à la valeur définie par P[71] LAM_VF2FreqDrop et que le point de consigne est resté à la valeur réduite pendant la durée définie par P[72] LAM_T1WaitgTime, (pour laisser le temps au moteur d'atteindre une condition opérationnelle stable), le retour à la valeur initiale du point de consigne se fait progressivement, dans le temps défini par P[68] LAM_T2SetIngTime. Cela entraîne une augmentation tout aussi progressive de la tension régulée et, par conséquent, de la puissance fournie. Si la vitesse chute à nouveau pendant cette période, le point de consigne est à nouveau réduit en fonction de la fréquence sur la base de la connexion définie par le système LAM.

60Hz		SW1			
CN5B	CN5A	1	2	3	4
27	28	L	D	K	A



Le réglage est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages> Base>Inclinaison V/F, permet la modification des paramètres et donne un aperçu de la connexion V/f du système LAM au cours du réglage, à travers une interface graphique.

9.4 Survitesse

Le paramètre pour le réglage du seuil de survitesse P[75] **OVERSPEED** (adresse A[150]) est une valeur **relative** (exprimée comme un pourcentage d'augmentation de la fréquence nominale f_R) qui agit selon la formule $(1+P[75])*f_R$ où f_R devient :

- $f_R=50$ si le réglage est de 50 Hz,
- $f_R=60$ si le réglage est de 60 Hz,

La valeur par défaut P[75] **OVERSPEED**=0.1 crée un seuil de survitesse représentant 110 % de la fréquence nominale, $(1+0,1)*f_R=55$ Hz ou $(1+0,1)*f_R=66$ Hz en fonction de la fréquence nominale $f_R=50$ Hz ou $f_R=60$ Hz).

L'alarme n'affecte pas le contrôle. La survitesse peut entraîner une surtension ou sous-tension, par exemple dans le cas d'une charge capacitive.

9.5 Surexcitation (AMP) et sous-excitation

PRÉSENTATION DES RÉGLAGES DE SUREXCITATION ET DE SOUS-EXCITATION

#	Ad.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
48	96	Seuil de surexcitation	USR_ExccttnTempSetPt	Réel	110		0	[V]
49	98							
50	100	Constante de temps intégral du régulateur en surexcitation	AMPCTRL_PITi	Réel	0.1		0	[s]
51	102	Gain proportionnel du régulateur en surexcitation	AMPCTRL_PIKP	Réel	0.75		0	NA
53	106	Seuil de sous-excitation	U_EXC_THRESHOLD	Réel	5		0	[V]

Tab. 9.4-I: Paramètres inhérents surexcitation et sous-excitation

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₄	16	0000 0010	Trim4_En	Activation de TRIMMER AMP	Activé	1	16
B ₁₉	524288	0008 0000	Amp_Ctrl_En	Activation de la protection contre la surexcitation	Activé	1	524288

Tab. 9.4-II: Flags des dispositifs de protection en fonction de la vitesse du P[35] CONFIGURATION_1

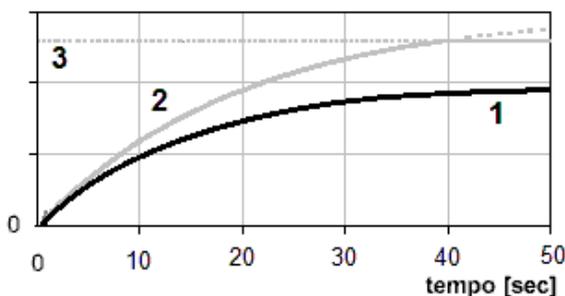
PRÉSENTATION DES VARIABLES OPÉRATIONNELLES DE L'EXCITATION

#	Add.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
11	422	Réduction du point de consigne par AMP	R	AMP_VltgDrop	Réel		0	[V]
18	436	Tension d'excitation	R	avgExcVltg	Réel		0	[V]
36	472	Alarmes actives	R	ALARMS	Entier	2 ³² -1	0	NA
45	490	Seuil AMP	R	EXC_RefDsrdrVltg	Réel			[V]
46	492	Estimateur de chaleur accumulée	R	avgExcVltgFiltered	Réel			[V]
47	494	Tension rms d'excitation	R	rmsExcVltg	Réel		0	[V]

Tab. 9.4-III: Variables opérationnelles relatives à la protection contre les surtensions d'alimentation

9.6 Surcourant d'excitation

Le régulateur est équipé d'une protection contre le surcourant d'excitation à action retardée (substantielle du type intégral). En modifiant le point de consigne de tension, la protection réduit le courant d'excitation jusqu'à une valeur sûre au sein de la plage de fréquences opérationnelles. Non seulement la protection signale que le système d'excitation accumule trop de chaleur, mais joue aussi un rôle actif pour l'élimination de la cause. Une boucle d'ajustement prend le contrôle une fois un seuil dépassé. Cela entraîne la réduction suffisante du point de consigne de tension pour abaisser la tension d'excitation et, par extension, le courant, jusqu'à une valeur compatible avec la capacité de dissipation de chaleur de la machine. À cette fin, un estimateur de l'énergie accumulée est présent et prend en compte une proportionnalité directe entre la puissance d'excitation et la puissance dissipée par le rotor.



Description des courbes de modélisation thermique en Fig. 9.6-A

- 1) I_o=80 % I_n FP=0 avec la machine froide
- 2) I_o=110 % I_n FP=0 avec la machine froide
- 3) Seuil d'intervention du dispositif de protection (105 % de la tension d'excitation en conditions thermiques stabilisées)

Fig. 9.6-A Protection AMP protection - Modélisation thermique

Si la valeur estimée d'énergie accumulée tend à dépasser le seuil défini, l'erreur de régulation tend à devenir positive, ce qui entraîne une sortie non nulle du régulateur en surexcitation soustraite du point de consigne, Fig. 9.6-B.

Le réglage de la limite d'excitation (seuil de surexcitation) est déterminé par le Trimmer AMP ou par le paramètre correspondant P[48] **USR_ExcIttnTempSetPt**. La source de ce réglage (Trimmer ou paramètre) est sélectionnée via le Flag de configuration **Trim4_En** (P[35] CONFIGURATION_1 Bit B₄), Fig. 9.6-B. Une estimation de « l'énergie accumulée » est disponible presque en temps réel à l'adresse A[492] **AvgExcVltgFiltered**

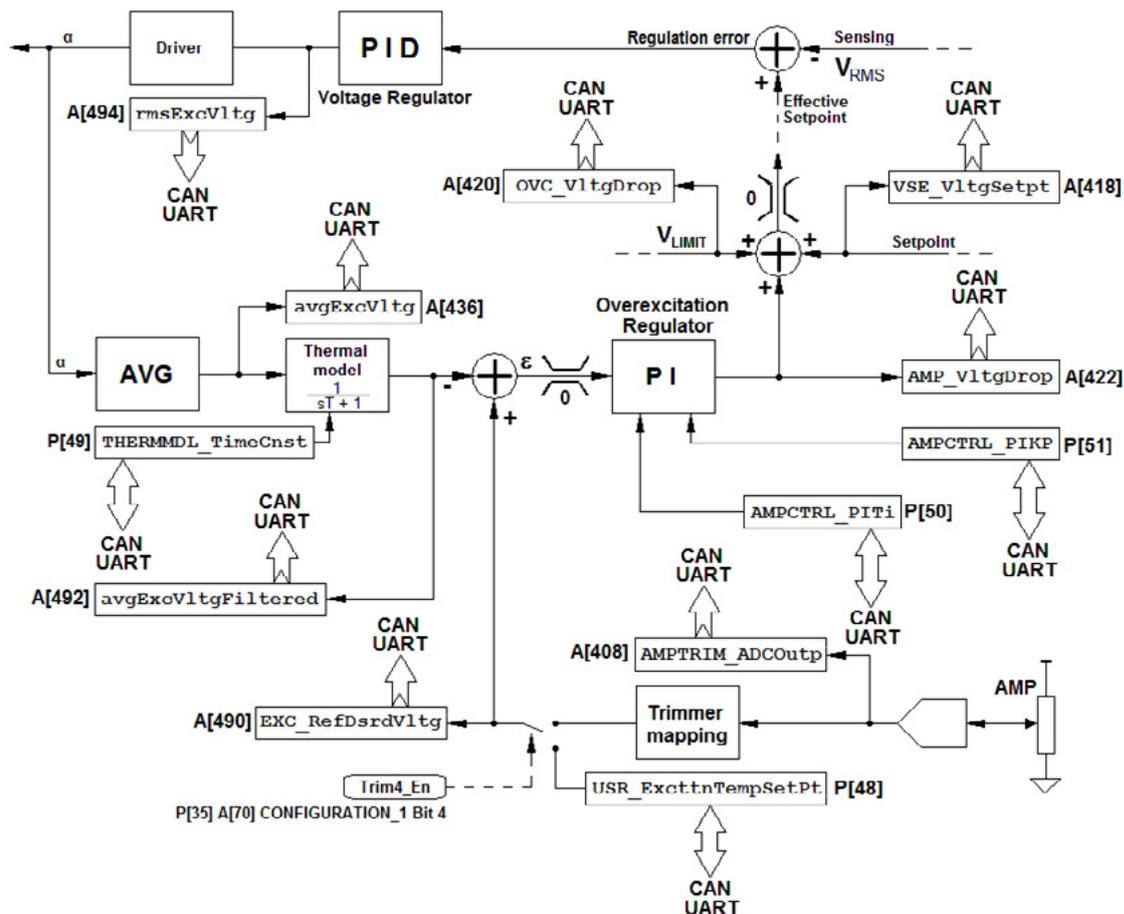


Fig. 9.6-B: Protection contre le surcourant d'excitation (AMP)

La constante de temps du modèle thermique, en dixième de seconde (Fig. 9.6-A), peut être définie par le paramètre P[49] **THERMMDL_TimeCnst**. La valeur par défaut de 30 s convient à la majorité des applications.

Les dynamiques du régulateur en surexcitation sont généralement lentes, la stabilité de la régulation en cas d'alarme peut être définie par les paramètres P[50] **AMPCTRL_PITi** et P[51] **AMPCTRL_PIKP**. Les valeurs par défaut conviennent à la majorité des machines. La stabilité de la régulation en cas d'alarme de surexcitation peut, le cas échéant, être adaptée à l'application en faisant d'abord varier la valeur de P[50] **AMPCTRL_PITi**, Fig. 9.6-B.

Le statut, signalé par l'activation de l'alarme 08 (A[472] **ALARMS** Bit B8=1), également visible à l'aide des LED (voir chapitre ALARMES), est maintenu pour toute la durée où le point de consigne est réduit, car le dispositif de protection est activé (c'est-à-dire lorsque le limiteur du régulateur s'active). De cette manière, au moins l'une des raisons pour lesquelles la tension régulée est inférieure à la valeur définie est signalée.

L'ajustement de la protection est grandement facilité par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, sur le Tableau de bord principal donne une représentation graphique de « l'énergie accumulée » (adresse A[492] **avgExcVltgFiltered**) et du seuil de protection (adresse A[492] **EXC_RefDsrVltg** défini par le Trimmer AMP ou le paramètre P[48] **USR_ExcIttnTempSetPt**).

L'intervention de la protection contre les surintensités d'excitation n'est pas compatible avec le fonctionnement en parallèle du réseau ; l'activation de la protection doit entraîner l'ouverture de l'interrupteur parallèle.

9.7 Sous-excitation

Le régulateur est équipé d'une alarme de sous-excitation dont l'intervention dépend de la valeur rms de la tension d'excitation disponible à l'adresse A[494] **rmsExcVltg** : si inférieure au seuil défini par le paramètre P[53] **v_exc_THRESHOLD** l'alarme A10 (A[472] **ALARMS** Bit B9=1) s'active et est également visible à l'aide des LED (voir chapitre 10 « GESTION DES ALARMES »), sans affecter le contrôle.

9.8 Protection contre les courts-circuits

PRÉSENTATION DES RÉGLAGES DE PROTECTIONS CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

#	Add.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
21	42	Point de consigne de tension en cas de LOS	LOS_SftyVltgSetpt	Réel	100	200	50	[V]
56	112	Durée de validation de court-circuit	SCC_vldtnTime	Réel	0,5	100	0,001	[s]
57	114	Délai de déclenchement de court-circuit	SCC_SCROnTimePr	Réel	4,5	100	0,001	[s]

Tab. 9.8-I: Paramètres de perte de référence et court-circuit

Bit	Poids		Nom du Flag	Description du Flag	Défaut		
	Déc	Hex			Fonction	Valeur	Poids
B ₂₀	1048576	0010 0000	SCC_Dtctn_En	Activation de la détection de court-circuit	Enabled	1	1048576

Tab. 9.8-II: Flags de court-circuit du P[35] CONFIGURATION_1

9.8.1 Présentation des variables opérationnelles de la protection contre les courts-circuits

#	Ad.	Description	Accès	Paramètre	Type	Max.	Min.	Unité
35	470	Statut actif	R	STATUS	Integer	2 ³² -1	0	NA
36	472	Alarmes actives	R	ALARMS	Integer	2 ³² -1	0	NA

Tab. 9.8-III: Variables opérationnelles de la protection contre les courts-circuits

Bit	Poids déc.	Poids Hex.	Mnémorique	Description du Flag
B ₃	8	0000 0008	LOSU	Phase U détectée (Perte de détection de phase U si 0)
B ₄	16	0000 0010	LOSV	Phase V détectée (Perte de détection de phase V si 0)
B ₅	32	0000 0020	LOSW	Phase W détectée (Perte de détection de phase W si 0)

Tab. 9.8-IV: SFlags de statut de la détection, adresse A[470] STATUS

Les alternateurs synchrones sont conçus pour fournir un courant bien au-dessus de la valeur nominale en cas de court-circuit. Ils ne peuvent pas, cependant, maintenir cette condition opérationnelle irrégulière pendant une durée indéterminée. Par conséquent, le régulateur est doté d'un dispositif de protection dédié.

	<p>Lorsqu'il est réglé correctement, le dispositif de protection du régulateur est limité à l'alternateur, il ne doit donc pas être considéré comme une protection suffisante pour l'intégralité du système. Il est considéré que l'utilisateur a mis en œuvre des protections du système appropriées au sein de la durée d'intervention d'arrêt déterminée par les dispositifs de protection.</p>
---	--

Suite à l'identification d'une condition de court-circuit triphasée au niveau du stator principal, la tension d'excitation est définie par le régulateur au maximum, afin de garantir un courant maximal. Une fois le temps réglable écoulé, le régulateur met à zéro de manière totale et irréversible (jusqu'à la réinitialisation) la tension d'excitation. Si les conditions de court-circuit s'arrêtent au sein d'une période de temps inférieure à celle définie, le dispositif commence la régulation de la tension de manière normale. L'identification des conditions de court-circuit requiert un temps minimal défini par le paramètre P[56] SCC_vldtnTime.

Dans la majorité des cas, un temps entre 0,5 et 1 s devrait être suffisant pour identifier de manière fiable la condition. Le réglage d'un temps excessivement court pourrait rendre impossible la reconnaissance du court-circuit. L'intervalle de temps au cours duquel l'excitation maximale est appliquée est défini par le paramètre P[57] SCC_SCROnTimePr.

La tension d'excitation est mise à zéro après un temps déterminé par les valeurs de P[56] SCC_VldtnTime et P[57] SCC_SCROnTimePr.

The default values are:

P[56] SCC_VldtnTime = 0,5 [s]

P[57] SCC_SCROnTimePr = 4,5 [s]

Par conséquent, par défaut, la tension d'excitation est mise à zéro après 5 s.

Les effets de la suppression de la tension d'excitation diffèrent généralement en fonction des différentes sources possibles d'alimentation:

- L'alimentation provenant d'un enroulement de stator auxiliaire distinct : il est presque certain que l'intervention du dispositif de protection d'arrêt entraînera une tension d'alimentation insuffisante pour le régulateur, ce qui provoque le RESET et le redémarrage (en court-circuit). Si le régulateur est alimenté en permanence, le RESET ne se produira pas et l'état d'arrêt serait alors permanent.
- L'alimentation provenant d'une phase : le régulateur n'est pas alimenté lorsque survient le court-circuit, il ne peut donc pas gérer la condition.
- L'alimentation provenant d'une source auxiliaire (PMG) : le régulateur est alimenté en permanence, la séquence d'événement sera donc exactement celle décrite et l'état d'arrêt sera alors permanent.

9.9 Protection contre la surtension d'alimentation

PRÉSENTATION DES RÉGLAGES DE PROTECTION CONTRE LA SURTENSION D'ALIMENTATION

#	Add.	Description	Paramètre	Type	Défaut	Max.	Min.	Unité
76	152	Supply O.V. reg.. integral time constant	AUX_OVC_Ti	Réel	0.2		0	[s]
77	154	Supply O.V. reg. proportional gain	AUX_OV_KP	Réel	0.5		0	NA

Tab. 9.9-I: Paramètres de protection contre la surtension d'alimentation

PRÉSENTATION DES VARIABLES OPÉRATIONNELLES DE PROTECTION CONTRE LA SURTENSION D'ALIMENTATION

#	Add.	Description	Access	Parameter	Type	Max.	Min.	Unit
10	420	Setpoint reduction by supply Overvoltage	R	OVC_VltgDrop	Float		0	
36	472	Active Alarms	R	ALARMS	Integer	2 ³² -1	0	NA

Tab. 9.9-II: Variables opérationnelles de protection contre la surtension d'alimentation

Les régulateurs **MxK** disposent d'un limiteur de tension d'alimentation principalement lorsque la tension provient de l'enroulement auxiliaire : la valeur de crête de la tension auxiliaire avec charge est, en effet, nettement supérieure à celle sans charge à cause du contenu hautement harmonique causé par les effets de la charge appliquée aux enroulements du stator principal.

Le dispositif de protection non seulement signale que la limite opérationnelle du régulateur a été dépassée, mais aussi dispose d'une fonction active pour l'élimination de la cause : si la valeur de la tension de crête est proche du maximum, la valeur d'excitation est réduite par le biais de la diminution du point de consigne, ainsi que de la tension d'alimentation, si elle provient d'un enroulement couplé à un flux magnétique principal (par conséquent, la tension de sortie est à une valeur inférieure à celle définie). Fig. 3.3-C : Point de consigne de tension du MxK.

La valeur d'intervention du dispositif de protection ne peut pas être modifiée car elle est liée aux valeurs nominales maximales du matériel.

Les dynamiques du limiteur de régulateur en alimentation électrique peuvent être modifiées par les paramètres P[77] AUX_OV_KP et P[76] AUX_OVC_Ti. Les valeurs par défaut devraient convenir à la majorité des cas, à l'exception de cas particuliers (par exemple : valeurs de gain magnétique de l'alternateur élevées) nécessitant éventuellement la modification des valeurs. Le statut, signalé par l'activation de l'alarme 11 (A[472] ALARMS Bit B10=1), également visible à l'aide des LED (voir chapitre 10 « GESTION DES ALARMES »), est maintenu pour toute la durée où le point de consigne est réduit, car le dispositif de protection est activé (c'est-à-dire lorsque le limiteur du régulateur s'active). De cette manière, au moins l'une des raisons pour lesquelles la tension régulée est inférieure à la valeur définie est signalée. L'intervention du limiteur de tension d'alimentation n'est pas compatible avec le fonctionnement en parallèle du réseau ; l'activation de la protection doit entraîner l'ouverture de l'interrupteur parallèle.

10 GESTION DES ALARMES

10.1 Alarmes Actives

L'état des alarmes actives est représenté sur 32 bits à l'adresse A[472] ALARMS, l'index des bits dans l'état supérieur correspond à l'alarme active. Si le régulateur fonctionne correctement (absence d'alarme active), aucun bit ne sera dans le niveau supérieur et A[472]=0. Par contre, si une alarme ou plus est identifiée, A[472]≠0. Les alarmes actives peuvent être identifiées à travers la valeur de A[472] ALARMS. Cette opération est grandement facilitée par l'utilisation de l'application Mecc Alte ou d'un contrôleur Mecc Alte GC connecté au régulateur via CANBus.

Alarmes actives																															
A ₃₁	A ₃₀	A ₂₉	A ₂₈	A ₂₇	A ₂₆	A ₂₅	A ₂₄	A ₂₃	A ₂₂	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	A ₁₅	A ₁₄	A ₁₃	A ₁₂	A ₁₁	A ₁₀	A ₉	A ₈	A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀
Les Bits correspondants à l'A[472] ALARM																															
B ₃₁	B ₃₀	B ₂₉	B ₂₈	B ₂₇	B ₂₆	B ₂₅	B ₂₄	B ₂₃	B ₂₂	B ₂₁	B ₂₀	B ₁₉	B ₁₈	B ₁₇	B ₁₆	B ₁₅	B ₁₄	B ₁₃	B ₁₂	B ₁₁	B ₁₀	B ₉	B ₈	B ₇	B ₆	B ₅	B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀

TABLEAU 10.1-I : PRÉSENTATION DES ALARMES

A[472]	Nom de l'alarme	Remarques	Mnémonique	Poids déc.	Poids hex.
B ₀	Réservé			1	0000 0001
B ₁	Somme de contrôle EEPROM		CS	2	0000 0002
B ₂	Réservé	En. P[36] Bit B6	LOS	4	0000 0004
B ₃	Réservé		RBDS	8	0000 0008
B ₄	Réservé		RBDF	16	0000 0010
B ₅	Surtension		OV	32	0000 0020
B ₆	Sous-tension		UV	64	0000 0040
B ₇	Court-circuit		SC	128	0000 0080
B ₈	Surexcitation		OEXC	256	0000 0100
B ₉	Sous-excitation		UEXC	512	0000 0200
B ₁₀	Surtension d'alimentation		SOV	1024	0000 0400
B ₁₁	Surcourant de phase		OC	2048	0000 0800
B ₁₂	Réservé	En. P[36] Bit B7	OL	4096	0000 1000
B ₁₃			US	8192	0000 2000
B ₁₄	Survitesse		OS	16384	0000 4000
B ₁₅	Libre pour utilisation future			32768	0000 8000
B ₁₆	Surchauffe (85 °C)		OTR	65536	0001 0000
B ₁₇	Température maximale (70 °C)		LTR	131072	0002 0000
B ₁₈	Réservé		OTU	262144	0004 0000
B ₁₉	Réservé		OTV	524288	0008 0000
B ₂₀	Réservé		OTW	1048576	0010 0000
B ₂₁	Réservé		OTDE	2097152	0020 0000
B ₂₂	Réservé		OTNDE	4194304	0040 0000
B ₂₃	Libre pour utilisation future			8388608	0080 0000
B ₂₄	Réservé	En. P[36] Bit B8	PS	16777216	0100 0000
B ₂₅	Charge capacitive		CL	33554432	0200 0000
B ₂₆	Réservé		ERRVM	67108864	0400 0000
B ₂₇	Puissance négative		NP	134217728	0800 0000
B ₂₈	Réservé		OOR	268435456	1000 0000
B ₂₉	Réservé		FPSW	536870912	2000 0000
B ₃₀	Réservé		UQ	1073741824	4000 0000
B ₃₁	Libre pour utilisation future			2147483648	8000 0000

10.2 Alarme signalée par LED

En fonctionnement normal (système OK au chapitre 10. « Description des alarmes »), le voyant LED vert intégré dans la carte clignote à intervalle de 2 s avec un cycle de service de 50 %. En cas d'intervention de protection ou d'alarme de signalisation, les deux voyants LED (vert et rouge, 10.3 « Description des alarmes ») clignent différemment.

10.3 Description des alarmes

N° d'alarme	-	Mnémonique	-	Nom	Système OK	A[472] Hex	0000 0000	
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆ B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄ B ₃ B ₂ B ₁ B ₀			
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	
Description	Bon fonctionnement (aucune alarme identifiée)							
LED*	DL1	δ[%]	0					
		f[Hz]	0					
	DL2	δ[%]	0					
		f[Hz]	0					
		φ[°]	0					

N° d'alarme	01	Mnémonique	CS	Nom	Somme de contrôle EEPROM	A[472] Hex	0000 0002	
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆ B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄ B ₃ B ₂ B ₁ B ₀			
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 1 0 0	
Description	Vérifié à la mise en marche. Les actions entreprises sont : signalement, restauration des réglages par défaut, mise à jour de LOG et arrêt du régulateur. L'alarme est répétée si la mémoire est défaillante lorsque le régulateur redémarre, autrement il commence à fonctionner sans aucune alarme active et avec les paramètres par défaut.							
LED*	DL1	δ[%]	0					
		f[Hz]	0					
	DL2	δ[%]	100					
		f[Hz]	5					
			0					

N° d'alarme	05	Mnémonique	OV	Nom	Surtension	A[472] Hex	0000 0020	
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆ B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄ B ₃ B ₂ B ₁ B ₀			
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0	
Description	L'alarme, inhibée pendant les transitoires, peut être stimulée par des conditions opérationnelles irrégulières (telles que la survitesse ou une charge capacitive), ou par un défaut du régulateur. L'alarme de surtension ne s'active que si l'excitation a déjà été réduite au minimum et, par extension, que le contrôle de la tension de sortie a été perdu. Le seuil, non modifiable, est défini à 5 % au-dessus de la valeur de point de consigne.							
LED*	DL1	δ[%]	50					
		f[Hz]	0					
	DL2	δ[%]	100					
		f[Hz]	0					
			0					

N° d'alarme	06	Mnémonique	UV	Nom	Sous-tension	A[472] Hex	0000 0040	
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆ B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄ B ₃ B ₂ B ₁ B ₀			
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	
Description	L'alarme, inhibée pendant les transitoires et identifiée comme étant au-dessus du seuil d'intervention de l'alarme de vitesse faible de démarrage, ne s'active que si l'excitation a déjà été augmentée au maximum et, par extension, que le contrôle de la tension de sortie a été perdu. Le seuil, non modifiable, est défini à 5 % en dessous de la valeur de point de consigne.							
LED*	DL1	δ[%]	50					
		f[Hz]	0					
	DL2	δ[%]	100					
		f[Hz]	0					
			0					

N° d'alarme	07	Mnémonique	SC	Nom	Court-circuit	A[472] Hex	0000 0080
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆	B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
Description	L'identification de la condition ne dépend pas de la présence du TC, seules les informations sur la tension de détection sont utilisées. La durée de court-circuit tolérée est définie par le paramètre P[57] SCC_SCROnTimePr ; une fois écoulée, le régulateur s'arrête. Si la condition d'alarme prend fin avant l'arrêt, la régulation normale est restaurée. Description détaillée des actions au chapitre 9 « PROTECTION ».						
LED*	DL1	δ[%]	0				
	DL2	f[Hz]	0				
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
Description	L'alarme non seulement signale que le système d'excitation accumule trop de chaleur, mais aussi dispose d'une fonction active pour l'élimination de la cause. Une boucle de régulation prend le contrôle de la tension une fois le seuil dépassé, entraînant la diminution du courant d'excitation (et par extension de la tension régulée). Le Trimmer AMP (si activé) ou le paramètre P[96] USR_ExcIttnTempSetPt (comme alternative du Trimmer) peuvent être utilisés pour définir le seuil déterminant la valeur d'équilibre à laquelle se stabilise le système. Le statut de l'alarme est présent pendant toute la durée au cours de laquelle la tension de sortie est réduite à cause de l'intervention du dispositif de protection. Description détaillée des actions au chapitre 9 « PROTECTION ».						
LED*	DL1	δ[%]	50				
	DL2	f[Hz]	0				
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
Description	L'alarme, inhibée pendant les transitoires, n'affecte pas le contrôle. Elle s'active lorsque la valeur rms de la tension d'excitation (A[494] rmsExcVltg) est inférieure au seuil défini par le paramètre P[53] U_EXC_THRESHOLD						
LED*	DL1	δ[%]	50				
	DL2	f[Hz]	0				
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
Description	L'alarme non seulement signale si la limite opérationnelle du régulateur a été dépassée, mais aussi dispose d'une fonction active pour l'élimination de la cause. Une boucle de régulation prend le contrôle de la tension une fois le seuil dépassé, entraînant la diminution du courant d'excitation (et par extension de la tension régulée). Le statut de l'alarme est présent pendant toute la durée au cours de laquelle la tension de sortie est réduite à cause de l'intervention du dispositif de protection. Le seuil d'intervention ne peut pas être modifié. Description détaillée des actions au chapitre 9 « PROTECTION ».						
LED*	DL1	δ[%]	100				
	DL2	f[Hz]	0				
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0

N° d'alarme	11	Mnémonique	OC	Nom	Surcourant de phase	A[472] Hex	0000 1000
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆	B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0
Description	L'alarme, instantanée, ne fonctionne avec le M3Kx qu'en présence d'un TC. Elle n'affecte pas le contrôle et est basée sur la courbe de capacité via la mesure du courant et de cosφ de la phase U. La valeur seuil est similaire à celle du courant nominal sur la base de la valeur du paramètre P[54] OVERCURRENT (par défaut 5 [pu]), conditionnée par la configuration du paramètre P[23] PUC_ADSCInlg.						
LED*	DL1	δ[%]	25				
		f[Hz]	0				
DL2		δ[%]	25				
		f[Hz]	0				
			180				
N° d'alarme	13	Mnémonique	US	Nom	Sous-vitesse	A[472] Hex	0000 2000
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆	B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0
Description	L'alarme signale l'activation de la courbe V/F (ou du système LAM), elle apparaît donc même au cours du démarrage et de l'arrêt. Le seuil d'intervention dépend de la valeur du paramètre P[64] VF_FreqDrop (ou P[74] LAM_VF3_FreqDrop) et du statut du réglage 50/60 Hz (matériel ou logiciel). Description détaillée des actions au chapitre 9 « PROTECTION ».						
LED*	DL1	δ[%]	50				
		f[Hz]	5				
DL2		δ[%]	0				
		f[Hz]	0				
			0				
N° d'alarme	14	Mnémonique	OS	Nom	Survitesse	A[472] Hex	0000 4000
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆	B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0
Description	L'alarme n'affecte pas le contrôle. La survitesse peut entraîner une surtension ou sous-tension, par exemple dans le cas d'une charge capacitive. Le seuil peut être défini à l'aide du paramètre P[75] OVERSPEED. Description détaillée au chapitre PROTECTION.						
LED*	DL1	δ[%]	50				
		f[Hz]	5				
DL2		δ[%]	50				
		f[Hz]	5				
		φ[°]	0				
N° d'alarme	16	Mnémonique	OTR	Nom	Surchauffe	A[472] Hex	0003 0000
L[36] - A[472]	B ₃₁ B ₃₀	B ₂₉ B ₂₈ B ₂₇ B ₂₆ B ₂₅ B ₂₄	B ₂₃ B ₂₂ B ₂₁ B ₂₀	B ₁₉ B ₁₈ B ₁₇ B ₁₆	B ₁₅ B ₁₄ B ₁₃ B ₁₂ B ₁₁ B ₁₀	B ₉ B ₈ B ₇ B ₆ B ₅ B ₄	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀
ALARMS	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0
Description	L'alarme n'affecte pas le contrôle. Le seuil, non modifiable, est de 85 °C. Le réglage du Bit B17 signalant la température limite (Alarme 17) est également maintenu (si θAVR>85 °C il est également vrai que θAVR>70 °C)						
LED*	DL1	δ[%]	25				
		f[Hz]	0				
DL2		δ[%]	100				
		f[Hz]	0				
		φ[°]	0				



10.5 Sortie APO

Le statut de l'APO (sortie de protection active) au niveau de CN6 dépend de :

- l'activation ou non de certaines alarmes
- de la configuration du paramètre P[116] **APO_SELECT**
- de la configuration du paramètre P[117] **APO_LEDAY**
- de la définition du Flag « APO Inversion », Bit B14 du P[35] **CONFIGURATION_1**

La sortie est fermée en fonctionnement normal. Elle s'ouvre (dans un délai programmable) lorsque l'une ou plus des alarmes, sélectionnables séparément avec P[116] **APO_SELECT** sont actives, que le Flag « APO invert » est activé (P[35] Bit B14=1) et que le temps est défini par P[117] **APO_LEDAY**, ou elle s'ouvre immédiatement si le régulateur n'est pas alimenté. Si le Flag « APO invert » est désactivé (P[35] Bit B14=0), la sortie APO est inversée (ouverte en fonctionnement normal ou lorsque le régulateur est à l'arrêt, et fermée, dans un délai programmable, en cas d'activation d'une ou plusieurs alarmes, sélectionnées à l'aide de P[116] **APO_SELECT**).

La sélection des alarmes qui déclenchent l'activation de l'APO dépend de la valeur inscrite à l'emplacement P[116] **APO_SELECT**. La sortie se désactive lorsqu'aucune alarme n'est active et lorsque le bit d'activation correspondant est défini sur 0, même s'il y a une alarme active.

Le délai d'intervention, en secondes, peut être défini à l'aide de la valeur du paramètre P[117] **APO_LEDAY**.

La gestion de la sortie APO est grandement facilitée par l'utilisation de l'application Mecc Alte qui, depuis le menu Réglages>Avancés>Conf partie 1>Inversion d'APO, permet de modifier les valeurs et les Flags des paramètres.

11 COMMUNICATION

Les régulateurs **MxK** sont équipés d'un système de communication (logiciel et matériel intégré qui, une fois combiné au logiciel approprié sur des plateformes externes, permet aux dispositifs de faire partie intégrante de systèmes plus complexes, tels qu'indiqué au paragraphe §11.1 ou plus simplement, de définir les paramètres opérationnels de la machine, d'interroger le régulateur sur le statut opérationnel du courant et de télécharger les données enregistrées concernant les protections et alarmes passées). Il existe jusqu'à 2 ports équipés des protocoles de communication en série correspondant ModBus et CANBus.

11.1 MOD Bus

La communication sur ce canal s'effectue à 9600 bit/s avec le protocole de communication ModBus conforme au Guide technique (MeccAlte) « Digital Regulators Communication Protocol ».

Si le superviseur du système indiqué au paragraphe §2.1 est composé d'un ordinateur (Windows™) ou d'un appareil mobile (Android™ ou iOS™), la communication peut être exécutée à travers des applications spécifiques mises à disposition par Mecc Alte :

Pour les ordinateurs : Application Mecc Alte disponible au téléchargement sur le site www.MeccAlte.com.

Pour les appareils mobiles : Application Mecc Alte disponible depuis l'App Store et Play Store

M2K **M2K^S**

La communication se fait à travers le connecteur COM (indication sur le côté de la boîte).
Un dispositif USB2MxK supplémentaire est requis lors de la connexion au port USB de l'ordinateur personnel.
Le kit, composé de ce dispositif supplémentaire et des câbles de connexion associés, est disponible sur demande.

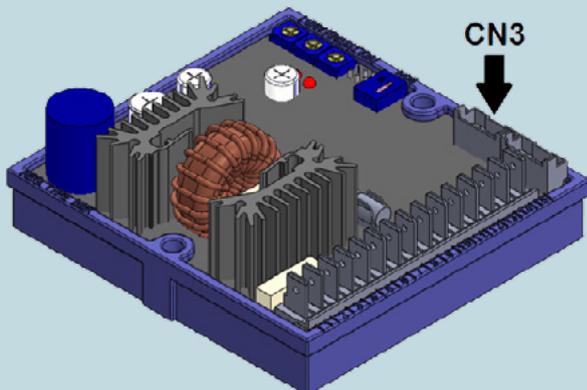


Fig. 11.1-A: Connecteur COM (ModBus) on **M2K**

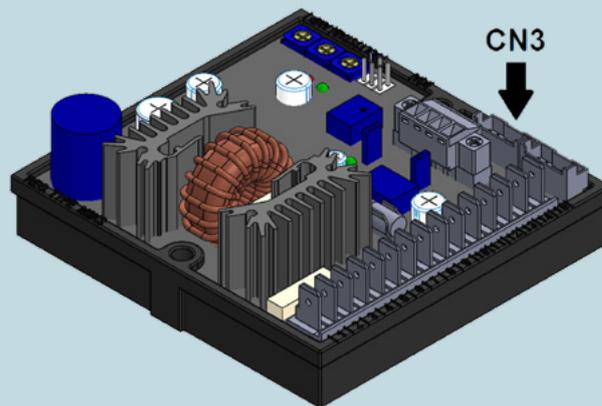


Fig. 11.1-B: Connecteur COM (ModBus) on **M2K^S**

M3K **M3K^S** **M3K^{SHD}**

La communication se fait à travers le connecteur COM (indication sur le côté de la boîte).
Un dispositif USB2MxK supplémentaire est requis lors de la connexion au port USB de l'ordinateur personnel.
Le kit, composé de ce dispositif supplémentaire et des câbles de connexion associés, est disponible sur demande.

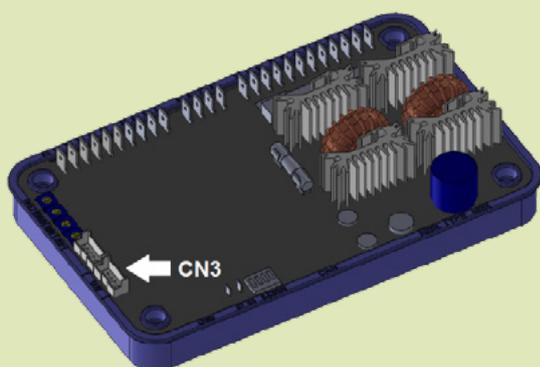


Fig. 11.1-C: Connecteur COM (ModBus) on **M3K**

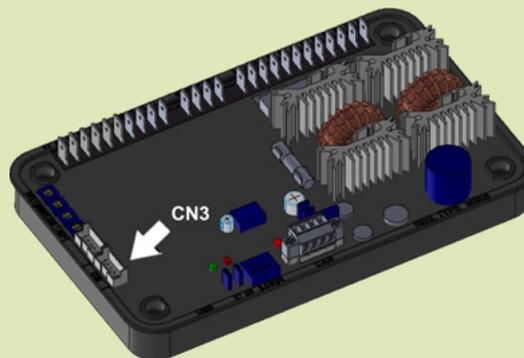


Fig. 11.1-D: Connecteur COM (ModBus) on **M3K^S**

M3K^{SHD}

La connexion avec l'ordinateur s'effectue par le connecteur USB.
 Un seul câble USB est requis (type A mâle/mâle, disponible sur demande).

La connexion à l'ordinateur, que ce soit avec le dispositif USB2MxK supplémentaire (régulateurs **M2K** - **M2K^S** - **M3K** - **M3K^S**) ou directement (regulator **M3K^{SHD}**), fournit également l'alimentation, isolée par l'ordinateur, au régulateur : de cette façon, les réglages du régulateur peuvent être modifiés même lorsqu'il est complètement à l'arrêt sans autre connexion ou même lorsque l'alternateur est à l'arrêt.

Pour une description détaillée du logiciel de communication, consultez le Guide technique spécifique correspondant.

11.2 CAN Bus

M2K^S **M3K^S** **M3K^{SHD}**

La communication sur ce canal est conforme à la norme SAE J-1939 ; et plus précisément, la norme de référence du protocole est SAE J1939-75. La famille des dispositifs **MxK** peut être configurée pour un fonctionnement presque en conformité exclusive avec ce protocole ou via une méthode propriétaire qui inclut des messages et fonctions supplémentaires. Les contrôleurs de groupe Mecc Alte (GC250, GC315, GC400) ou ceux SICES haut de gamme sont déjà équipés du logiciel requis pour la communication via CANBus avec les régulateurs **M2K^S** - **M3K^S** - **M3K^{SHD}** (superviseur de système indiqué au paragraphe §2.1

Connexion au Bus via le connecteur CAN (tab. 11.2-I)

Les signaux reçus et transmis sont isolés galvaniquement de la partie commande et puissance du régulateur (fig. 11.2-II)

CONNECTEUR CAN (4 PIN PCB-Header)

Pin	Denominazione	Funzione	Specifiche		Note
1	CAN_L	Signal CAN-L	Récepteur	récessif: $V_{rec(RX)max}=0,5V$, dominant: $V_{dom(RX)min}=0,9V$, tension de seuil: $0,5V < V_{th(RX)dif} < 0,9V$	
			Sortir	récessif: $-50mV \leq V_{O(dif)} \leq +50mV$, dominant: $V_{O(dif)min}=1,5V - V_{O(dom)max}=2,25V$	
2	CAN_H	Signal CAN-H	Récepteur	récessif: $V_{rec(RX)max}=0,5V$, dominant: $V_{dom(RX)min}=0,9V$, tension de seuil: $0,5V < V_{th(RX)dif} < 0,9V$	
			Sortir	récessif: $-50mV \leq V_{O(dif)} \leq +50mV$, dominant: $V_{O(dif)min}=1,5V - V_{O(dom)min}=2,75V$	
3	GND_CAN		Référence côté bus pour les signaux et l'alimentation		
4	CAN_V+	Régime	12÷24Vdc		

tab. 11.2-I: Brochage du connecteur CAN



Pour le fonctionnement de la partie isolée du contrôleur de pilote, il est nécessaire d'alimenter le module CAN d'une tension isolée comprise entre 12 V CC et 24 V CC (Fig. 11.2-II)

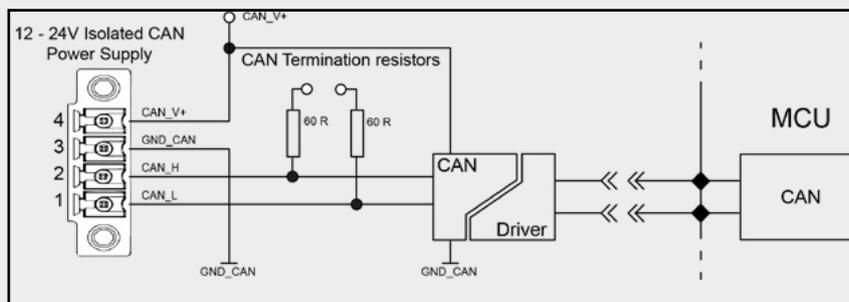


fig. 11.2-II: Schéma fonctionnel de la connexion CANBus



La connexion CANBus nécessite une terminaison de ligne appropriée. Si le connecteur du câble de connexion CAN utilisé n'a pas de résistance de terminaison (Fig. 11.2-II), il est possible d'utiliser celui déjà fourni sur la carte en insérant le cavalier CAN TERM sur la carte.

Les PGN publiés par chaque dispositif sont présentés au tableau 11.2-III

N° de PGN	Description	Mnémonique	Norme de réf.	M2K ^S	M3K ^S	M3K ^S HD
64934	AVR EXCITATION STATUS	VREP	J1939-75	•	•	•
65021	PHASE C (W) BASIC AC	GPCAC	J1939-75		•	•
65024	PHASE B (V) BASIC AC	GPBAC	J1939-75		•	•
65025	PHASE A (U) AC REACTIVE POWER	GPAACR	J1939-75		•	•
65026	PHASE A (U) AC POWER	GPAACP	J1939-75		•	•
65027	PHASE A (U) BASIC AC	GPAAC	J1939-75	•	•	•
65028	TOTAL AC REACTIVE POWER	GTACR	J1939-75		•	•
65029	TOTAL AC POWER	GTACP	J1939-75		•	•
65030	AVERAGE BASIC AC	GAAC	J1939-75		•	•
65226	ACTIVE DIAGNOSTIC MESSAGE	DM1	J1939-73	•	•	•
61184	REAL TIME CONTROLS	RTC	PROPRIETARY	•	•	•
65281	ALARMS		PROPRIETARY	•	•	•
65283	STATUS		PROPRIETARY	•	•	•
65287	AUXILIARY BASIC AC*	GAUXAC	PROPRIETARY			
65312	CONFIGURABLE DATA		PROPRIETARY	•	•	•
1639378	READ VALUE		PROPRIETARY	•	•	•
1642706	PEER TO PEER WRITE PARAMETER		PROPRIETARY	•	•	•
1700050	BROADCAST WRITE PARAMETER		PROPRIETARY	•	•	•

tab. 11.2-III: Présentation des messages publiés

Avec un format de champ approprié (conforme à SAE J1939), les groupes de paramètre spécifique de Mecc Alte sont pris en charge même s'ils n'apparaissent pas dans la norme indiquée. Tous les paramètres des **MxK** peuvent faire l'objet d'une lecture ou écriture.

Le protocole spécifique est encapsulé dans le cadre CAN conformément à l'esprit et au contenu spécifique des procédures d'usage recommandé apparaissant dans la norme.

Les définitions de messages propriétaires, divisés en groupes fonctionnels, sont :

- Diffusion propriétaire : PGN65281, PGN65283, PGN65287, PGN65312
- Messages spécifique à la destination propriétaire : PGN61184

Commandes et requêtes propriétaires : PGN1639378, PGN1642706, PGN1700050

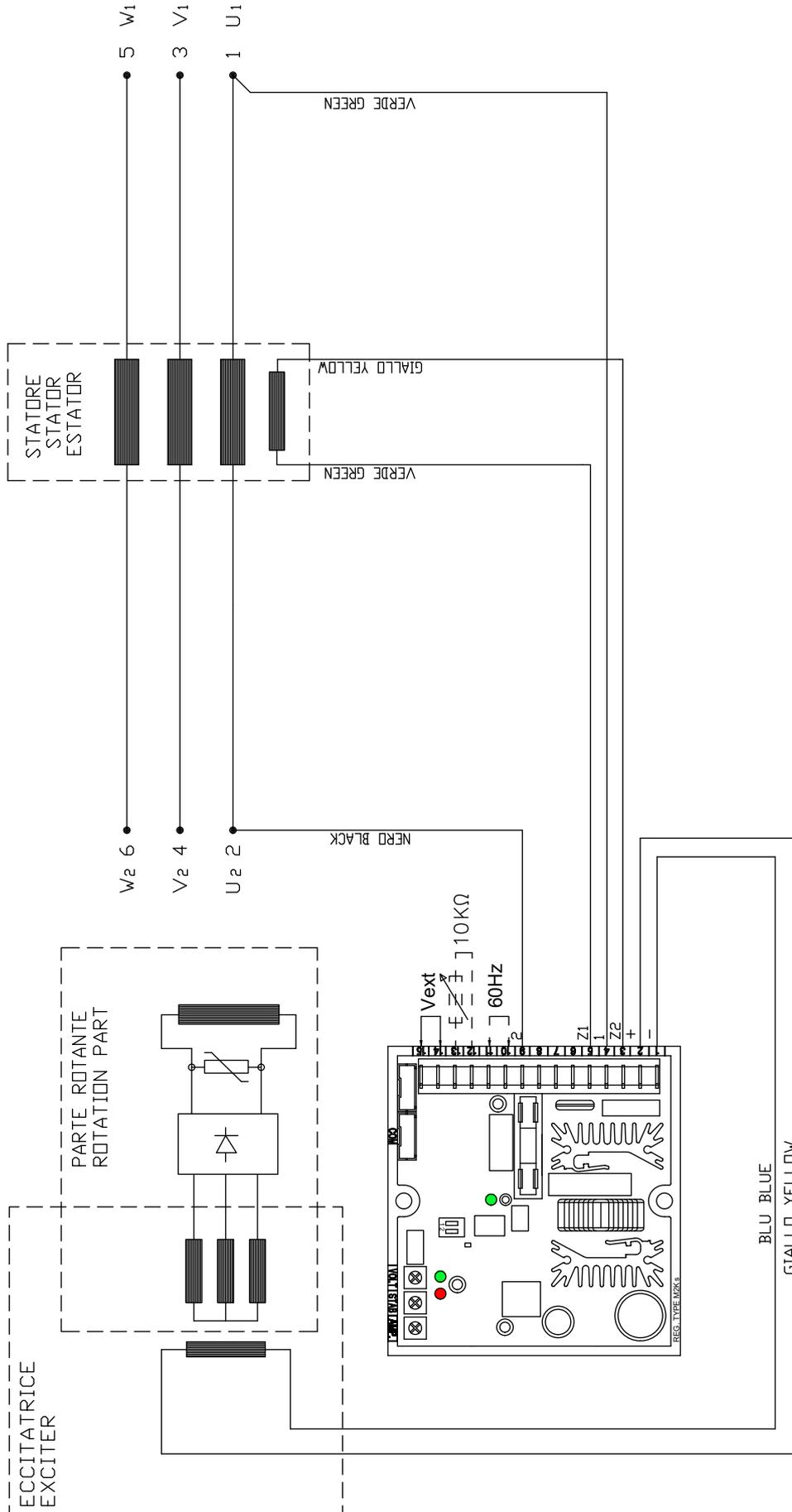
Proprietary Commands et Requests: PGN1639378, PGN1642706, PGN1700050

*) REMARQUE : attendu mais pas encore disponible

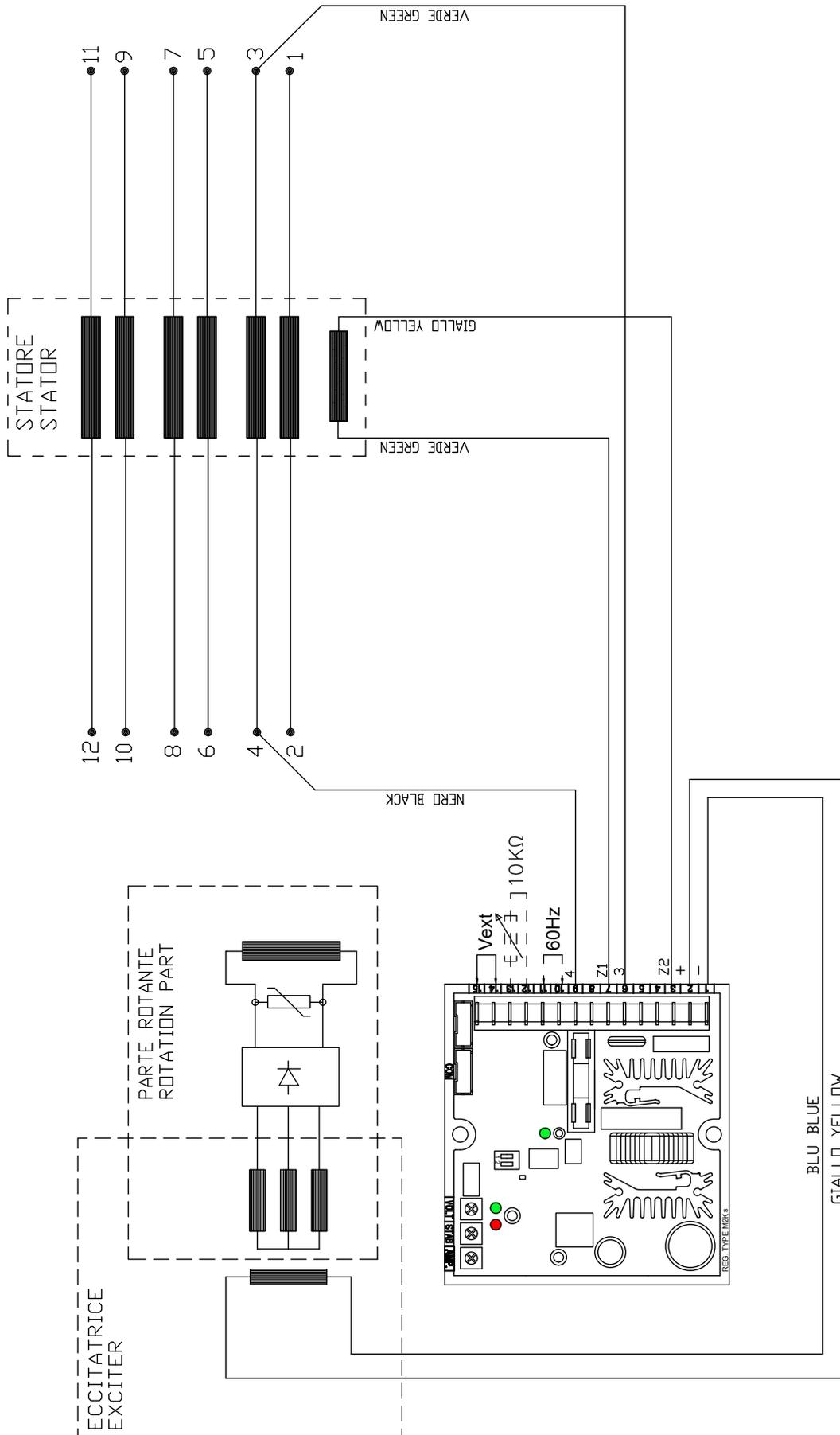
12 SCHÉMA ÉLECTRIQUE

Type of regulator	Description	Phase	Leads	N. drawing
M2K M2K^S	Détection à partir de 150 V (series ECP 3/4)	3	6	SCC03022
M2K M2K^S	Détection de 55 V à 150 V (series ECP 3/4)	3	12	SCC03024
M2K M2K^S	Détection à partir de 150 V	3	6	SCC03028
M2K M2K^S	Détection de 55 V à 150 V	3	12	SCC03029
M2K M2K^S	Détection de 150 V à 405 V - Série Étoile/Delta	3	12	SCC03030
M2K M2K^S	Détection de 150 V à 405 V	3	12	SCC03031
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection triphasée de 55 V à 150 V	3	12	SCC03036
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection triphasée de 150 V à 405 V	3	12	SCC03037
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection monophasée de 55 V à 150 V	3	12	SCC03038
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection monophasée de 150 V à 405 V	3	12	SCC03039
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection triphasée de 150 V à 405 V - Série Étoile	3	12	SCC03042
M3K M3K^S M3K^{SHD}	Détection monophasée de 150 V à 405 V - Série Étoile	3	12	SCC03043

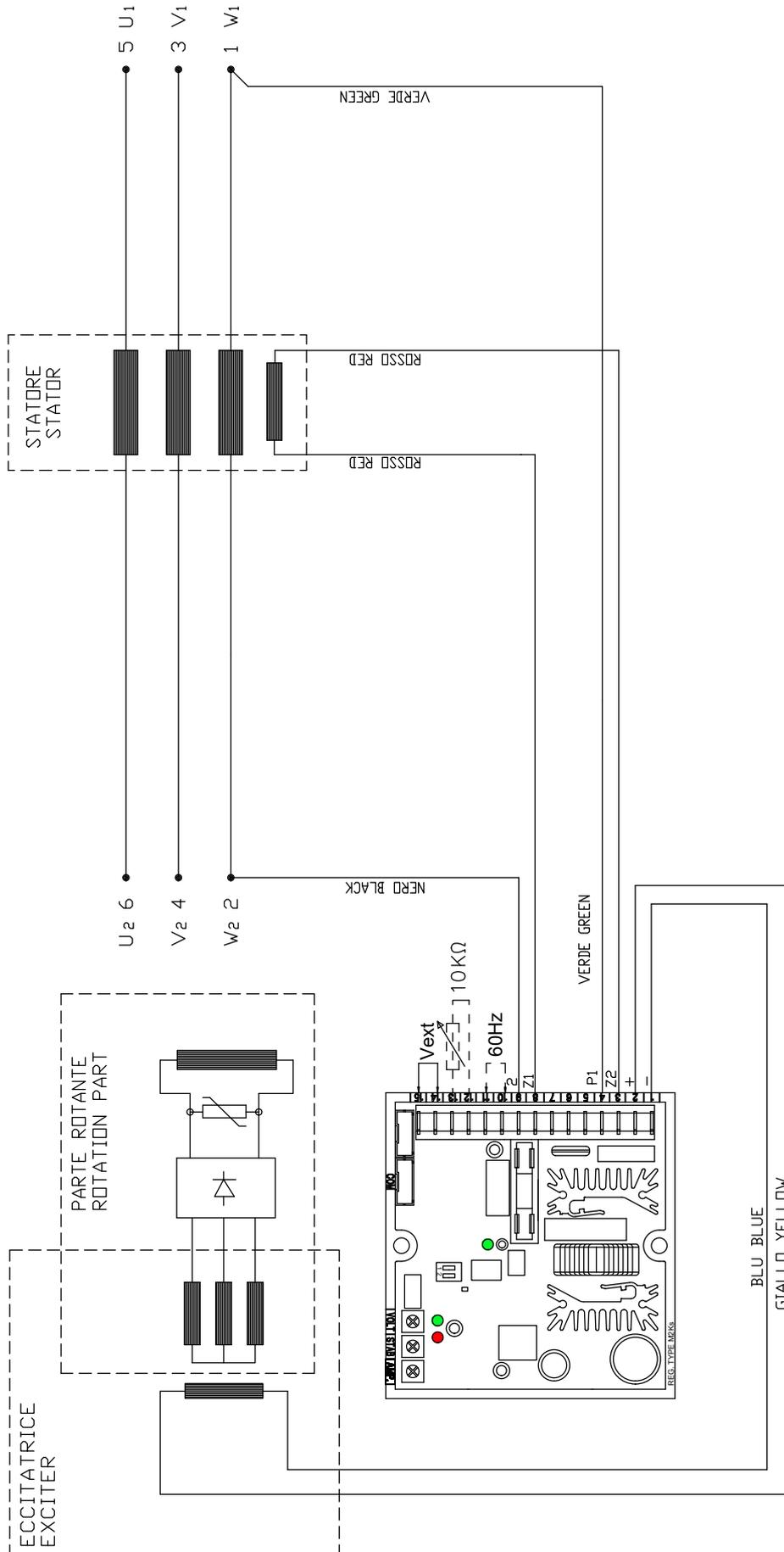
12.1 SCC03022: Détection à partir de 150 V (series ECP 3/4) (M2K, M2K^S)



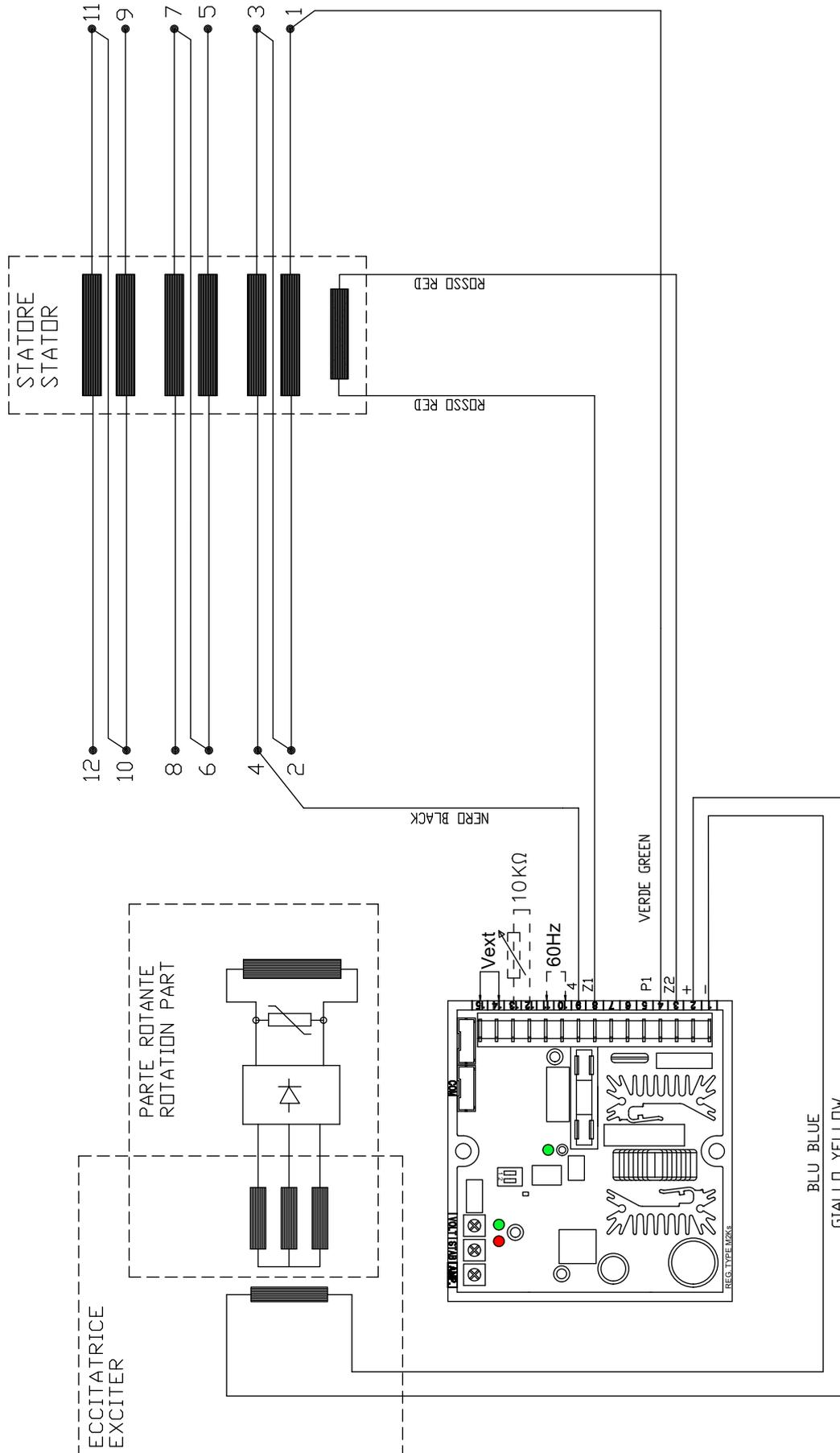
12.2 SCC03024: Détection de 55 V à 150 V (series ECP 3/4) (M2K, M2K^S)



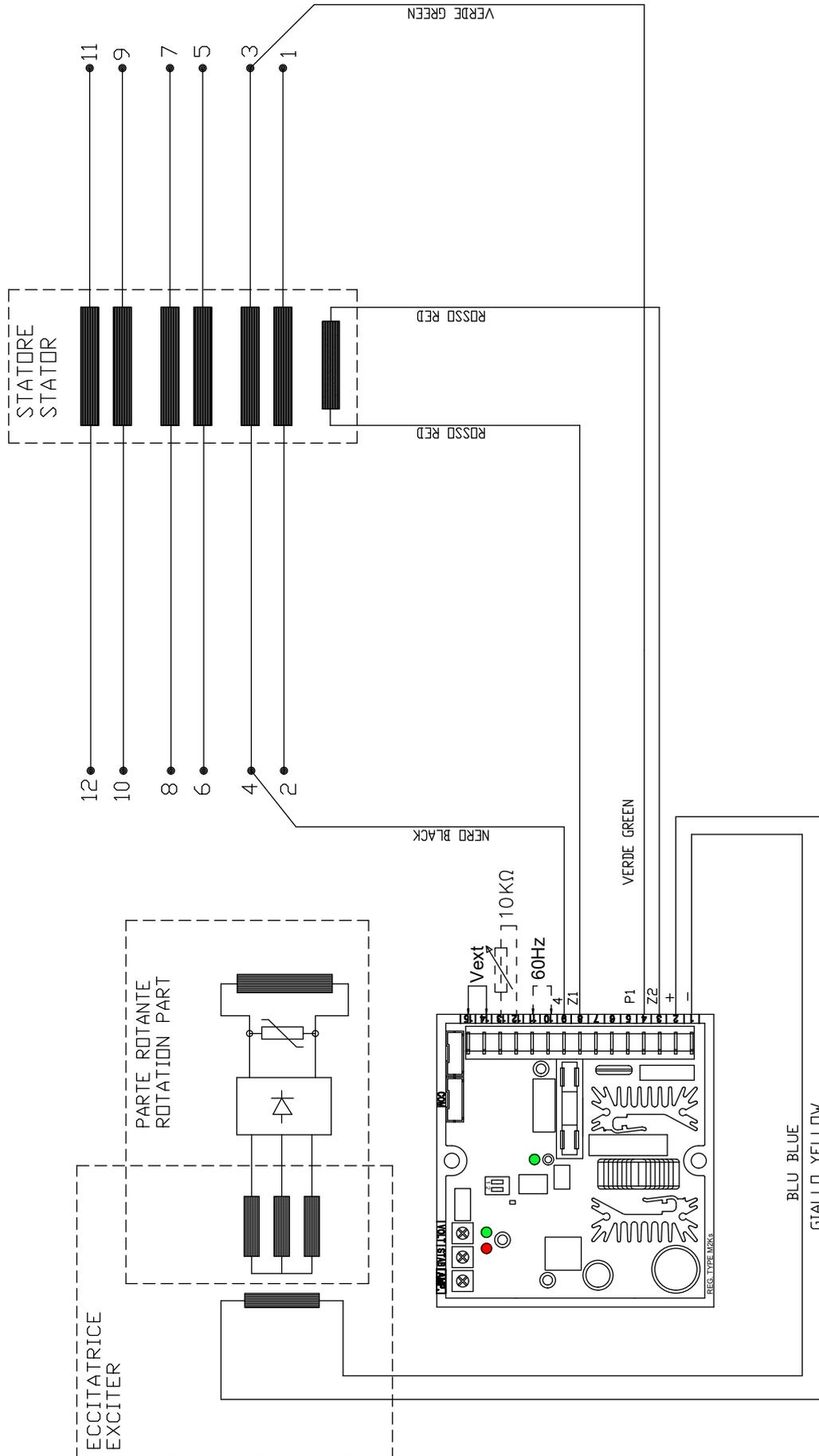
12.3 SCC03028: Détection à partir de 150 V (M2K, M2K^S)



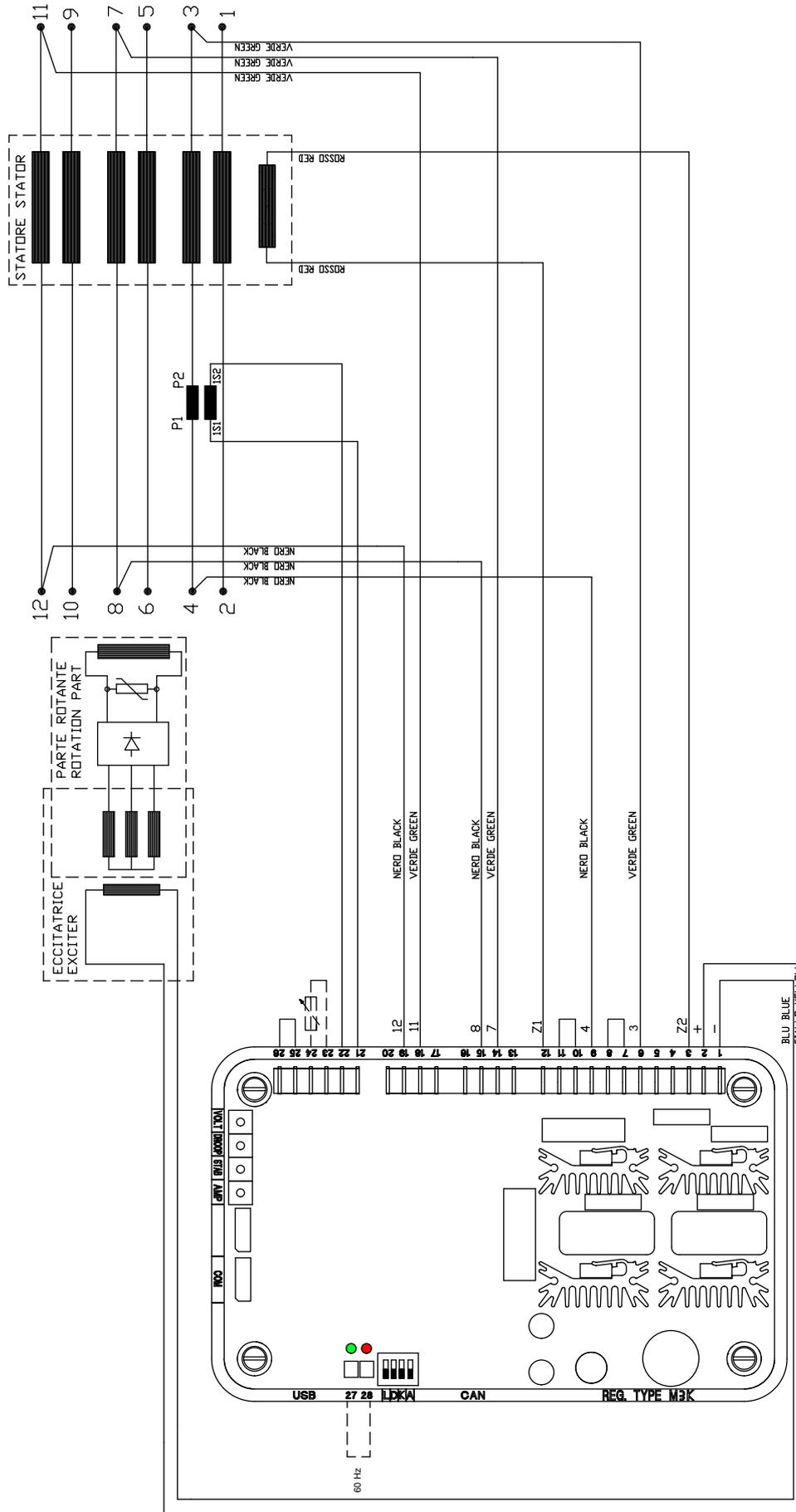
12.5 SCC03030: Détection de 150 V à 405 V - Série Étoile/Delta (M2K, M2K^S)



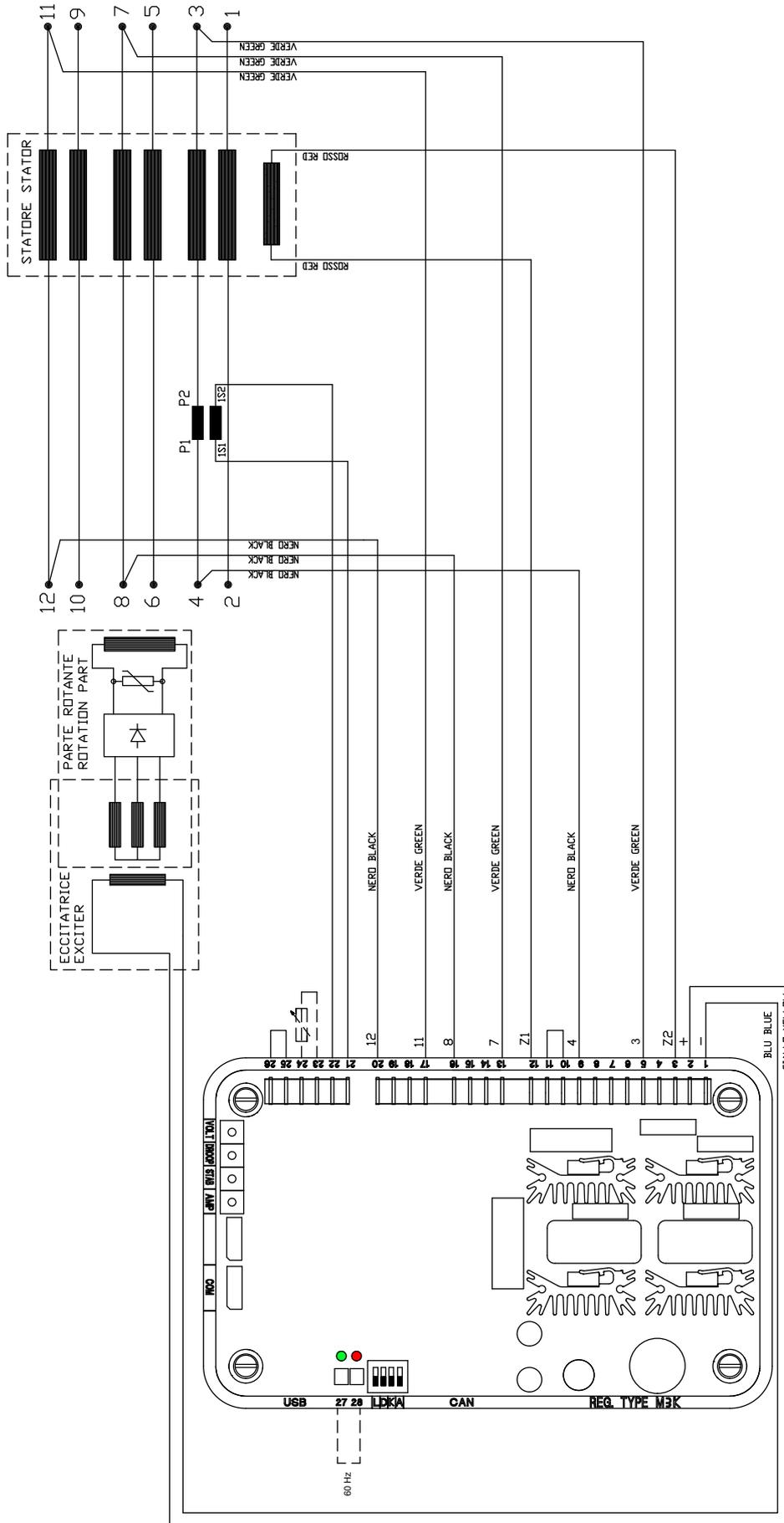
12.6 SCC03031: Détection de 150 V à 405 V (M2K, M2K^S)



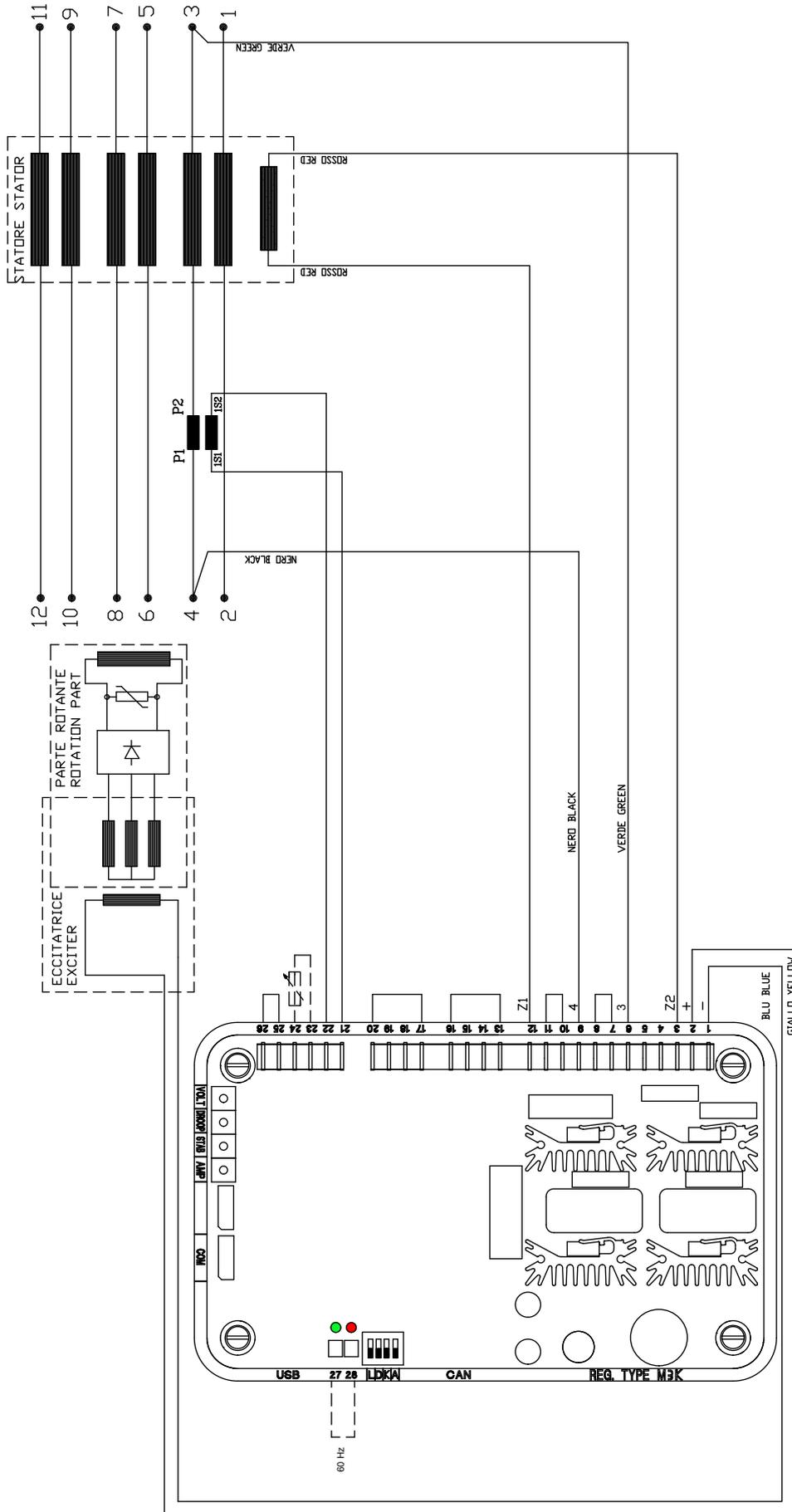
12.7 SCC03036: Détection triphasée de 55 V à 150 V (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



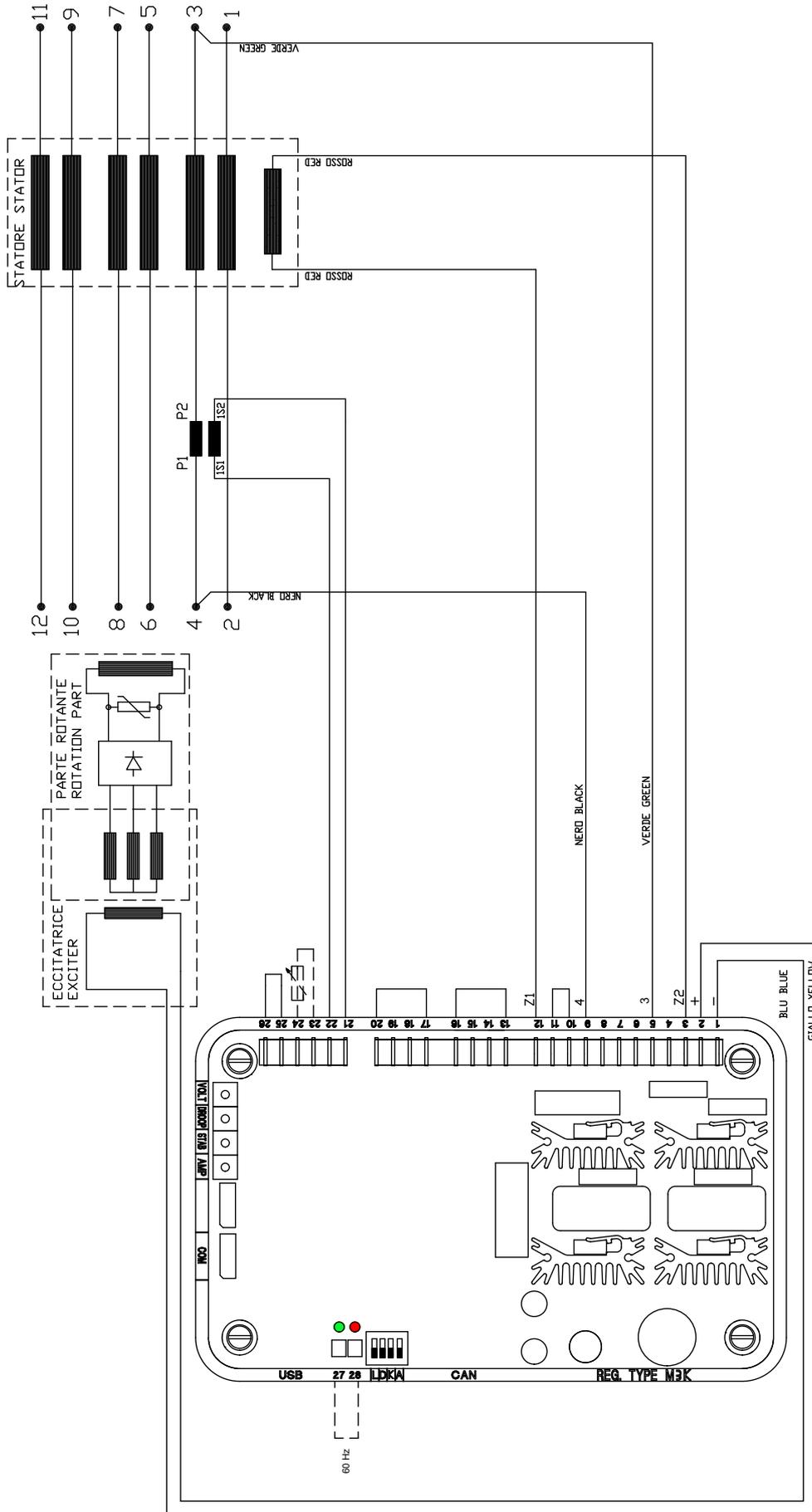
12.8 SCC03037: Détection triphasée de 150 V à 405 V (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



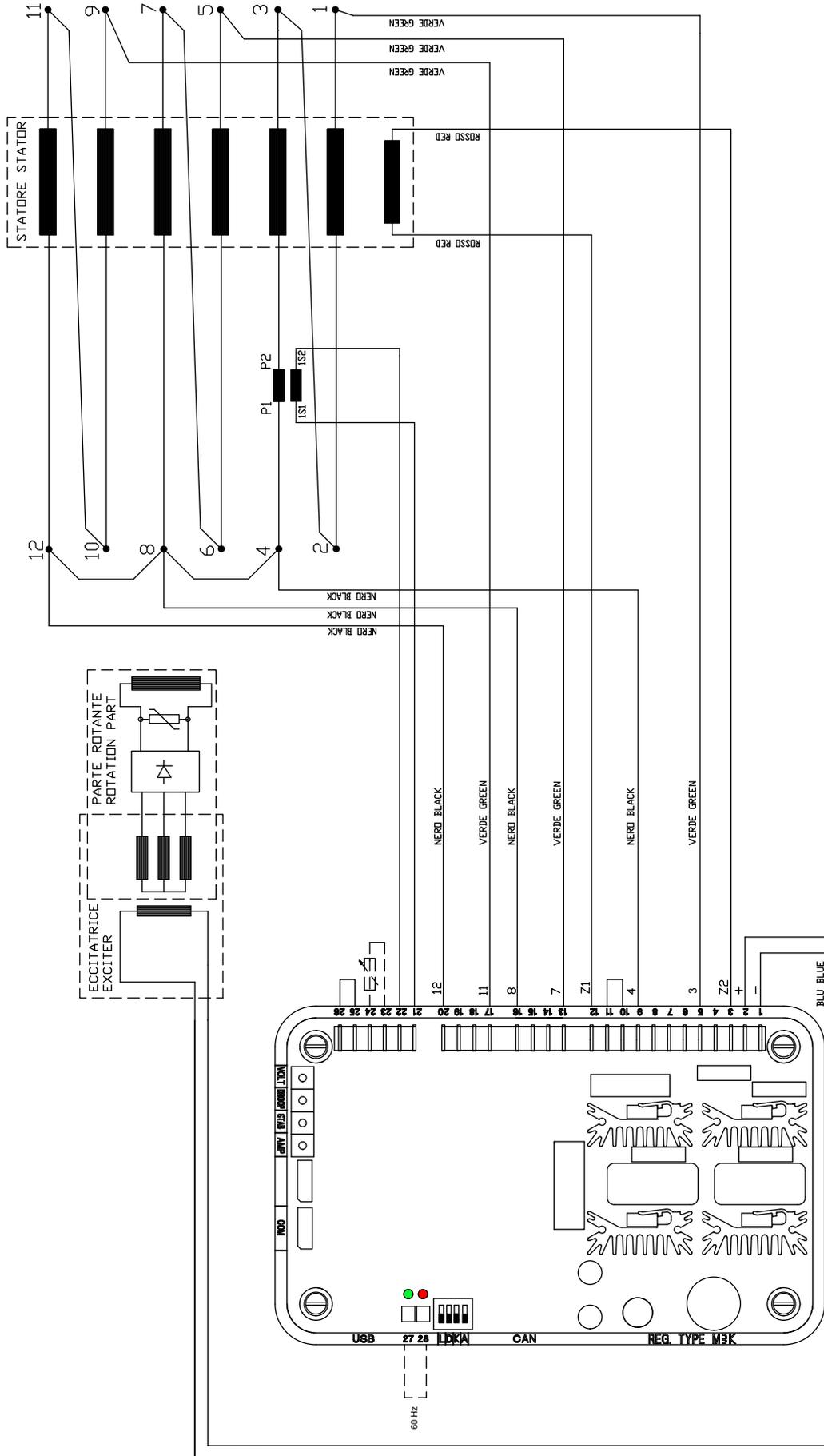
12.9 SCC03038: Détection monophasée de 55 V à 150 V (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



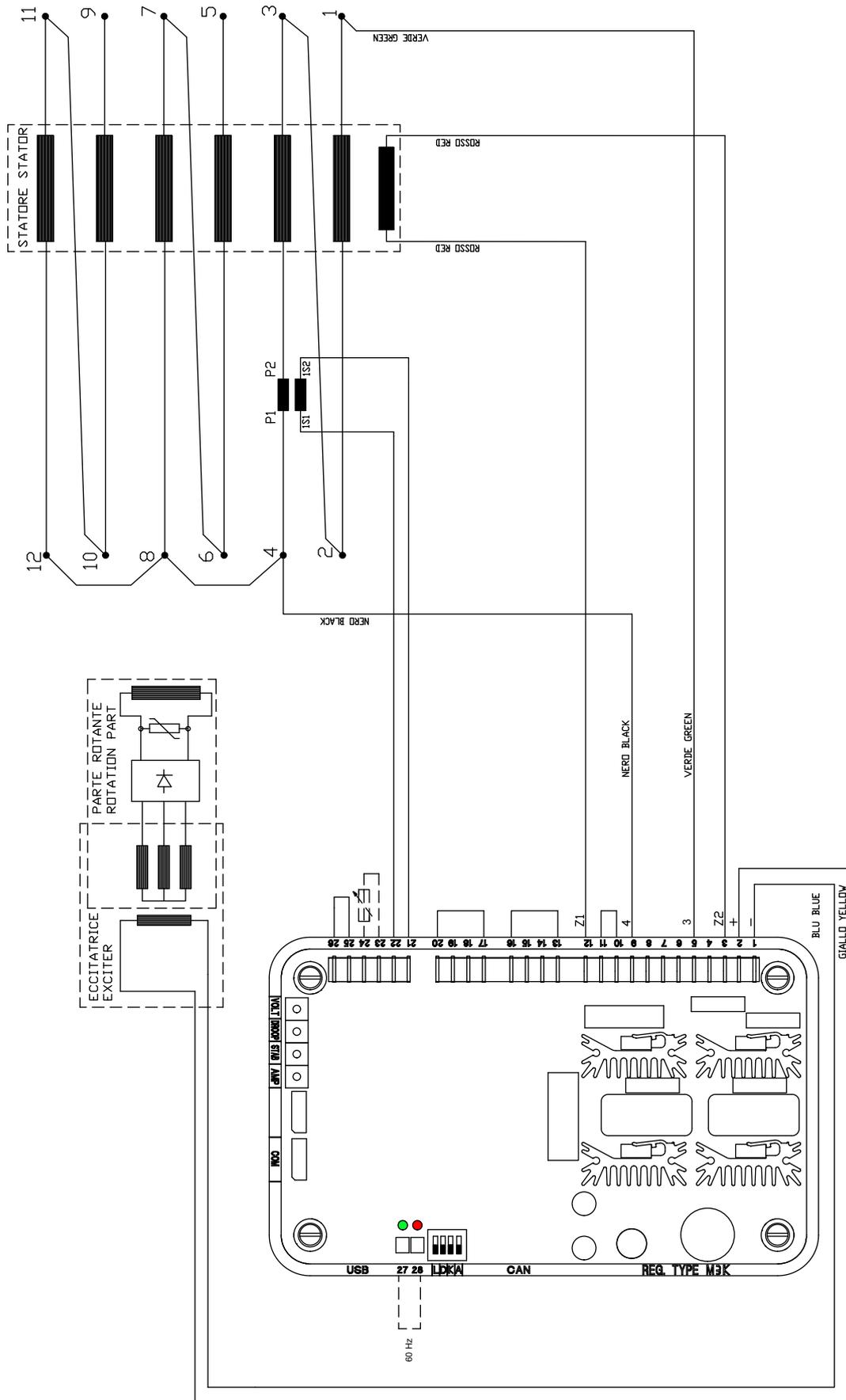
12.10 SCC03039: Détection monophasée de 150 V à 405 V (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



12.11 SCC03042: Détection triphasée de 150 V à 405 V - Série Étoile (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



12.12 SCC03043: Détection monophasée de 150 V à 405 V - Série Étoile (M3K, M3K^S et M3K^{SHD})



13 PROCÉDURE D'ÉTALONNAGE

Les réglages de base des régulateurs MxK peuvent être effectués via des trimmers, des commutateurs DIP et des cavaliers (activés par défaut) :

– **Lors du premier démarrage de l'alternateur (en ligne de production ou en cas de remplacement de l'appareil), régler les trimmers comme suit:**

- Trimmer "VOLT" environ au centre en fonction de la connexion du sensing comme indiqué dans le Tab. 13 A (pour plus de détails sur la connexion du sensing, se référer aux schémas de connexion appropriés SCCxxxx).

Sensing	Terminals du régulateur		Réglage initial
	M2K	M3K	
55V÷150V	Entre 6/7 et 8/9	Entre 6 et 9/10	environ au centre
150V÷405V	Entre 4/5 et 8/9	Entre 4/5 et 9/10	complètement antihoraire

Tab.13 A

- Trimmer "STAB" en fonction du type de machine comme indiqué dans le Tab. 13 B, en comptant les crans dans le sens horaire ou en fonction de la plage de puissance la plus proche si l'alternateur ne figure pas parmi ceux indiqués.

Puissance	Plage de l'alternateur	Réglage initial
Faible	ECP3÷ECP30	complètement antihoraire
Moyen-Faible	ECP32÷ECP34-S	environ 3ème cran
Moyenne	ECP34-M÷ ECP34-L	environ 4ème ou 5ème cran
Élevée	ECO38÷ECO40	Pas au-delà position centrale.
Très élevée	ECO43÷ECO46	position centrale ou un peu plus.

Tab.13 B

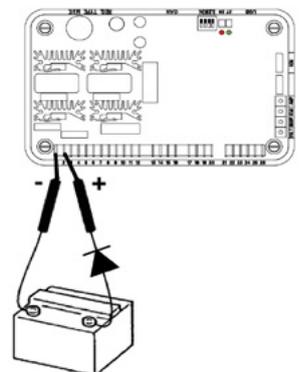
- Trimmer "AMP" pas plus que le 9ème cran.
- **M3K, M3K^S et M3K^{SHD}**: "DROOP" au centre

– **Amener la machine à la vitesse nominale (voir données sur la plaque).**

- Si utilisé à 60 Hz, connectez le cavalier 60 Hz selon les schémas SCCxxxx

– **Alimenter l'alternateur en appliquant une tension continue (+/- 12Vdc) pendant quelques instants:**

- Bornes 2 (positif) et 1 (négatif).
Attention : utilisez une diode en série de l'alimentation au régulateur.



– **Ajuster la tension à vide (VOLT) (voir les données de la plaque signalétique):**

- V-LL ±1% (ex. Vn=400V V-LL=396 ÷ 404) à la fréquence nominale tol. ±1% (ex. fn=50Hz f=49,5÷50,5Hz) en tournant lentement le trimmer VOLT, le bon fonctionnement du régulateur est également signalé par les différentes modalités d'allumage des LED vert et rouge (voir §10.3).

– **Ajuster la stabilité du régulateur (STAB):**

- Avec l'alternateur fonctionnant à vide à vitesse nominale, une lampe ou un voltmètre analogique étant connecté aux bornes de sortie de la machine, comme suit:
 - si avec les réglages effectués précédemment, vous constatez une oscillation de la luminosité de la lampe ou de l'indication du voltmètre, faites tourner le trimmer STAB dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la luminosité ou l'indication soient parfaitement stables
 - si en tournant le trimmer STAB dans le sens inverse des aiguilles d'une montre aucun changement n'est détecté ou si l'instabilité a tendance à augmenter, ramener le trimmer STAB comme indiqué précédemment puis le tourner dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la luminosité ou l'indication du voltmètre soient parfaitement stables.

- Veuillez noter qu'en dessous de 1,5 crans le réglage est à sa valeur minimale et au-dessus de 10,5 crans il est à sa valeur maximale, et donc aucune autre variation ne sera obtenue.
- **Vérifiez la plage de tension.**
 - Pour vérifier la plage de variation de la tension d'excitation en fonction de la tension à vide réglée : tourner le potentiomètre « VOLT » dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce que la tension diminue de -30% (ex. $V_n=400V$ $V_{LL}=280V$) et détecter la valeur de la tension d'excitation ; tournez le potentiomètre « VOLT » dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la tension augmente de +20 % (par exemple $V_n=400V$ $V_{LL}=480V$) et détectez la valeur de la tension d'excitation ; enfin ramener l'alternateur à la tension nominale tolérable. $\pm 1\%$ (par exemple $V_n=400V$ $V_{LL}=396\div 404V$) et détectez la valeur correspondante de la tension d'excitation.
- **Appliquer la charge et vérifier qu'avec le réglage du trimmer STAB effectué dans les points précédents, à l'enclenchement et au déclenchement de la charge, aucun des phénomènes suivants ne se produit:**
 - oscillation permanente de la luminosité de la lampe ou de l'indication du voltmètre,
 - surtension ou chute de tension excédant $\pm 20\%$ de la valeur de tension réglée,
 - surtension ou chute de tension permanente pendant plus d'une seconde et excédant $\pm 15\%$ de la valeur de tension réglée
 - rétablissement dans $\pm 3\%$ de la tension réglée en un temps supérieur à 2 secondes. Si la calibration du trimmer STAB n'est pas adéquate, elle doit être corrigée.
- **Dans le cas d'un M3K avec fonction DROOP activée, vérifier la chute de tension comme suit (DROOP):**
 - Pour une charge nominale à $\cos\phi 0,8$: $\Delta V = -2\% \div -4\% V_n$ (ex. $V_n=400V$ $\Delta V = 8V \div 16V$).
 - Pour une charge nominale à $\cos\phi 0$: $\Delta V = -2,5\% \div -5\% V_n$ (ex. $V_n=400V$ $\Delta V = 10V \div 20V$).
 - Calibrer le trimmer « DROOP » si le réglage effectué précédemment (trimmer "DROOP" à mi-échelle) ne permet pas le retour de la chute de tension dans les limites établies. En fonction également du C.T. utilisé (cf. §7.2 et §7.4), en agissant sur le trimmer "DROOP", il est possible d'obtenir une chute de 0% (avec le "DROOP" complètement dans le sens antihoraire) à environ 13% (avec le "DROOP" complètement dans le sens horaire) avec une charge de 80% I_n et $\cos\phi=0$ ou environ 10% avec une charge de 100% et $\cos\phi=0,8$.
- **Calibration de la protection de surexcitation (AMP):**
 - Appliquer dans les conditions nominales 110% de la charge nominale à $\cos\phi 0$ ou 125% à $\cos\phi 0,8$.
 - Dans des conditions de surcharge stablement réglées, attendre 1min et 30sec.
 - Agir ensuite sur le potentiomètre "AMP", en le tournant dans le sens horaire jusqu'à ce que la protection intervienne.
 - Si la charge disponible n'est pas suffisante, les conditions de surcharge peuvent être simulées en agissant sur l'excitation de la machine (réduction de la vitesse et augmentation si nécessaire de la tension de sortie).
- **Déconnecter la charge et arrêter la machine.**
- **Répéter le démarrage de la machine:**
 - Démarrer l'alternateur jusqu'à la vitesse nominale et vérifier son auto-excitation, la tension doit être la tension nominale V_n tol. $\pm 1\%$ (ex. $V_n=400V$ $V_{LL}=396\div 404V$, ex. $V_n=480V$ $V_{LL}=475\div 485V$).
 - REMARQUE : Les régulateurs MxK ne sont pas équipés du trimmer Hz pour le réglage du seuil d'intervention de la protection basse vitesse qui est par défaut réglé à -4% de la fréquence nominale (48Hz pour $f_n=50Hz$ et 57,6Hz pour $f_n=60Hz$) ; la modification ne peut être effectuée que par réglage logiciel (§9.2).
- **Arrêter la machine.**

REVISION

Révision	Date	Description
00	02/24	Publication initiale
01	04/24	Corrections de texte, tableau des schémas électriques et mises à jour mineures
02	06/24	Procédure d'étalonnage du régulateur ajoutée
03	08/24	Corrections de texte
04	10/24	Connecteur CANBus mis à jour
05	04/25	Erreurs de texte corrigées

MECC ALTE SPA (HQ)

Via Roma
20 – 36051 Creazzo
Vicenza – ITALY

T: +39 0444 396111
E: info@meccalte.it
aftersales@meccalte.it

MECC ALTE PORTABLE

Via A. Volta
137038 Soave
Verona – ITALY

T: +39 0456 173411
E: info@meccalte.it

MECC ALTE POWER PRODUCTS

Via Melaro
2 – 36075 Montecchio
Maggiore (VI) – ITALY

T: +39 0444 1831295
E: info@meccalte.it

ZANARDI ALTERNATORI

Via Dei Laghi
48/B – 36077 Altavilla
Vicenza – ITALY

T: +39 0444 370799
E: info@zanardialternatori.it

UNITED KINGDOM

Mecc Alte U.K. LTD
6 Lands' End Way
Oakham
Rutland LE15 6RF

T: +44 (0) 1572 771160
E: info@meccalte.co.uk

SPAIN

Mecc Alte España S.A.
C/ Rio Taibilla, 2
Polig. Ind. Los Valeros
03178 Benijofar (Alicante)

T: +34 (0) 96 6702152
E: info@meccalte.es

CHINA

Mecc Alte Alternator Haimen LTD
755 Nanhai East Rd
Jiangsu HEDZ 226100 PRC

T: +86 (0) 513 82325758
E: info@meccalte.cn

INDIA

Mecc Alte India PVT LTD
Plot NO: 1, Sanaswadi
Talegaon
Dhamdhare Road Taluka:
Shirur, District:
Pune - 412208
Maharashtra, India

T: +91 2137 673200
E: info@meccalte.in

U.S.A. AND CANADA

Mecc Alte Inc.
1229 Adams Drive
McHenry, IL, 60051

T: +1 815 344 0530
E: info@meccalte.us

GERMANY

Mecc Alte Generatoren GmbH
Bucher Hang 2
D-87448 Waltenhofen

T: +49 (0)831 540755 0
E: info@meccalte.de

AUSTRALIA

Mecc Alte Alternators PTY LTD
10 Duncan Road, PO Box 1046
Dry Creek, 5094, South
Australia

T: +61 (0) 8 8349 8422
E: info@meccalte.com.au

FRANCE

Mecc Alte International S.A.
Z.E. la Gagnerie
16330 St. Amant de Boixe

T: +33 (0) 545 397562
E: info@meccalte.fr

FAR EAST

Mecc Alte (F.E.) PTE LTD
10V Enterprise Road, Enterprise 10
Singapore 627679

T: +65 62 657122
E: info@meccalte.com.sg



www.meccalte.com

The world's largest independent
producer of alternators 1 – 5,000kVA



MASPA: 04/2025 | V05