

THYRITOP SERIE 600

Régulateurs de puissance de 40 à 600 A



TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	1
Avant-propos	3
Données sur l'appareil et contrôles initiaux	3
Avertissements et sécurité	3
Mise au rebut.....	3
Conventions typographiques utilisées dans le manuel	4
Décharge de responsabilité.....	4
Copyright.....	4
1. Description générale	5
1.1. En bref.....	5
1.1.1. Profil.....	5
1.1.2. Fonctions de contrôle	5
1.1.3. Diagnostic, maintenance préventive et alarmes	5
1.1.4. Configuration	6
1.1.5. Fieldbus	6
1.1.6. Autre.....	6
1.2. Champ d'application.....	6
1.3. Techniciens et opérateurs	6
1.4. Thyritop 600	7
1.4.1. Principaux éléments du Thyritop 600, modèles 40 A ... 300 A.....	7
1.4.2. Principaux éléments du Thyritop 600, modèles 400 A ... 600 A.....	8
1.5. Sélecteurs rotatifs	8
1.6. Commutateur DIP de configuration	9
1.6.1. Type de raccordement de la charge	9
1.6.2. Procédure d'initialisation et chargement des valeurs par défaut.....	9
1.7. Fonctions des LED indicateurs	10
1.8. Dimensions.....	11
1.8.1. Dimensions Thyritop 600, modèles 40 A ... 300 A.....	11
1.8.2. Dimensions Thyritop 600, modèles 400 A ... 600 A.....	12
2. Installation et alimentation	14
2.1. Montage du contrôleur.....	14
2.1.1. Règles générales d'installation	14
2.1.2. Positionnement et espaces minimaux pour la ventilation	14
2.1.3. Fixation au panneau.....	14
2.2. Alimentation électrique.....	16
2.3. Conformité aux directives CEM et DBT	16
2.3.1. Conformité à la directive CEM	16
2.3.2. Filtres CEM.....	16
2.3.3. Conformité à la directive DBT ou basse tension.....	16
2.3.4. Sécurité électrique	16
2.4. Diagramme d'isolation Thyritop 600	18
3. Branchements électriques	19
3.1. Description des connexions.....	19
3.2. Entrées	21
3.2.1. Connecteur J3 - Alimentation et entrées numériques.....	21
3.2.2. Connecteur J4 - Entrées analogiques de commande.....	22
3.2.3. Connecteur J5 - Entrées TA externes (option)	23
3.3. Sorties	24
3.3.1. Connecteur J1 - sorties 5...8 (option)	24
3.3.1.1. Sorties optionnelles de type D (numériques).....	24
3.3.1.2. Sorties optionnelles de type W (analogiques)	25
3.3.1.3. Sorties optionnelles de type R (relais)	25
3.3.2. Connecteur J2 - sorties 9 et 10 (type relais)	25
3.4. Ports de communication série.....	26
3.4.1. Position des ports	26
3.4.2. PORT1 (bus local) : Interface série Modbus - connecteurs J8 et J9	27
3.4.3. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type M : Modbus RTU / Modbus RTU - connecteurs S4, S5.....	27
3.4.4. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type P : Modbus RTU / Profibus DP - connecteurs S4, S5	28
3.4.5. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type C : Modbus RTU / CANopen - connecteurs S4, S5.....	29
3.4.6. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type E : Modbus RTU / Ethernet Modbus TCP - connecteurs S4, S5	30
3.4.7. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type E6 / E7 / E8 - connecteurs S4, S5.....	31
3.5. Connexions de puissance.....	32
3.5.1. Section de câble recommandée avec le Thyritop 600 40 A ... 300 A	32
3.5.2. Section de câble recommandée avec le Thyritop 600 400 A ... 600 A	33
3.6. Exemples de raccordement - Section de puissance pour Thyritop 600 40 A...Thyritop 600 300 A	35
3.6.1. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée	35
3.6.2. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée avec transformateur.....	36
3.6.3. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) option de contrôle 4 pour une charge monophasée avec transformateur	37
3.6.4. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour 2 charges monophasées indépendantes	38
3.6.5. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre	39
3.6.6. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur	40
3.6.7. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur.....	41
3.6.8. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé	42
3.6.9. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur.....	43
3.6.10. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 iphasé (2PH) option de contrôle 4 pour une charge en triangle fermé avec transformateur.....	44
3.6.11. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges monophasées indépendantes	45
3.6.12. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile avec neutre	46
3.6.13. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre	47
3.6.14. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur	48
3.6.15. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur.....	49
3.6.16. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé	50
3.6.17. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur.....	51
3.6.18. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur	52
3.6.19. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600	

triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle ouvert	53	6.1.1. Alarme de surchauffe	81
3.6.20. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges indépendantes en triangle ouvert	54	6.2. Remplacement du fusible interne	82
3.7. Exemples de raccordement - Section de puissance pour Thyritop 600 400 A...600 A	55	6.3. Remplacement de la carte pour l'interface du bus de terrain.. 84	
3.7.1. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée	55	6.4. Mise au rebut	84
3.7.2. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée avec transformateur.....	56	7. Données techniques	85
3.7.3. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour 2 charges monophasées indépendantes	57	7.1. Courbes de dépréciation.....	92
3.7.4. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre	58	8. Codes de commande.....	93
3.7.5. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur	59	9. Accessoires	94
3.7.6. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé.....	61	9.1. Kit, clavier et câbles	95
3.7.7. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur.....	62	9.2. Fusibles extra-rapides.....	95
3.7.8. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges monophasées indépendantes	64	9.3. Protection contre les courts-circuits / SCCR.....	96
3.7.9. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile avec neutre	65		
3.7.10. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre	66		
3.7.11. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur	67		
3.7.12. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé.....	69		
3.7.13. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur.....	70		
3.7.14. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle ouvert	72		
3.7.15. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges indépendantes en triangle ouvert	73		
3.8. Remarques d'utilisation avec des charges inductives et des transformateurs.....	74		
4. Modes de fonctionnement	75		
4.1. Modalité d'amorçage	75		
4.1.1. Mode « zero crossing »	75		
4.1.1.1. ZC - À durée de cycle constante.....	75		
4.1.1.2. BF - À durée de cycle variable	75		
4.1.1.3. HSC - Half single cycle.....	76		
4.1.2. Angle de phase (PA).....	76		
4.2. Fonctions supplémentaires	77		
4.2.1. Démarrage progressif ou rampe d'allumage	77		
4.2.2. Limite de courant RMS	77		
4.2.3. DT - "Delay triggering"	78		
4.3. Entrée numérique (PWM)	79		
5. Utilisation du port 1 « Modbus RTU »	80		
5.3.1. Procédure « AutoBaud Port 1 »	80		
6. Entretien.....	81		
6.1. Nettoyage périodique.....	81		

AVANT-PROPOS

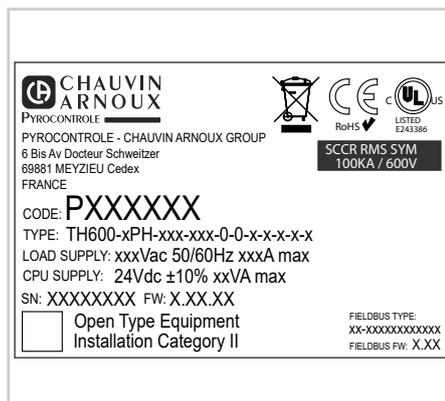
Données sur l'appareil et contrôles initiaux

Transcrire ci-dessous le code de commande et les autres données de la plaque figurant sur l'étiquette apposée sur la partie extérieure du contrôleur de puissance avancé (voir illustration). Au cas où il faudrait faire appel au support technique, ces données devront être communiquées au Service Assistance Clients Pyrocontrole. Vérifier également que le produit est intact et n'a pas été endommagé pendant le transport, et que l'emballage

contient le mode d'emploi et les avertissements en plus du produit.

Toute incohérence, objet manquant ou signe évident de dommage doit être immédiatement signalé à votre concessionnaire Pyrocontrole.

S'assurer que le code de commande correspond à la configuration requise pour l'application à laquelle le produit est destiné, en consultant le chapitre «8. Codes de commande».



Numéro de série	SN	
Code du produit fini	CODE	
Code de commande	TYPE	
Tension nominale et courant nominal	SUPPLY	
Version firmware	VERS.	

Avertissements et sécurité

Ce document complète les manuels :

- Manuel de configuration et de programmation du Thyritop 600.

S'assurer que l'on dispose toujours de la version du manuel la plus récente. Elle peut être téléchargée gratuitement du site internet de Pyrocontrole (www.pyrocontrole.com).

L'installation des dispositifs présentés dans le manuel doit être effectuée par des techniciens agréés qui respecteront les lois et les réglementations en vigueur, ainsi que les instructions contenues dans le présent manuel.

Les installateurs et/ou préposés à l'entretien sont tenus de lire ce manuel et de suivre scrupuleusement les indications qui sont présentées dans ce document et ses pièces jointes. En effet, Pyrocontrole n'assumera aucune responsabilité en cas de dommages frappant les personnes et/ou les biens matériels, ou le produit lui-même, si les conditions décrites ci-après ne sont pas respectées. Ce manuel doit être mis à la disposition des personnes appelées à interagir avec les dispositifs présentement décrits.

Avant d'utiliser les contrôleurs de puissance Thyritop 600, l'opérateur doit être dûment formé à propos des procédures de fonctionnement, d'urgence, de diagnostic et d'entretien des appareils.

Si les contrôleurs de puissance Thyritop 600 sont utilisés dans des applications comportant un risque pour les personnes, les machines ou les matériels, il est indispensable de les associer à des systèmes d'alarme auxiliaires. Il est conseillé de prévoir la possibilité de vérifier l'intervention des alarmes même pendant le fonctionnement régulier.

Ne pas toucher aux bornes du dispositif quand il est sous tension.

Avant de s'adresser au Service Assistance Technique, en cas de dysfonctionnements présumés de l'instrument, il est conseillé de consulter le Guide pour la Résolution des Problèmes présenté dans la section « Entretien » et consulter éventuellement la Section F.A.Q. (Frequently Asked Questions) du site internet de Pyrocontrole www.pyrocontrole.com.

Mise au rebut



L'instrument doit être séparé des autres déchets à la fin de sa vie utile.

L'utilisateur doit apporter l'équipement qui a atteint la fin de sa vie utile aux centres de collecte sélective appropriés pour les déchets électrotechniques et électroniques ou à des structures similaires, conformément à la réglementation en vigueur dans le pays d'installation, afin d'éliminer les composants qui sont potentiellement nuisibles à l'environnement.

Cela permet d'éviter d'éventuels effets négatifs sur l'environnement et la santé et favorise le recyclage des matériaux qui composent l'instrument.

Conventions typographiques utilisées dans le manuel

Prêter attention quand le manuel présente les symboles suivants :



Souligne une information particulièrement importante ayant un effet sur le bon fonctionnement du produit ou sur la sécurité, ou bien une prescription qui doit absolument être respectée.



Signale un conseil qui pourrait s'avérer utile pour mieux utiliser le dispositif.



Souligne une condition de risque pour la sécurité de l'installateur ou de l'utilisateur, due à la présence de tensions dangereuses.



Indique la référence à d'autres documents techniques pouvant être téléchargés du site www.pyrocontrole.com



Souligne un point sur lequel on veut attirer l'attention du lecteur.

Décharge de responsabilité

Bien que toutes les informations contenues dans ce document aient été attentivement contrôlées, Pyrocontrole n'assume aucune responsabilité quant à la présence d'éventuelles erreurs ou de dommages susceptibles de frapper les biens ou les personnes à la suite d'un emploi inadéquat de ce manuel.

Pyrocontrole se réserve également le droit d'apporter des modifications au contenu et à la forme de ce document, tout comme aux caractéristiques des dispositifs illustrés, à tout moment et sans aucun préavis.

Les données techniques et les performances indiquées dans ce manuel doivent être considérées comme un guide pour l'utilisateur, afin de déterminer l'aptitude à un emploi donné et elles ne constituent aucune garantie. Elles peuvent être le résultat des conditions d'essai de Pyrocontrole et l'utilisateur doit les comparer à ses prérequis d'application réels.

Pyrocontrole n'assumera aucune responsabilité pour les éventuels dommages susceptibles de frapper les personnes ou les biens matériels découlant d'altérations, d'utilisations erronées, impropres ou, d'une manière ou d'une autre, non conformes aux caractéristiques du contrôleur et aux prescriptions des instructions contenues dans ce manuel.

Pyrocontrole n'est pas responsable des systèmes en amont ou en aval de l'instrument lui-même.

Copyright

Cette documentation et ses pièces jointes peuvent être reproduites librement, à condition que leurs contenus ne soient en aucune manière modifiés et que chaque copie mentionne cet avertissement et la déclaration de propriété de Pyrocontrole.

Pyrocontrole et Pyrotools sont des marques de la société Pyrocontrole.

Le document pourrait citer ou reproduire des marques ou des logotypes de tiers. Pyrocontrole reconnaît la propriété de ces marques et logotypes à leur propriétaire.

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

1.1. En bref

1.1.1. Profil

Les contrôleurs de puissance avancés de la série Thyritop 600 sont des unités autonomes capables de gérer des puissances électriques élevées pour divers types d'éléments chauffants monophasés, biphasés et triphasés. Les contrôleurs permettent une grande flexibilité d'application dans toutes les tailles de courant et de tension, de 40 A à 600 A et des tensions nominales de 480 Vca, 600 Vca et 690 Vca. Ils sont idéaux pour garantir des contrôles précis et stables de la température dans les systèmes de chauffage industriel. Les fonctions avancées de contrôle des charges permettent de gérer les résistances linéaires à faible coefficient thermique, les résistances non linéaires à fort coefficient thermique, les lampes infrarouges, les transformateurs monophasés et triphasés, symétriques et asymétriques. La compacité de la mécanique, ainsi que la facilité du câblage avec des connexions frontales et des connecteurs enfichables, et la facilité des méthodes de configuration, offrent aux utilisateurs un gain considérable d'espace et de temps d'installation des panneaux, sans pour autant sacrifier la robustesse et une capacité de diagnostic de haut niveau.

1.1.2. Fonctions de contrôle

Tous les modèles Thyritop 600 peuvent être pilotés de différentes manières, de sorte qu'ils peuvent être adaptés aux différentes solutions et architectures de contrôle présentes sur le terrain.

Les trois entrées analogiques sont largement configurables, permettant à la fois le contrôle par commande unique des appareils biphasés et triphasés et le contrôle unique et indépendant de chaque module disponible.

Les Thyritop 600 peuvent également être pilotés par des commandes numériques ON / OFF ou en mode PWM, au moyen de potentiomètres, grâce à l'un des différents Fieldbus qui complètent les options de cette gamme.

La flexibilité dans le contrôle des charges électriques, même très différentes les unes des autres, est garantie par le grand choix de types d'amorçage, librement configurables sur tous les modèles.

Il est possible de choisir le mode « **Zero Crossing** » (ZC) avec des durées de cycle fixes ou le mode « **Burst Firing** » (BF) avec des durées de cycle optimisées, pour les charges linéaires et les systèmes à forte inertie thermique.

Il est également possible d'opter pour des modes d'amorçage plus rapides, tels que le « **Half Single Cycle** » (HSC) qui est idéal pour manipuler les lampes IR à ondes moyennes, ou de choisir le contrôle « **angle de phase** » (PA) pour les lampes SWIR, les éléments chauffants non linéaires tels que le carbure de silicium, le silicium molybdène et les primaires des transformateurs monophasés et triphasés.

Quelle que soit la configuration de contrôle choisie, les modèles Thyritop 600 sont capables de fournir la puissance électrique souhaitée, avec une précision allant de 0 à 100 %.

Les fonctions suivantes complètent le contrôle :

- démarrage progressif à l'allumage,
- les limites de courant pouvant être configurées à la fois sur les valeurs de crête et les valeurs RMS,
- les algorithmes de feedback en boucle fermée pour la tension, le courant et la puissance qui garantissent la stabilité de distribution même en présence de varia-

tions et de perturbations des valeurs nominales. Certaines fonctions de la gamme Thyritop 600 sont conçues pour servir des applications spécifiques et problématiques :

- Dans les **systèmes à transformateurs triphasés**, la rupture éventuelle d'une branche de charge triphasée est gérée par le contrôleur qui fournit un signal d'alarme immédiat mais continue en même temps à fournir de l'énergie aux deux phases intactes, permettant au processus de rester en condition de maintien.
- Dans les **traitements thermiques avec des résistances non linéaires** comme le carbure de silicium, il est possible d'amener les résistances à température avec un contrôle en « phase angle » et des limites de courant actives, puis de passer automatiquement à un contrôle « zero crossing » lorsque les éléments sont à température et qu'il n'y a plus de pics de courant, sauf pour revenir automatiquement au « phase angle » si de nouveaux pics se produisent.
- Les **four industriels** sont très souvent munis de transformateurs triphasés qui peuvent être réalisés avec des raccordements primaire/secondaire symétriques ou asymétriques. Les contrôleurs Thyritop 600 peuvent traiter les deux types sans distinction et sans aucune incidence sur les performances.
- Les entrées auxiliaires de tension (V load) et de courant (TA externes) permettent de gérer correctement toutes les applications où la longueur des câbles et le type de transformateur nécessitent une **mesure précise de la tension et du courant exactement sur la charge**, indépendamment des autres facteurs techniques de l'installation.
- S'il y a plusieurs charges gérées par plusieurs contrôleurs, il est nécessaire de **rationaliser et de synchroniser les puissances de sortie des différents contrôleurs** afin de réduire les pics de courant / d'énergie fournis instantanément, ou dans certains cas, de limiter la valeur totale à un maximum programmable. Ces fonctions sont assurées par un contrôleur dédié, le Pyro_ALM, capable de gérer jusqu'à 64 contrôleurs et configurable via VNC.

1.1.3. Diagnostic, maintenance préventive et alarmes

Le plus grand soin a été accordé au développement des fonctions de diagnostic, de la maintenance préventive et des alarmes associables aux valeurs de courant, de tension, de puissance et des températures de fonctionnement. Le processus et le contrôleur de puissance sont surveillés en permanence.

Relatives aux valeurs de courant :

- Alarme de charge interrompue, totale et partielle avec auto-apprentissage des seuils d'alarme.
- Alarme de SCR en court-circuit.
- Alarme de charge en court-circuit ou surintensité de courant.
- Alarme de rupture de fusible interne.

Relatives aux valeurs de tension :

- Alarme d'absence de tension de ligne.
- Alarme de ligne triphasée déséquilibrée.
- Indication d'une rotation erronée des phases dans les systèmes triphasés (qui ne bloque pas cependant le fonctionnement du contrôleur).

Relatives aux valeurs de température :

- Surveillance exclusive et continue de la température des bornes de puissance, avec alarme pour le diagnostic des bornes desserrées.
- Surveillance continue de la température à l'intérieur du module de puissance, avec déconnexion automatique en cas de surchauffe et signal d'alarme.
- Mesure de la température de l'air à la sortie du ventilateur, pour diagnostiquer l'efficacité du refroidissement du tableau électrique.
- Alerte en cas de panne d'alimentation du ventilateur.

Le logiciel de configuration Pyrotools offre également une liste exhaustive de conditions de diagnostic supplémentaires, telles que la mémorisation des états d'alarme, pour une analyse immédiate et facile en cas d'anomalie.

1.1.4. Configuration

Dans le but de rendre la première opération de démarrage aussi simple et intuitive que possible, différents niveaux de configuration des contrôleurs Thyritop 600 ont été conçus. Dans le logiciel de configuration Pyrotools (gratuit et téléchargeable gratuitement sur le site www.pyrocontrole.com), il existe la procédure « Smart Configuration » qui utilise quelques questions ciblées pour configurer le contrôleur sans avoir besoin de connaître les paramètres et leur signification. À la fin de la procédure, qui dure en moyenne 5 minutes, le contrôleur est prêt à piloter la charge.

Une autre partie du logiciel contient les pages « Wizard » montrant les principaux paramètres divisés par thème, avec une partie de la supervision des paramètres toujours active.

Avec Pyrotools, il est possible de créer et d'enregistrer des recettes de paramètres entières et les reproduire facilement sur d'autres appareils. Les paramètres peuvent également être surveillés et éventuellement affichés graphiquement

1.2. Champ d'application

Étant donné que le contrôleur de puissance avancé peut être utilisé dans une multitude d'installations et d'environnements, une formation technique adéquate est nécessaire pour tirer pleinement parti du potentiel de l'instrument. En tout état de cause, l'instrument doit toujours être utilisé dans les limites spécifiées dans les caractéristiques techniques de la documentation d'accompagnement.

Indépendamment de toute autre considération, **il est toujours absolument interdit** :

- d'utiliser l'instrument ou des parties de celui-ci (y compris le logiciel) à des fins autres que celles prévues dans la documentation technique d'accompagnement ;

1.3. Techniciens et opérateurs

Le contrôleur de puissance avancé doit être utilisé uniquement par le personnel qualifié pour la tâche assignée, conformément aux instructions relatives à cette tâche et notamment aux consignes de sécurité et aux précautions qui y sont contenues.

Grâce à sa formation et à son expérience, le personnel qualifié est capable de reconnaître les risques liés à l'utilisation de l'instrument et d'éviter les dangers éventuels.

grâce à la fonction oscilloscope.

Les contrôleurs Thyritop 600 peuvent être équipés d'un terminal de programmation portable, Thyritop remote, alimenté par le contrôleur et qui permet de superviser les variables du processus et, si nécessaire, par mot de passe, de modifier les configurations mémorisées.

1.1.5. Fieldbus

Un port Modbus RTU est toujours disponible, tant pour le branchement avec l'outil de configuration que pour le branchement aux dispositifs IHM ou PLC munis de communication Modbus Master.

Une gamme exhaustive d'options Fieldbus certifiées est également disponible et permet d'insérer des contrôleurs Thyritop 600 dans les architectures de contrôle avec PLC des marques les plus courantes, en permettant ainsi d'accéder à n'importe quelle variable de l'appareil avec les fichiers de configuration standardisés.

Ces contrôles peuvent être associés à des fonctions de rampe de démarrage progressif, avec des options telles que la « limite de courant » qui permettent de gérer à la fois les pics de courant lors de l'allumage et la valeur du courant RMS à plein régime, ce qui permet d'optimiser la consommation et d'augmenter la durée de fonctionnement de la charge.

1.1.6. Autre

La disponibilité du contrôle à angle de phase PA (la seule méthode de contrôle qui élimine complètement le scintillement des lampes IR), combiné à des fonctions de limite de courant et de feedback de courant, de tension ou de puissance de charge, permet de résoudre en toute tranquillité des applications « critiques » telles que les éléments chauffants spéciaux Super-Kanthal™, les résistances en carbure de silicium ou les primaires de transformateurs monophasés et triphasés.

- de modifier les paramètres de fonctionnement non accessibles à l'opérateur, de décrypter ou de transférer le logiciel ou une partie de celui-ci ;
- d'utiliser l'instrument dans des milieux particulièrement inflammables ;
- de réparer ou de convertir l'instrument en utilisant des pièces de rechange non originales ;
- d'utiliser l'instrument ou des parties de celui-ci sans avoir lu et correctement interprété le contenu de la documentation technique fournie ;
- d'éliminer ou de jeter l'instrument dans des décharges communes.

En outre, il est supposé que les techniciens qui mettent l'instrument en service, en le branchant à d'autres unités, et ceux qui effectuent la maintenance possèdent des connaissances techniques suffisantes, notamment dans le domaine de l'électronique et de l'automatisation, pour comprendre pleinement les informations fournies dans ce manuel.

1.4. Thyritop 600



Caractéristiques principales

- Courants monophasés et triphasés de 40 A à 600 A
- Tensions de marche 480 Vca, 600 Vca, 690 Vca
- Mode d'amorçage configurable en "Zero Crossing" (Fixed Cycle, Burst Firing, Half Single Cycle) et "Phase angle"
- Trois entrées analogiques de commande configurables en Volt, mA, potentiomètre et numériques "PWM"
- Trois sorties analogiques de retransmission configurables
- Entrées en option de TA et TV externes
- Démarrage progressif et limites de courant de crête et RMS
- Feedback V, V², I, I², P
- Alarmes de charge interrompue, totale et partielle avec sorties relais
- Fusibles incorporés
- Capteurs de température sur les bornes de puissance et entrée d'air de refroidissement
- Fieldbus : PROFINET, Profibus, Modbus TCP/RTU, Ethernet IP, EtherCAT, CANopen
- Clavier pour configuration et moniteur
- Outil de configuration du PC avec configuration guidée (SMART)
- Certifications CE, UL, CSA et homologations SCCR UL 508 100KA

1.4.1. Principaux éléments du Thyritop 600, modèles 40 A ... 300 A

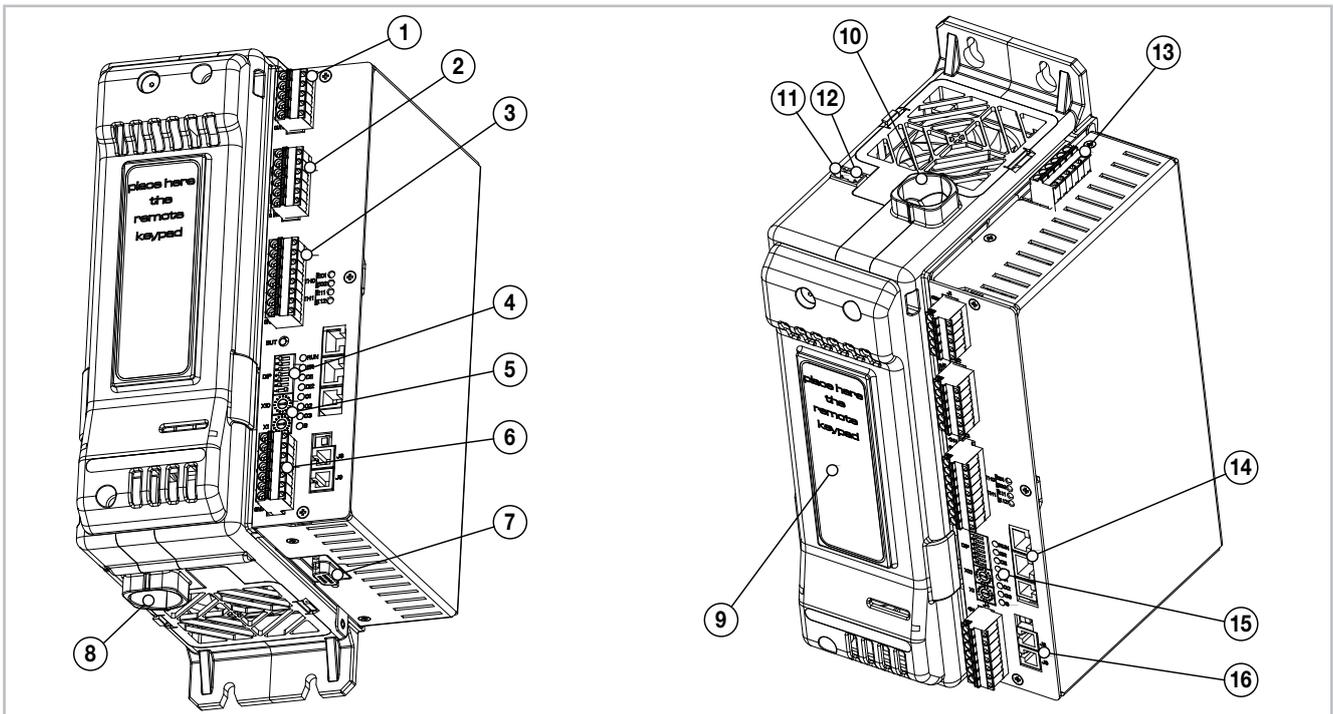


Figure 1 - Éléments Thyritop 600 modèles 40 A ... 300 A

- | | |
|---|---|
| 1. Connecteur sorties auxiliaire | 9. Couverture de protection fusible intérieur et connexions Line / Load |
| 2. Connecteur sorties relais | 10. Borne Line (grille de protection pré-fracturée) |
| 3. Connecteur alimentation et entrées numériques 24 V | 11. Connecteur pour la mesure de V-load |
| 4. Commutateur DIP de configuration | 12. Connecteur pour la mesure de V-line |
| 5. Sélecteurs rotatifs (adressage) | 13. Connecteur avec 3 entrées pour TA externes |
| 6. Connecteur avec 3 entrées analogiques | 14. Port2, connecteurs Fieldbus et LED |
| 7. Connecteur pour clavier Thyritop 600-OP | 15. LED pour l'état de fonctionnement |
| 8. Borne Load (grille de protection pré-fracturée) | 16. Port1, RS-485 Modbus RTU |

1.4.2. Principaux éléments du Thyritop 600, modèles 400 A ... 600 A

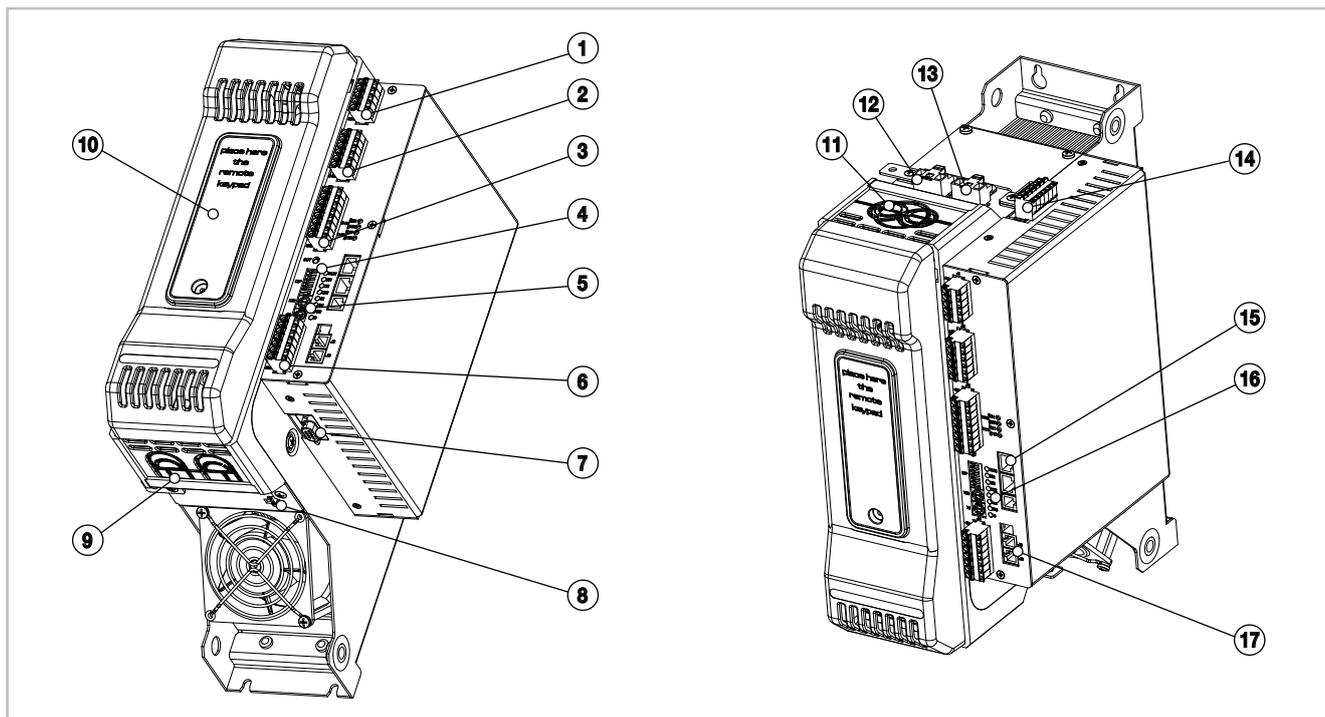
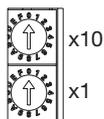


Figure 2 - Éléments Thyritop 600 modèles 400 A ... 600 A

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Connecteur sorties auxiliaire 2. Connecteur sorties relais 3. Connecteur alimentation et entrées numériques 24 V 4. Commutateur DIP de configuration 5. Sélecteurs rotatifs (adressage) 6. Connecteur avec 3 entrées analogiques 7. Connecteur pour clavier Thyritop 600-OP 8. Connecteur de sortie alimentation ventilateur 24 V 9. Borne Load (grille de protection pré-fracturée) | <ul style="list-style-type: none"> 10. Couverture de protection fusible intérieur et connexions Line / Load 11. Borne Line (grille de protection pré-fracturée) 12. Connecteur pour la mesure de V-load 13. Connecteur pour la mesure de V-line 14. Connecteur avec 3 entrées pour TA externes 15. Port2, connecteurs Fieldbus et LED 16. LED pour l'état de fonctionnement 17. Port1, RS-485 Modbus RTU |
|---|--|

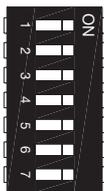
1.5. Sélecteurs rotatifs



Les deux sélecteurs rotatifs hexadécimaux servent à définir l'adresse du module. Les adresses disponibles vont de 00...99 ; les combinaisons hexadécimales sont réservées. Le sélecteur des dizaines est identifié par **x10**, le sélecteur des unités par **x1**.

En cas de mode de fonctionnement multi-nœud (commutateur DIP de configuration 7 = ON), l'adresse sélectionnée est attribuée au module Thyritop 600 uniquement et les expansions, si elles existent, prennent les adresses suivantes :
 Thyritop 600-E1 = adresse Thyritop 600-M + 1
 Thyritop 600-E2 = adresse Thyritop 600-M + 2

1.6. Commutateur DIP de configuration



Les commutateurs DIP sont utilisés pour définir la configuration du contrôleur de puissance avancé.

Les fonctionnalités associées aux commutateurs DIP sont les suivantes :

- **Commutateur DIP 6** : chargement des valeurs par défaut prévues pour la configuration sélectionnée avec les commutateurs DIP 1 à 7. Voir paragraphe «1.6.2. Procédure d'initialisation et chargement des valeurs par défaut» pour la séquence des opérations à effectuer.
- **Commutateur DIP 7** : activation de l'adressage multi-nœud, si ON.
- **Commutateurs DIP 1 à 5** : configuration du type de connexion de la charge et présence d'un transformateur. Voir paragraphe «1.6.1. Type de raccordement de la charge» pour les réglages des commutateurs DIP.

1.6.1. Type de raccordement de la charge

Le tableau montre les réglages des commutateurs DIP 1...5 en fonction de la charge à contrôler.

DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5 *	Type de raccordement de la charge	Configuration matérielle		
						TH600 -1PH	TH600 -2PH	TH600 -3PH
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF/ON	1 charge monophasée	■	■	■
					2 charges monophasées		■	■
					3 charges monophasées			■
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	3 charges monophasées indépendantes en triangle ouvert			■
ON	ON	OFF	OFF	OFF	Charge triphasée en triangle ouvert			■
					Charge triphasée en étoile avec neutre			■
ON	ON	ON	OFF	OFF/ON	Charge triphasée en triangle fermé			■
ON	OFF	OFF	ON	OFF/ON	Charge triphasée en étoile sans neutre			■
ON	OFF	OFF	OFF	OFF/ON	Charge triphasée en étoile sans neutre avec commande BIPHASÉE		■	
ON	OFF	ON	OFF	OFF/ON	Charge triphasée en triangle fermé avec commande BIPHASÉE		■	

DIP 5 * : **OFF** = Charge **résistive**
ON = Charge **inductive** (transformateur)

1.6.2. Procédure d'initialisation et chargement des valeurs par défaut



IMPORTANT ! Après avoir défini la configuration voulue à l'aide des commutateurs DIP, effectuer une fois la procédure d'initialisation suivante.

Avec l'appareil éteint :

1. Vérifier que les commutateurs DIP 1-2-3-4-5-7 sont correctement configurés.
2. Mettre le commutateur DIP 6 sur ON.
3. Alimenter l'appareil en 24 VCC.
4. Attendre que la LED verte (RUN) clignote régulièrement.
5. Mettre le commutateur DIP 6 sur OFF.

La configuration est correctement activée.

1.7. Fonctions des LED indicateurs

LED	Couleur	Description
RN	verte	Run : clignotement pendant le fonctionnement normal
ER	rouge	État d'erreur : se déclenche quand il y a une alarme
DI1	jaune	État entrée numérique 1
DI2	jaune	État entrée numérique 2
O1	jaune	Out 1 état de la sortie de puissance du module maître (M)
O2	jaune	Out 2 état de sortie de la puissance d'expansion 1 (E1), géré uniquement avec Thyritop 600 versions 2PH et 3PH
O3	jaune	Out 3 état de sortie de la puissance d'expansion 2 (E2), géré uniquement avec Thyritop 600 version 3PH
BUTTON	jaune	État du bouton HB

En fonctionnement normal, l'état des LED suit le paramètre correspondant.

Dans les cas particuliers suivants, elles adoptent des comportements différents pour indiquer les états suivants :

LED	Comportement	Description
RN	Allumée en continu	Bouton HB appuyé
RN + ER	Elles clignotent ensemble	Autobaud en cours
ER	Clignotante	Signale une ou plusieurs des alarmes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Alarme de température OVER_HEAT • Alarme de température TEMPERATURE_SENSOR_BROKEN • Alarme SHORT_CIRCUIT_CURRENT • Alarme SSR_SAFETY • Alarme FUSE_OPEN • Fonction INTERLOCK active (Entrée DI4 à OFF)
ER + Ox	Elles clignotent ensemble	Indiquent que l'alarme HB ou POWER_FAULT est active sur le module x.
Toutes sauf DI1	Elles clignotent rapidement	Configuration des cavaliers non prévue
Toutes sauf DI2	Elles clignotent rapidement	Alarme de 30%_UNBALANCED_ERROR (uniquement en configuration triphasée)
Toutes sauf O1	Elles clignotent rapidement	Alarme de SHORT_CIRCUIT_CURRENT (uniquement en configuration triphasée)
Toutes sauf O2	Elles clignotent rapidement	Alarme de TRIPHAASE_MISSING_LINE_ERROR (uniquement en configuration triphasée)
Toutes sauf O3	Elles clignotent rapidement	Alarme de SSR_SAFETY ou HW_OVER_HEAT (uniquement en configuration triphasée)
Toutes sauf BUTTON	Elles clignotent rapidement	Alarme de FUSE_OPEN (uniquement en configuration triphasée)

1.8. Dimensions

1.8.1. Dimensions Thyritop 600, modèles 40 A ... 300 A

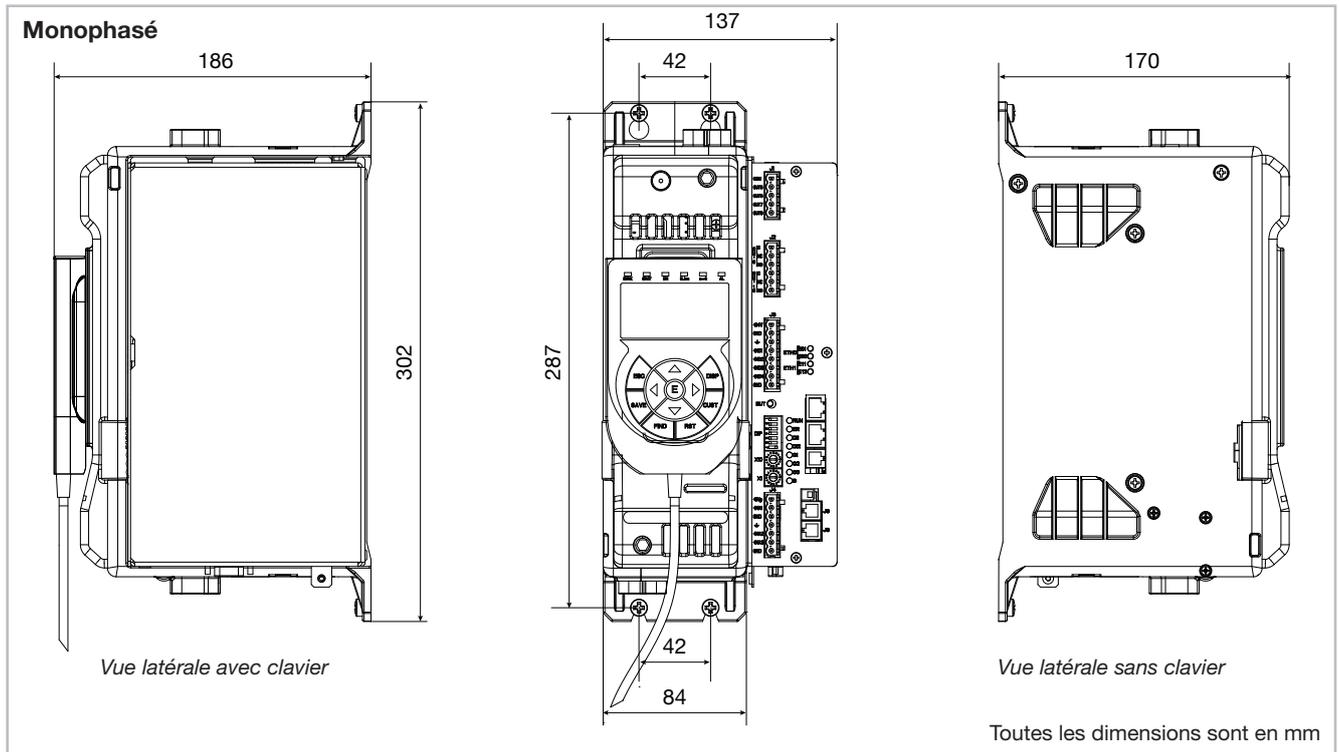


Figure 3 - Dimensions Thyritop 600 40 ... 300 A (monophasé)

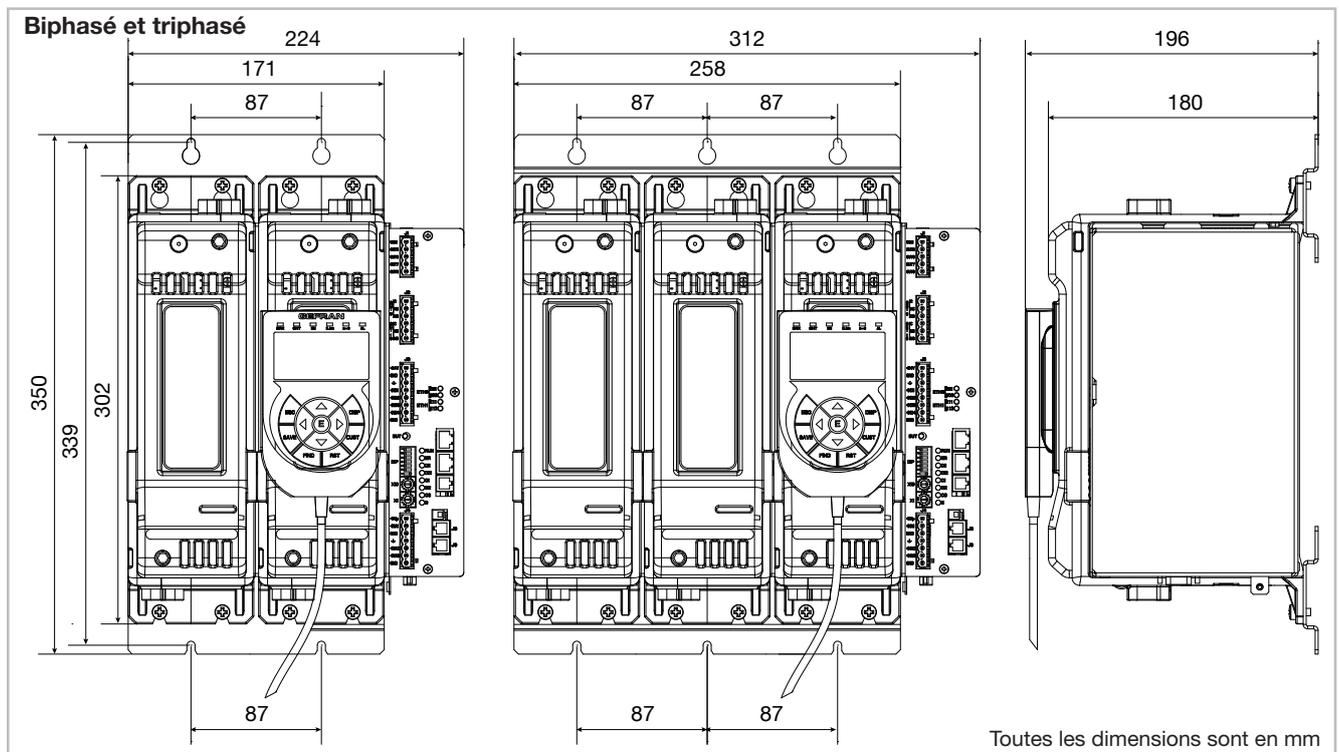


Figure 4 - Dimensions Thyritop 600 40 ... 300 A (biphasé et triphasé)

1.8.2. Dimensions Thyritop 600, modèles 400 A ... 600 A

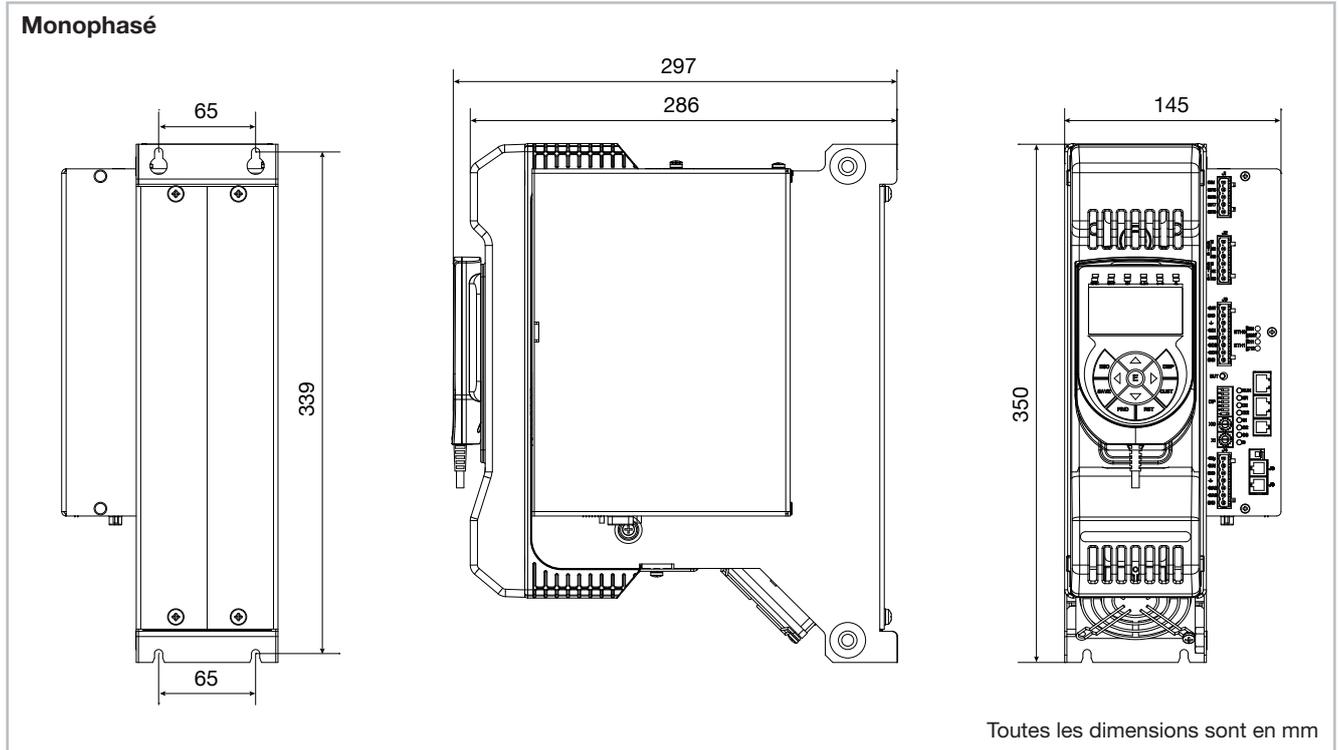


Figure 5 - Dimensions Thyritop 600 400 ... 600 A (monophasé)

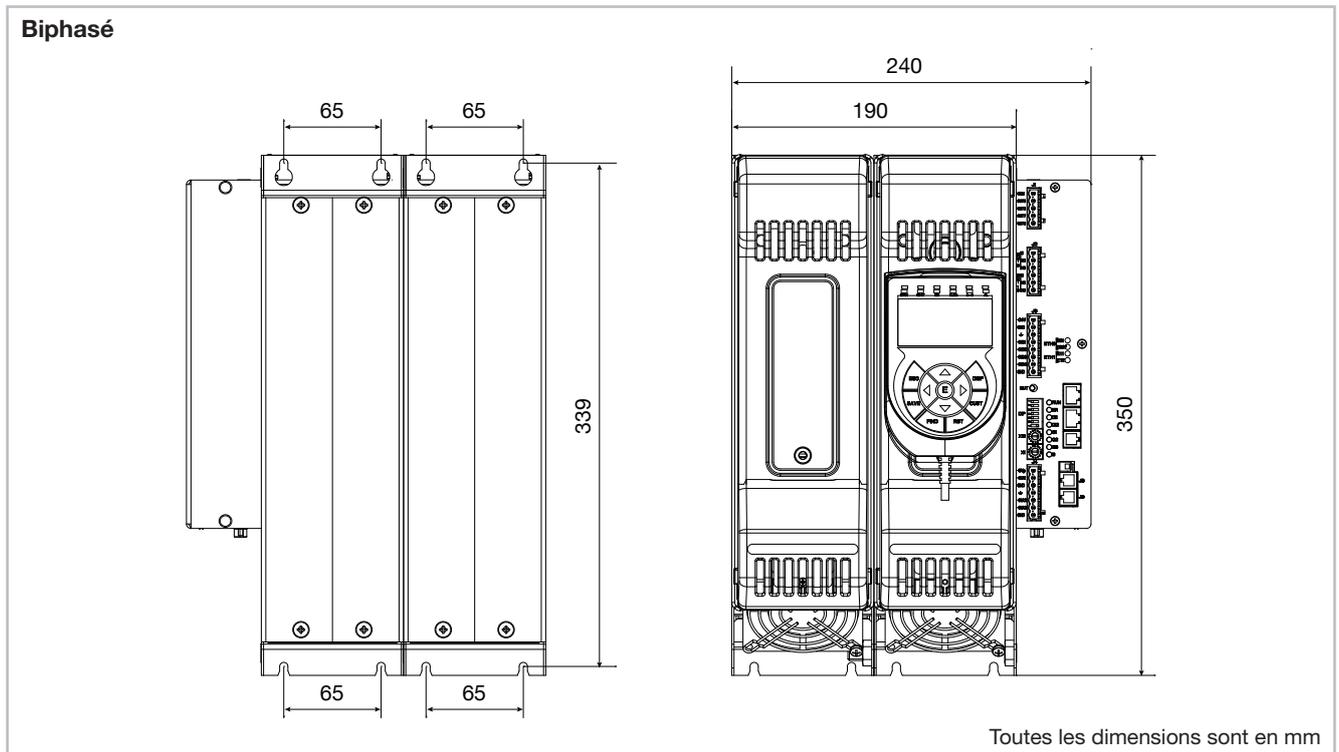
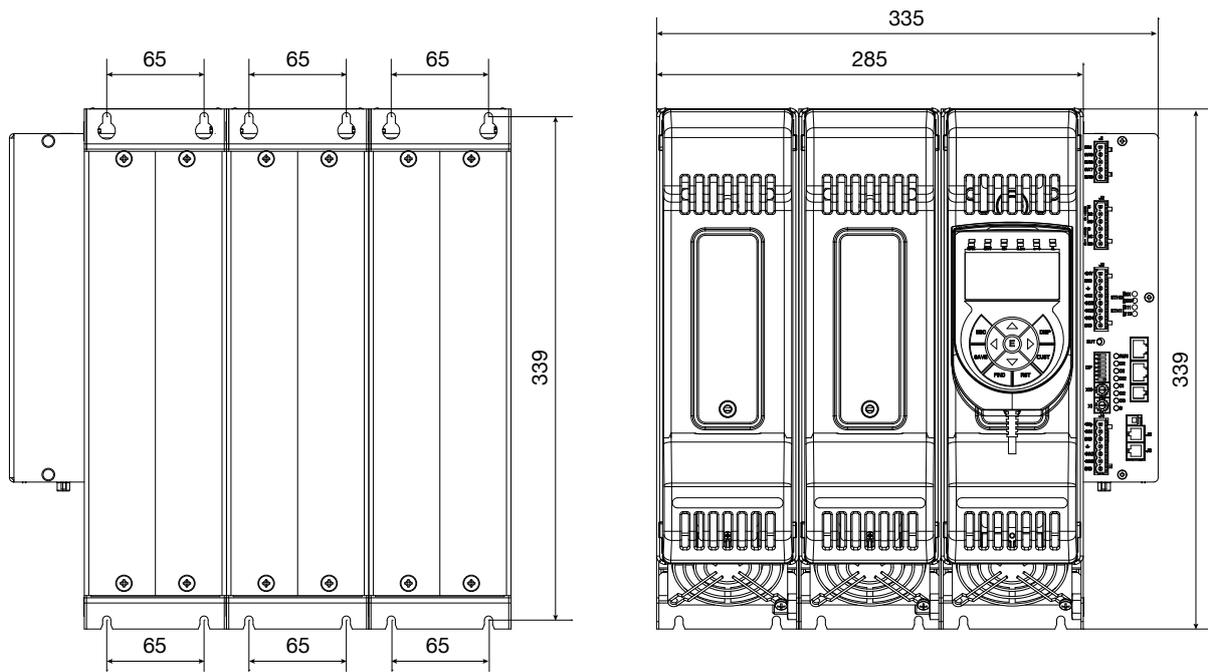


Figure 6 - Dimensions Thyritop 600 400 ... 600 A (biphasé)

Triphasé



Toutes les dimensions sont en mm

Figure 7 - Dimensions Thyritop 600 400 ... 600 A (triphase)

2. INSTALLATION ET ALIMENTATION



Attention ! L'installation des dispositifs présentés dans le manuel doit être effectuée par des techniciens agréés qui respecteront les lois et les réglementations en vigueur, ainsi que les instructions contenues dans ce manuel.

Avant de procéder à l'installation, s'assurer que le contrôleur est en parfait état et qu'il n'a subi aucun dommage pendant le transport. Par ailleurs, s'assurer que l'emballage contient tous les accessoires indiqués dans la documentation qui l'accompagne.

Vérifier que le code de commande correspond à la configuration requise pour l'application à laquelle

le contrôleur est destiné (tension et courant nominaux d'alimentation, nombre et type d'entrées et de sorties). Voir chapitre «8. Codes de commande» pour vérifier la configuration correspondant à chaque code de commande.



Attention ! Si ne serait-ce qu'un seul des prérequis énumérés ci-dessus (technicien agréé, dispositif intègre, configuration ne correspondant pas au nécessaire) n'est pas respecté, interrompre l'installation et se mettre en contact avec son revendeur Pyrocontrol ou avec le Service Assistance Clients Pyrocontrol.

2.1. Montage du contrôleur

2.1.1. Règles générales d'installation

Le contrôleur de puissance avancé Thyritop 600 a été conçu pour des installations permanentes en intérieur. Il doit être monté dans des tableaux électriques ou sur des panneaux de commande de machines ou d'installations de processus de production à même de protéger les bornes exposées.



Attention ! Le contrôleur de puissance avancé NE doit PAS être installé dans des espaces présentant une atmosphère dangereuse (inflammable ou explosive). Il peut être raccordé à des éléments qui opèrent dans ces milieux uniquement avec des types d'interface adéquats et opportuns, conformes aux normes de sécurité en vigueur.



Attention ! Si le contrôleur de puissance avancé est utilisé dans des applications comportant un risque de dommages pour les personnes ou les biens matériels, il est indispensable de l'associer à des systèmes d'alarme dédiés. Il est conseillé de prévoir la possibilité de vérifier l'intervention des alarmes même pendant le fonctionnement normal du contrôleur et du système ou de l'appareillage de contrôle.

L'endroit où est installé le contrôleur de puissance avancé ne doit être soumis ni à de soudaines variations de température, ni à des phénomènes de gel ou de condensation, ni à la présence de gaz corrosifs.

Le contrôleur de puissance avancé peut fonctionner dans des environnements dont le degré de pollution est de 2.



Attention ! S'il n'est pas dûment protégé, le degré de protection du contrôleur de puissance avancé est IP20.

2.1.2. Positionnement et espaces minimaux pour la ventilation

Pour obtenir une grande fiabilité de l'appareil, il est essentiel de l'installer correctement à l'intérieur du tableau afin d'obtenir un échange thermique adéquat.

Monter le contrôleur de puissance avancé verticalement, avec une inclinaison maximale de 10° par rapport à l'axe vertical.

La température du compartiment contenant le contrôleur ne doit en aucun cas dépasser 50 °C pour les modèles dont le courant nominal est compris entre 400 A et 600 A et 40 °C pour les modèles dont le courant nominal est compris entre 40 A et 300 A (pour des températures plus élevées, se référer aux courbes de dépréciation).

Ne jamais obstruer les fentes d'aération.

Respecter les distances minimales pour permettre une circulation d'air adéquate :

- Distance verticale entre un dispositif et la paroi du tableau >100 mm
- Distance horizontale entre un dispositif et la paroi du tableau d'au moins 10 mm
- Distance verticale entre un dispositif et un autre d'au moins 300 mm.
- Distance verticale entre un dispositif et un autre d'au moins 10 mm.

Voir «Figure 8 - Espaces de ventilation minimum Thyritop 600».

Veiller à ce que les conduits de câbles ne réduisent pas ces distances. Si nécessaire, monter les appareils en porte-à-faux par rapport au tableau afin que l'air puisse circuler verticalement sans entrave.

2.1.3. Fixation au panneau

La fixation au panneau se fait par les fentes spéciales situées en haut et en bas du contrôleur.

Utiliser des vis ou des boulons M5 ou l'équivalent.

Les illustrations suivantes montrent les gabarits de perçage à utiliser pour fixer le contrôleur en fonction du modèle et de la configuration (monophasé, biphasé ou triphasé).

Toutes les mesures sont en mm.

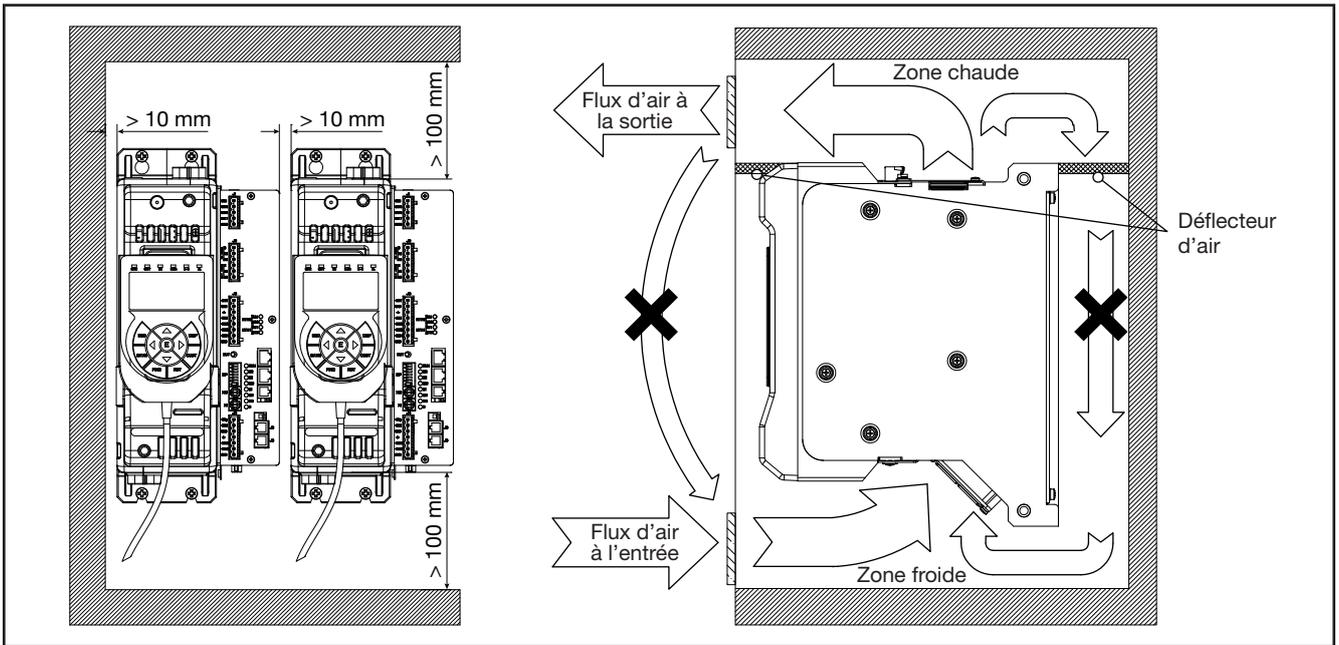


Figure 8 - Espaces de ventilation minimum Thyritop 600

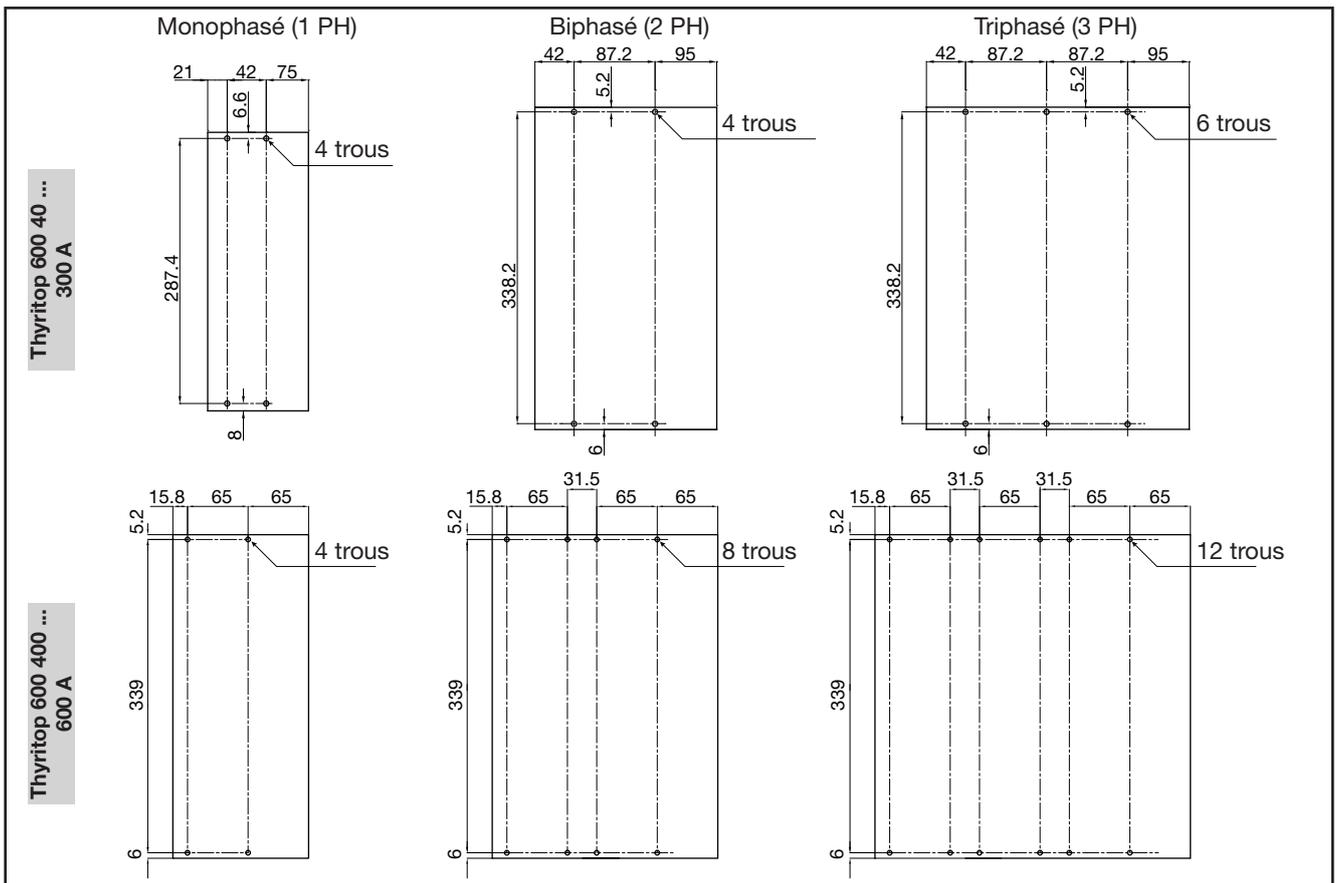


Figure 9 - Gabarits de perçage pour Thyritop 600

2.2. Alimentation électrique

Le contrôleur de puissance avancé N'A PAS d'interrupteur ON/OFF.

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de prévoir un interrupteur ou un sectionneur répondant aux exigences de sécurité requises (marqué CE) pour couper l'alimentation électrique en amont du contrôleur.

L'interrupteur, ou sectionneur, doit être placé le plus près possible du dispositif et l'opérateur doit être en mesure de l'atteindre sans mal.

Un seul interrupteur peut commander plusieurs contrôleurs.

Le contrôleur de puissance avancé doit être alimenté par une ligne séparée de celle qui est utilisée pour des dispositifs électromécaniques de puissance (relais, contacteurs, électrovannes, etc.).



Attention ! L'alimentation doit provenir d'une source en classe II ou à énergie limitée.

À proximité de générateurs à haute fréquence ou de soudeuses à arc, utiliser des filtres de réseau adéquats.

S'il y a de fortes variations de la tension de réseau, utiliser un stabilisateur de tension.

Veiller à ce que le raccordement à la terre soit efficace et se fasse par un conducteur spécifique. Un raccordement à la terre inexistant ou inefficace peut rendre instable le fonctionnement du dispositif, à cause de dérangements ambiants excessifs.

En particulier, veiller à ce que :

- la tension entre la masse et la terre soit $\leq 1 \text{ V}$;
- la résistance ohmique soit $< 6 \Omega$.

Il est conseillé de monter sur la ligne d'alimentation un noyau en ferrite, le plus près possible du contrôleur, pour limiter la vulnérabilité du dispositif face aux dérangements électromagnétiques.

La ligne d'alimentation électrique doit être séparée des entrées et des sorties des contrôleurs.

2.3. Conformité aux directives CEM et DBT

2.3.1. Conformité à la directive CEM

Le contrôleur de puissance avancé est conforme à la compatibilité électromagnétique selon la directive 2014/30/UE et ses modifications ultérieures.

Le respect de la CEM a été vérifié par rapport aux tableaux 1 et 2.

Les produits de la série Thyritop 600 sont destinés à fonctionner principalement dans un environnement industriel, installés dans des tableaux ou des panneaux de commande de machines ou d'installations de processus de production. Aux fins de la compatibilité électromagnétique, les normes génériques les plus restrictives ont été adoptées, comme indiqué dans les tableaux ci-dessous.



Attention ! Le contrôleur est conçu pour les équipements de classe A. L'utilisation dans un milieu domestique est susceptible de provoquer des interférences radio. Dans ce cas, l'utilisateur peut être tenu d'utiliser des méthodes d'atténuation supplémentaires.

2.3.2. Filtres CEM

Les filtres CEM sont nécessaires en mode de fonctionnement PA (Phase Angle, c'est-à-dire l'amorçage SCR avec modulation de l'angle de phase).

Le modèle de filtre et la taille du courant dépendent de la configuration et de la charge utilisée. Il est important que le filtre de puissance soit connecté le plus près possible du Thyritop 600.

Il est possible d'utiliser un filtre connecté entre la ligne d'alimentation et le Thyritop 600 ou un groupe LC connecté entre la sortie du Thyritop 600 et la charge.

2.3.3. Conformité à la directive DBT ou basse tension

Le Thyritop 600 est conforme à la directive basse tension 2014/35/UE.

2.3.4. Sécurité électrique

Voir le tableau 3 pour les réglementations appliquées.

Émission CEM		
Contrôleurs de moteurs à semi-conducteurs CA et conducteurs pour charges sans moteur	EN 60947-4-3	
Émissions enveloppe conformes en mode allumage, cycle simple et angle de phase en présence d'un filtre extérieur	EN 60947-4-3 CISPR-11 EN 55011	Classe A Groupe 2

Tableau 1

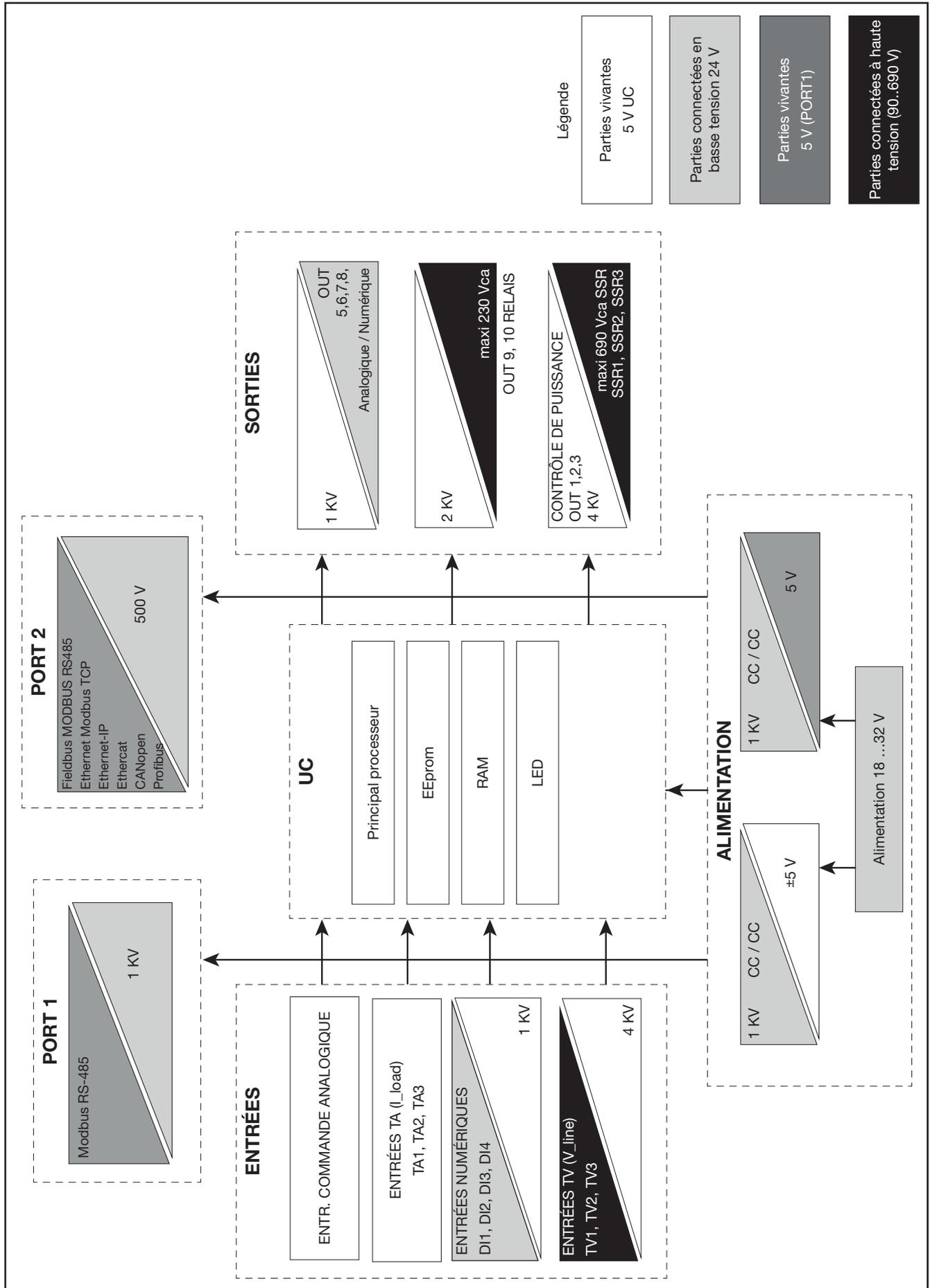
Immunité CEM		
Normes générales, normes en matière d'immunité en milieu industriel	EN 60947-4-3	
Immunité ESD	EN 61000-4-2	Décharge de contact de 4 kV Décharge d'air de 8 kV
Immunité aux interférences RF	EN 61000-4-3 /A1	Amplitude modulée 10 V/m 80 MHz-1 GHz Amplitude modulée 10 V/m 1,4 GHz-2 GHz
Immunité aux perturbations transmises par conduction	EN 61000-4-6	Amplitude modulée 10 V/m 0,15 MHz-80 MHz
Immunité à l'explosion	EN 61000-4-4	Ligne de puissance 2 kV Ligne signal E/S 1 kV
Immunité aux surtensions	EN 61000-4-4/5	Ligne de puissance - ligne 1 kV Ligne de puissance - masse 2 kV Ligne de signal - masse 2 kV Ligne de signal - ligne 1 kV
Immunité aux champs magnétiques	Test non requis. L'immunité est démontrée par le déroulement satisfaisant du test de capacité opérationnelle.	
Tests des chutes de tension, brèves coupures et immunité à la tension	EN 61000-4-11	100 %U, 70 %U, 40 %U,

Tableau 2

Sécurité électrique		
Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, de commande et de laboratoire	EN 61010-1/A1	
Norme UL pour les équipements de contrôle industriel de sécurité	UL 508	

Tableau 3

2.4. Diagramme d'isolation Thyritop



3. BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES



ATTENTION ! Avant de brancher ou de débrancher toute connexion, vérifier que les câbles de puissance, d'alimentation et de contrôle sont isolés de la tension. Les circuits externes raccordés doivent respecter la double isolation. Les câbles des entrées doivent être séparés physiquement des câbles de l'alimentation, des sorties et des raccordements de puissance. Utiliser des câbles torsadés et blindés pour les entrées, le blindage étant mis à la terre en un seul point. Des fusibles ou des disjoncteurs appropriés doivent toujours être prévus pour protéger les lignes de puissance. Les fusibles présents dans le module servent uniquement à protéger les semi-conducteurs du Thyritop 600.

3.1. Description des connexions

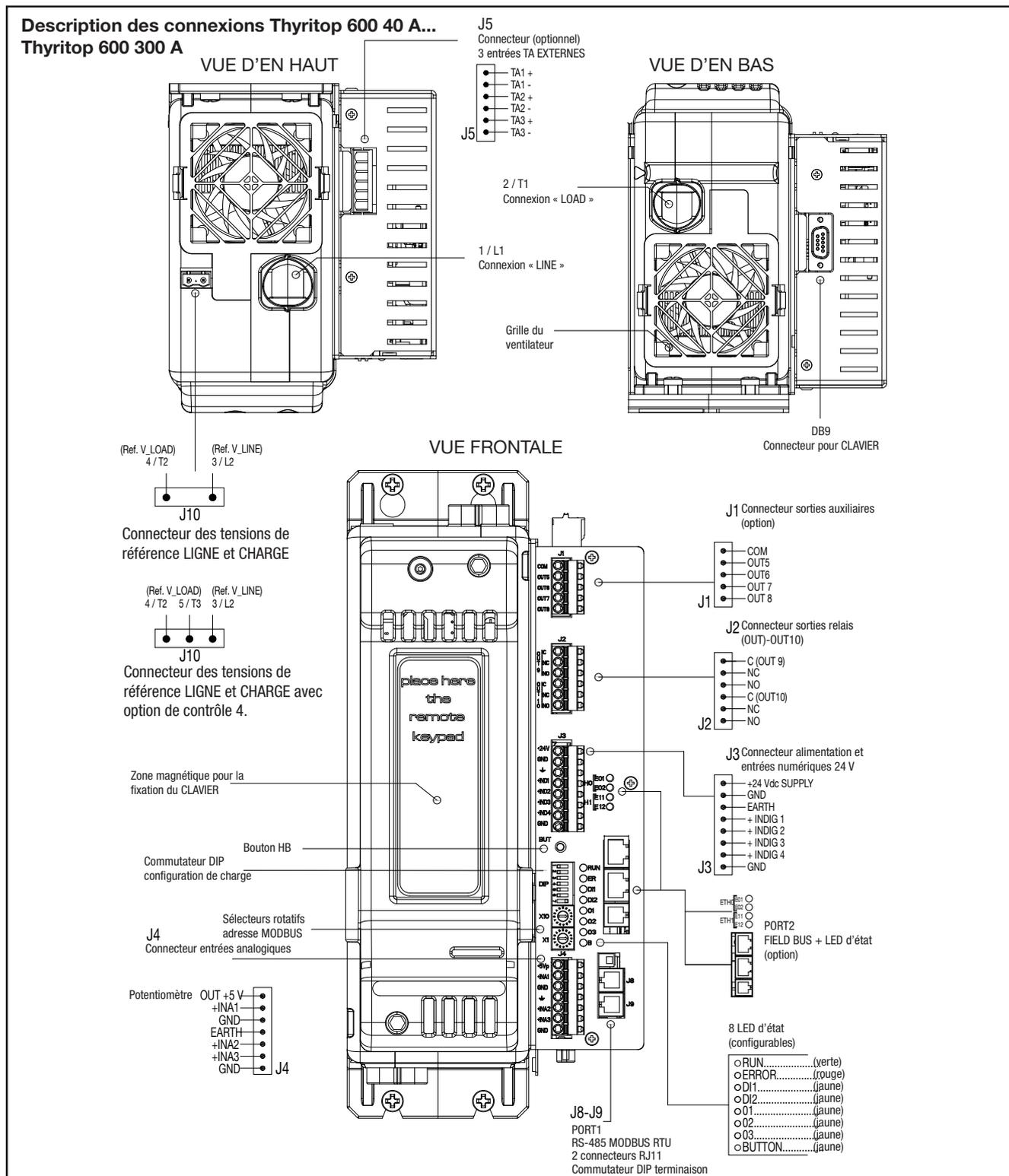


Figure 10 - Description des connexions Thyritop 600 40 A...Thyritop 600 300 A

Description des connexions Thyritop 600 400 A...Thyritop 600 600 A

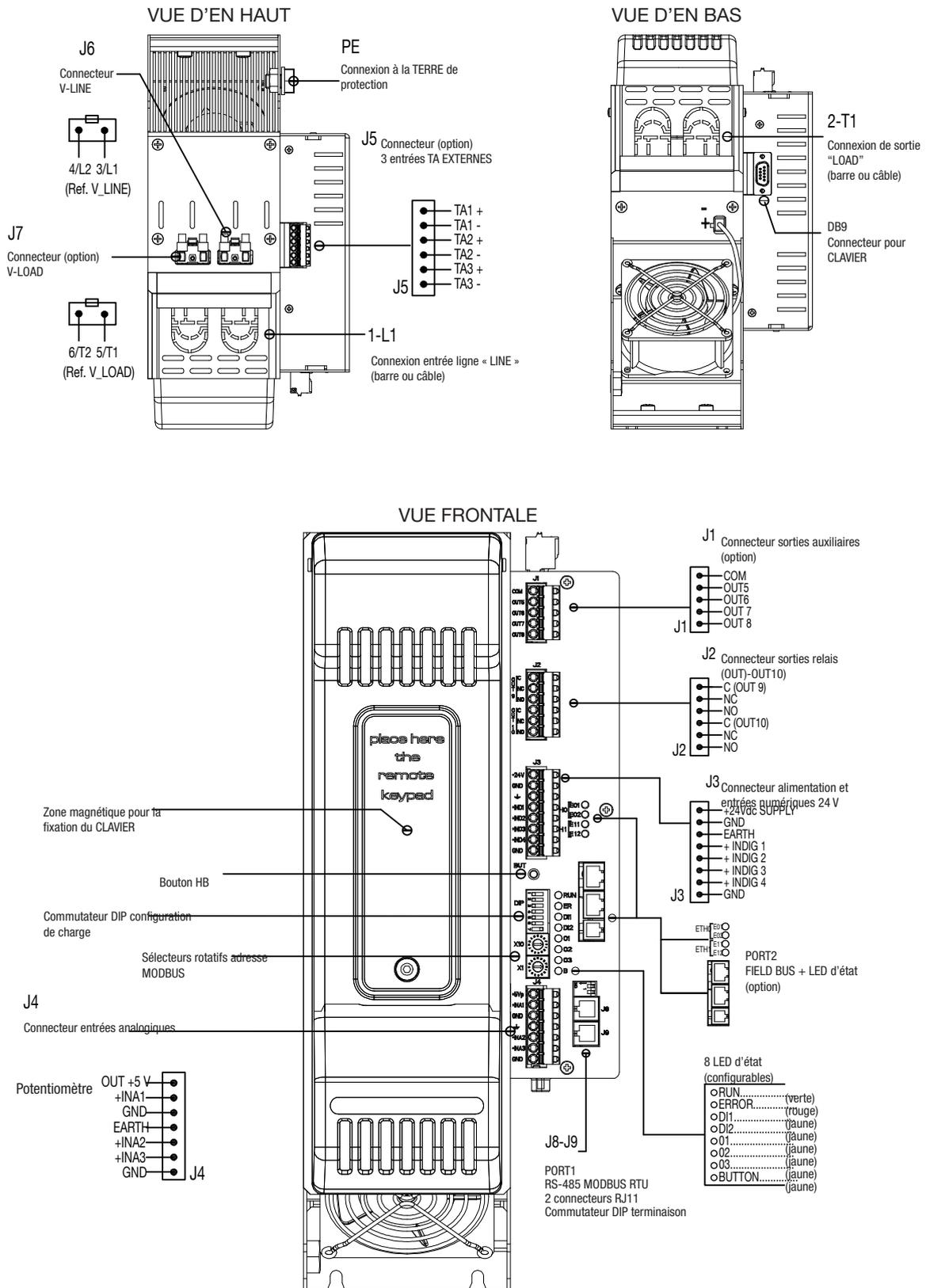


Figure 11 - Description des connexions Thyritop 600 400 A...Thyritop 600 600 A

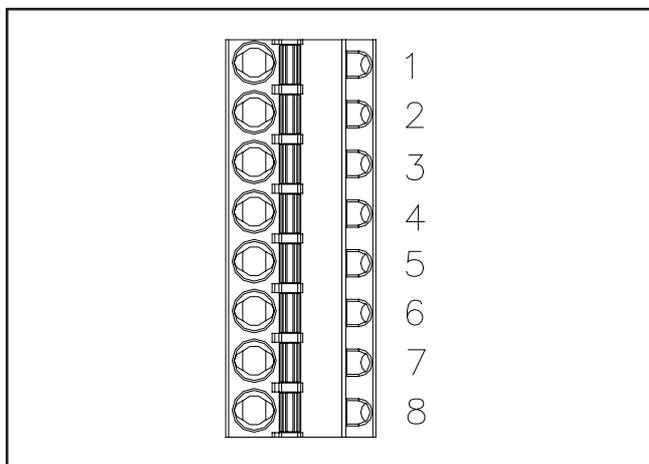
3.2. Entrées

3.2.1. Connecteur J3 - Alimentation et entrées numériques

Le connecteur J3 comprend l'entrée d'alimentation du contrôleur Thyritop 600 et 4 entrées numériques, configurables par logiciel comme NPN ou PNP.

Pour les tensions et les courants admissibles, se reporter aux données techniques.

Utiliser des câbles d'une section de 0,25...2,5 mm² (23-14 AWG) et une extrémité pointue pour le raccordement.



BROCHE	Nom	Description
1	+24 Vcc	Alimentation 24 Vcc
2	GND	
3	Earth	Terre CEM
4	+ INDIG1	Entrée numérique 1 configurable Marche / Arrêt Attention ! Cette entrée est peut-être configurée par défaut comme PNP avec la fonction INTERLOCK active.
5	+ INDIG2	Entrée numérique 2 configurable NPN / PNP
6	+ INDIG3	Entrée numérique 3 configurable NPN / PNP
7	+ INDIG4	Entrée numérique 4 configurable NPN / PNP
8	GND	GND commun

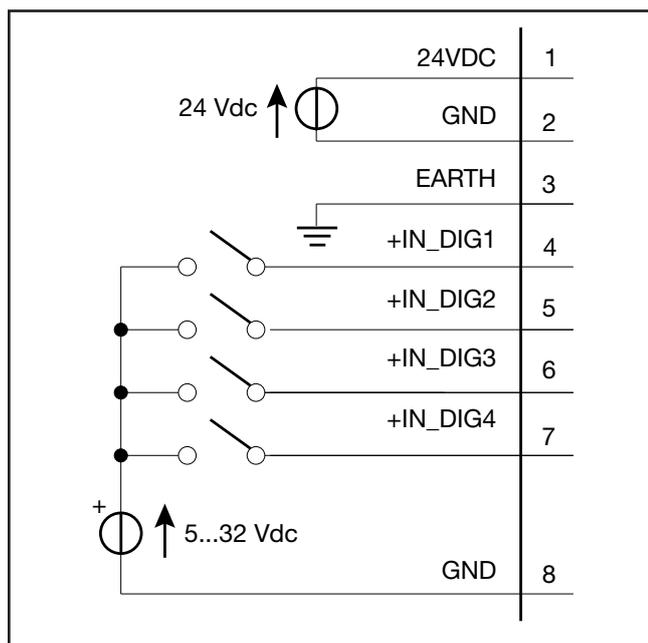


Figure 12 - Schéma de raccordement alimentation et entrées PNP

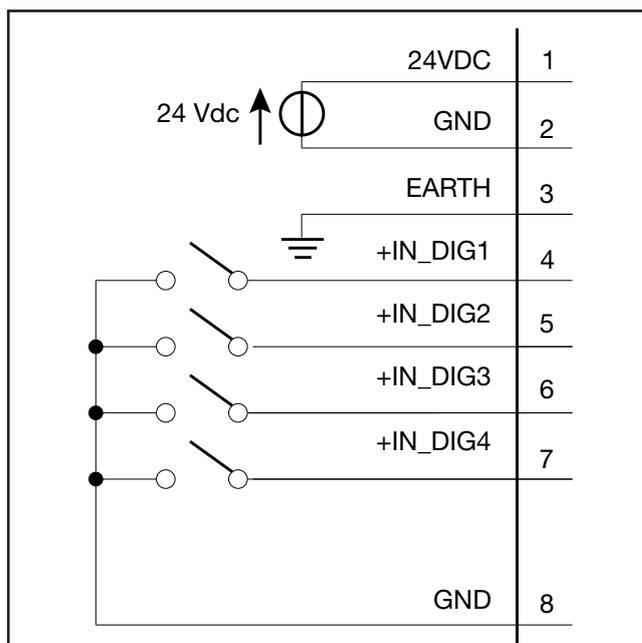


Figure 13 - Schéma de raccordement alimentation et entrées NPN

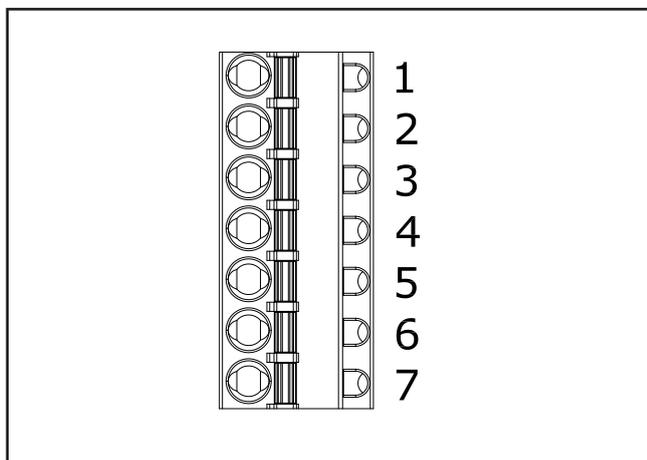
3.2.2. Connecteur J4 - Entrées analogiques de commande

Le connecteur J4 comprend 3 entrées analogiques, configurables par logiciel comme :

- Entrée en tension 0...10 V
- Entrée en tension 0...5 V
- Entrée pour le potentiomètre
- Entrée en courant 0...20 mA
- Entrée en courant 4...20 mA

Pour les caractéristiques techniques, se reporter aux données techniques.

Utiliser des câbles blindés d'une section de 0,25...2,5 mm² (23-14 AWG) terminés par des embouts pour la connexion.



BROCHE	Nom	Description
1	+5V_POT	Sortie de 5 V pour l'alimentation du/des potentiomètre(s)
2	+INA1	Entrée de commande analogique INA1
3	GND	GND signal de commande
4	EARTH	Terre CEM
5	+INA2	Entrée de commande analogique INA2
6	+INA3	Entrée de commande analogique INA3
7	GND	GND signal de commande

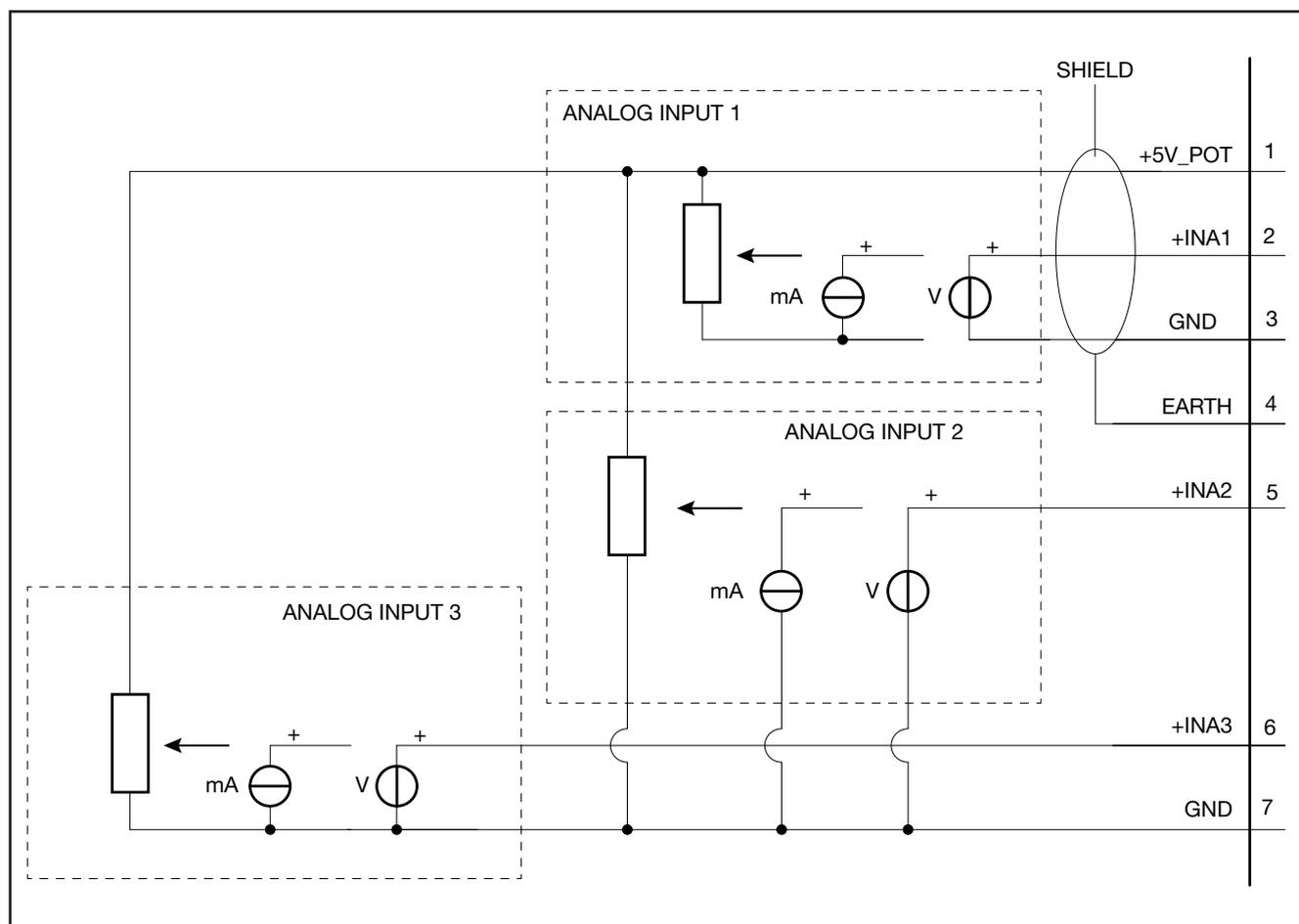
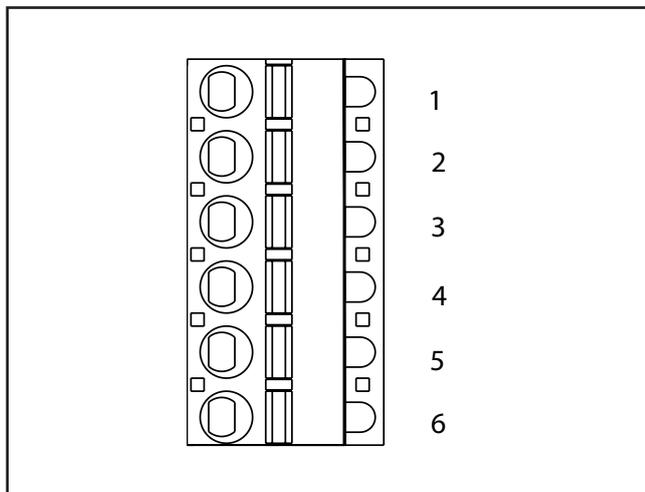


Figure 14 - Schéma de raccordement des entrées analogiques

3.2.3. Connecteur J5 - Entrées TA externes (option)

Le connecteur J5 n'est présent que si le produit est équipé de l'option de contrôle 4, qui prévoit 3 entrées TA externes. Pour les caractéristiques techniques, se reporter aux données techniques. Utiliser des câbles blindés d'une section de 0,25...2,5 mm² (23-14 AWG) terminés par des embouts pour la connexion.



BROCHE	Nom	Description
1	TA1+	Entrée TA1 externe (maxi 5 A rms)
2	TA1-	
3	TA2+	Entrée TA2 externe (maxi 5 A rms)
4	TA2-	
5	TA3+	Entrée TA3 externe (maxi 5 A rms)
6	TA3-	

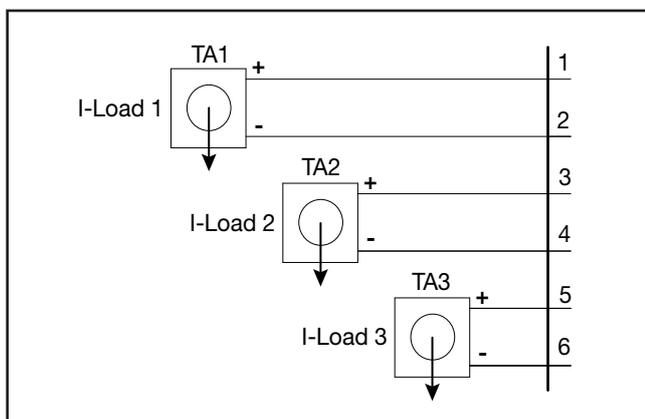


Figure 15 - Schéma de raccordement des entrées TA externes

3.3. Sorties

3.3.1. Connecteur J1 - sorties 5...8 (option)

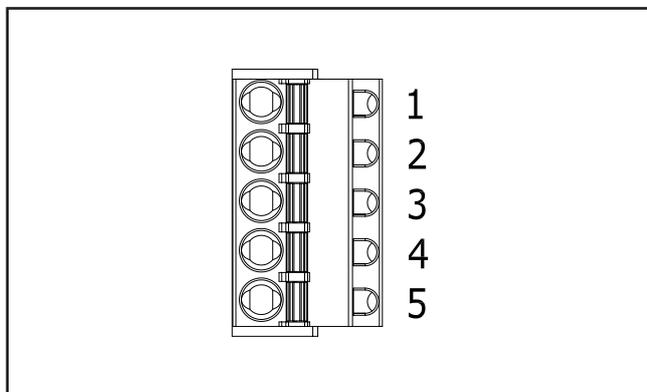
Le connecteur J1 n'est présent que si le produit est équipé de sorties auxiliaires optionnelles (O5...O8).

Les sorties disponibles peuvent être de type relais (R), numérique (D) ou analogique (W).

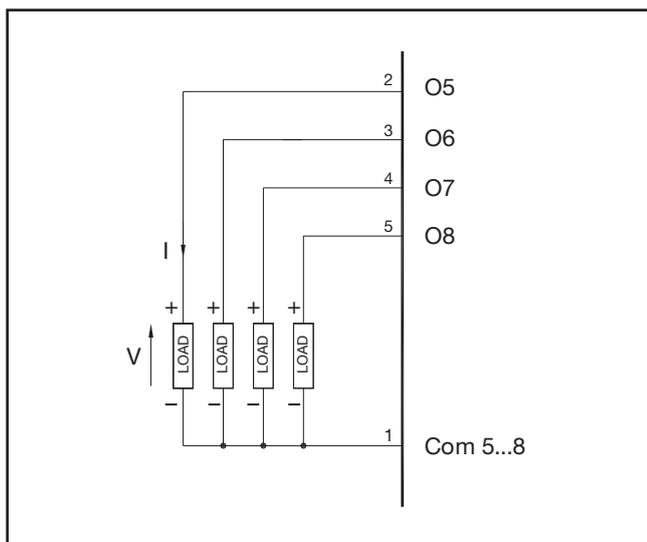
Pour les caractéristiques techniques, se reporter aux données techniques.

Utiliser des câbles blindés d'une section de 0,25...2,5 mm² (23-14 AWG) terminés par des embouts pour la connexion.

Un câble blindé est recommandé pour les sorties analogiques (W).



3.3.1.1. Sorties optionnelles de type D (numériques)



BROCHE	Nom	Description
1	Com 5-8	Commun des sorties (-)
2	O5	Sortie 5 (+)
3	O6	Sortie 6 (+)
4	O7	Sortie 7 (+)
5	O8	Sortie 8 (+)

L'option D prévoit 4 sorties numériques high-side à émission de courant. Les niveaux de tension vont de 0 V à la valeur d'alimentation du produit.

Figure 16 - Schéma de raccordement des sorties numériques

3.3.1.2. Sorties optionnelles de type W (analogiques)

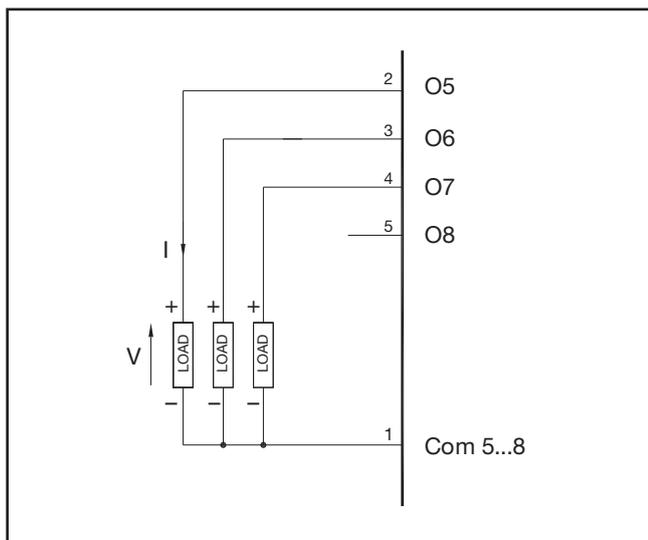


Figure 17 - Schéma de raccordement des sorties analogiques

BROCHE	Nom	Description
1	Com 5-8	Commun des sorties
2	O5	Sortie 5 (+)
3	O6	Sortie 6 (+)
4	O7	Sortie 7 (+)
5	O8	Pas utilisée

L'option W prévoit 3 sorties analogiques à 12 bits configurables par logiciel en :

- Tension 0...10 V
- Tension 2...10 V
- Courant 0...20 mA
- Courant 4...20 mA (par défaut)

3.3.1.3. Sorties optionnelles de type R (relais)

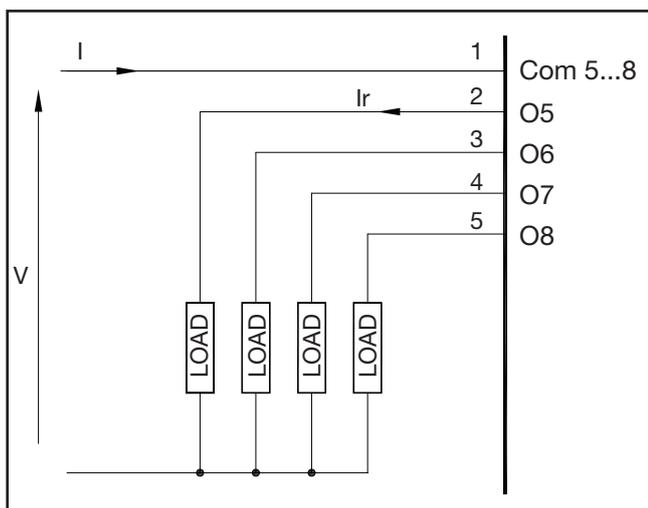


Figure 18 - Schéma de raccordement des sorties relais

BROCHE	Nom	Description
1	Com 5-8	Commun des sorties
2	O5	Sortie 5
3	O6	Sortie 6
4	O7	Sortie 7
5	O8	Sortie 8

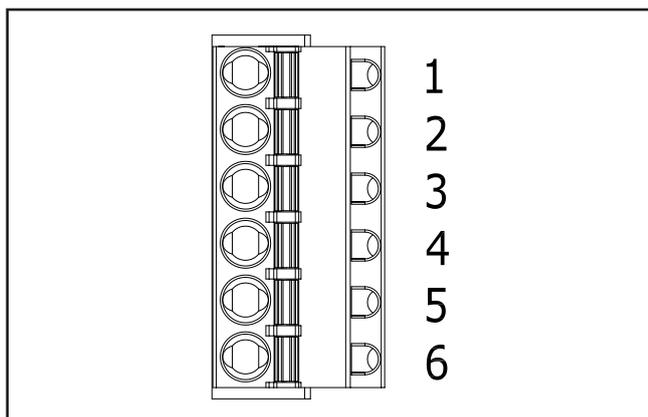
L'option R prévoit 4 sorties relais de type NO avec un seul commun.

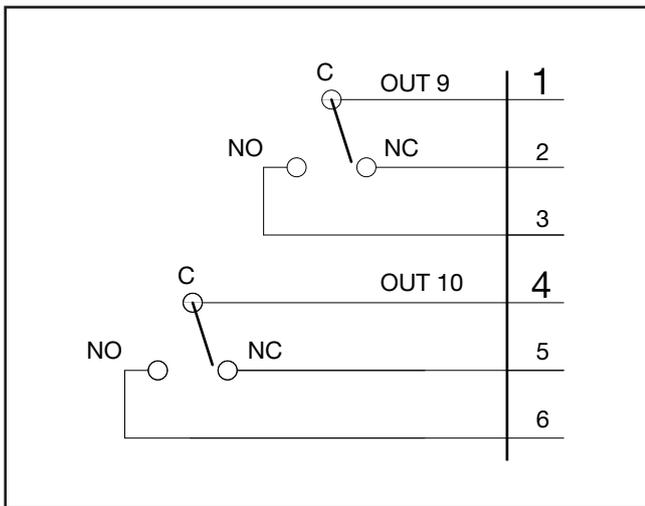
3.3.2. Connecteur J2 - sorties 9 et 10 (type relais)

Les sorties 9 et 10 sont 2 sorties relais avec contact à permutation (C - NC - NO).

Pour les caractéristiques techniques, se reporter aux données techniques.

Utiliser des câbles d'une section de 0,25...2,5 mm² (23-14 AWG) et une extrémité pointue pour le raccordement.



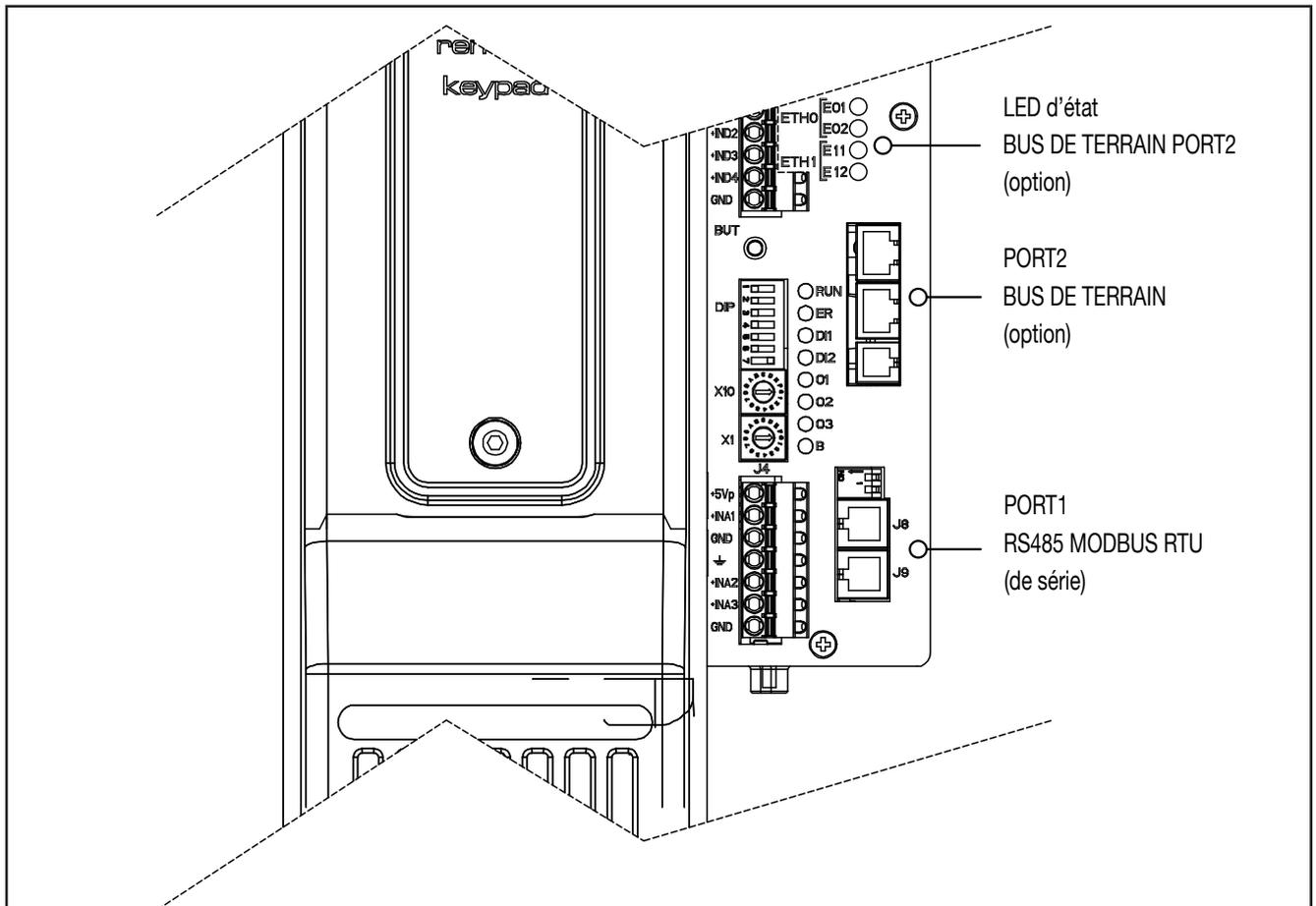


BROCHE	Nom	Description
1	C (Out 9)	Contact commun de OUT9
2	NC (Out 9)	Contact normalement fermé de OUT9
3	NO (Out 9)	Contact normalement ouvert de OUT9
4	C (Out 10)	Contact commun de OUT10
5	NC (Out 10)	Contact normalement fermé de OUT10
6	NO (Out 10)	Contact normalement ouvert de OUT10

Figure 19 - Schéma de raccordement des sorties 9 et 10

3.4. Ports de communication sérielle

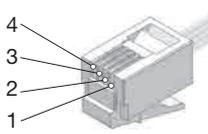
3.4.1. Position des ports



3.4.2. PORT1 (bus local) : Interface série Modbus - connecteurs J8 et J9

Port présent en standard sur toute la famille Thyritop 600.

Interface série RS-485 Modbus RTU, connecteurs J8 et J9 et commutateur DIP pour les terminaisons de la ligne.

Connecteur J8/J9 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 *		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		

Remarques

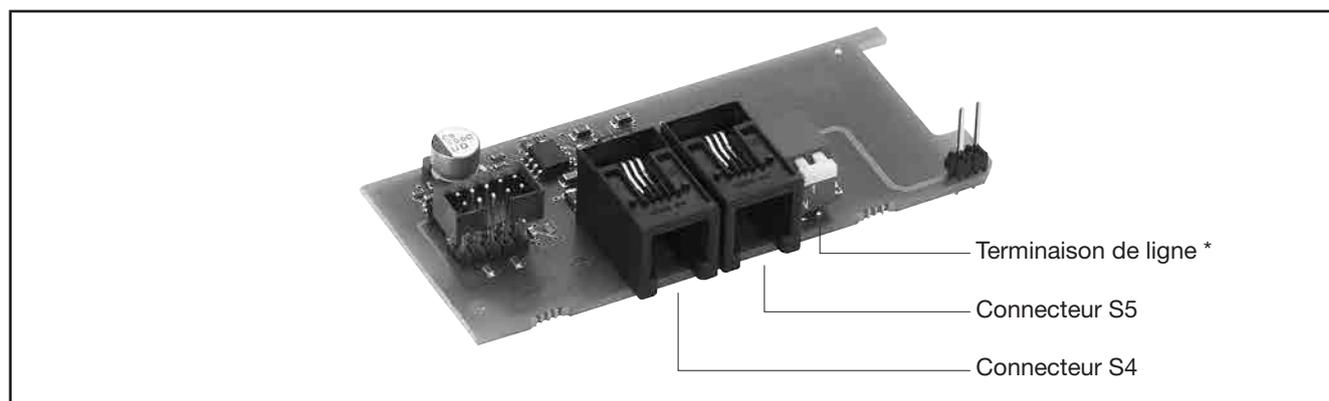
*) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.

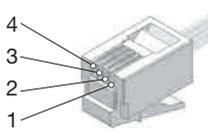
Il est recommandé d'insérer la terminaison de la ligne RS-485 dans le dernier appareil de la ligne Modbus par le biais du commutateur DIP approprié.

3.4.3. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type M : Modbus RTU / Modbus RTU - connecteurs S4, S5

Port présent uniquement sur les contrôleurs Thyritop 600 avec l'option Fieldbus Port 2 = M.

Interface série RS-485 Modbus RTU / Modbus RTU, connecteurs S4 et S5 et commutateur DIP pour les terminaisons de la ligne.



Connecteur de câble pour le port S4/S5 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 **		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		

Remarques

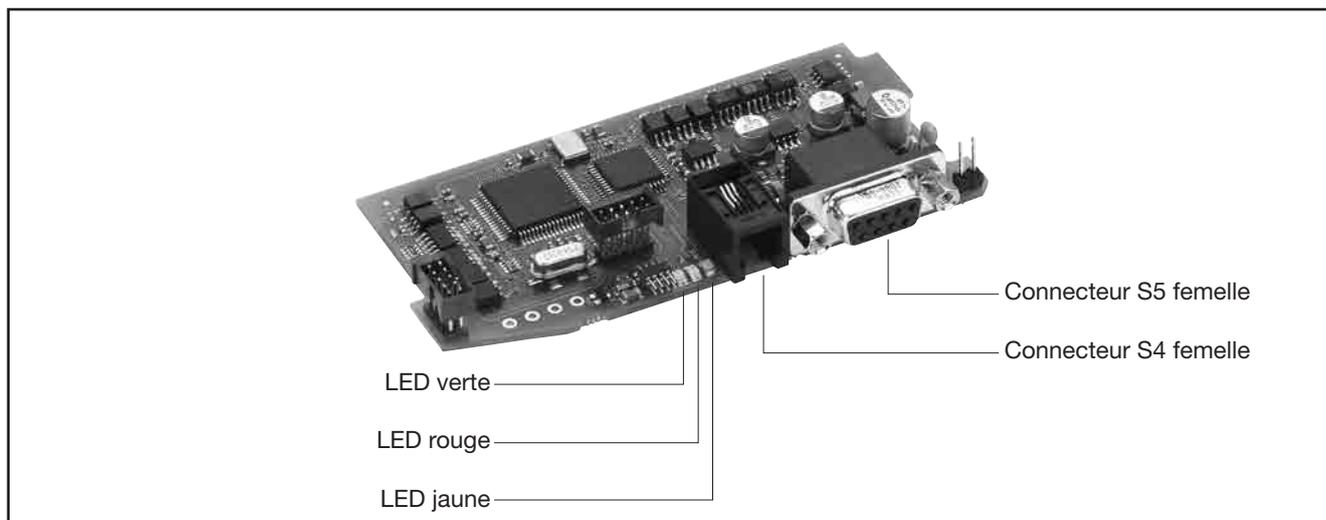
*) Il est recommandé d'insérer la terminaison de la ligne RS-485 dans le dernier appareil de la ligne Modbus par le biais du commutateur DIP approprié.

***) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.

3.4.4. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type P : Modbus RTU / Profibus DP - connecteurs S4, S5

Port présent uniquement sur les contrôleurs Thyritop 600 avec l'option Fieldbus Port 2 = P.

Interface série RS-485 Modbus RTU / Profibus DP, connecteurs S4 et S5 et LED d'état de communication Profibus.



Connecteur de câble pour le port S4/S5 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 *		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		

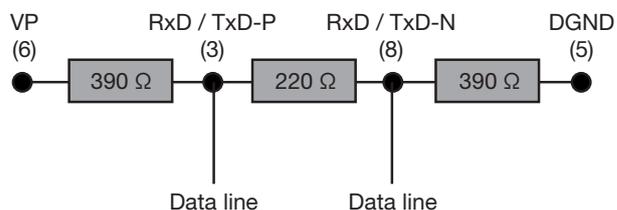
Remarques

*) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.

Connecteur de câble pour le port S5 D-SUB 9 pôles mâle	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	SHIELD	Protection CEM	Blindé, 1 paire de conducteurs 22AWG, conforme à PROFIBUS
	2	M24V	Tension de sortie - 24 V	
	3	RxD / TxD-P	Réception/transmission de données	
	4	n.c.	Non connecté	
	5	DGND	Masse de Vp	
	6	VP	Tension positive +5 V	
	7	P24V	Tension de sortie +24 V	
	8	RxD / TxD-N	Réception/transmission de données	
	9	n.c.	Non connecté	

Remarques

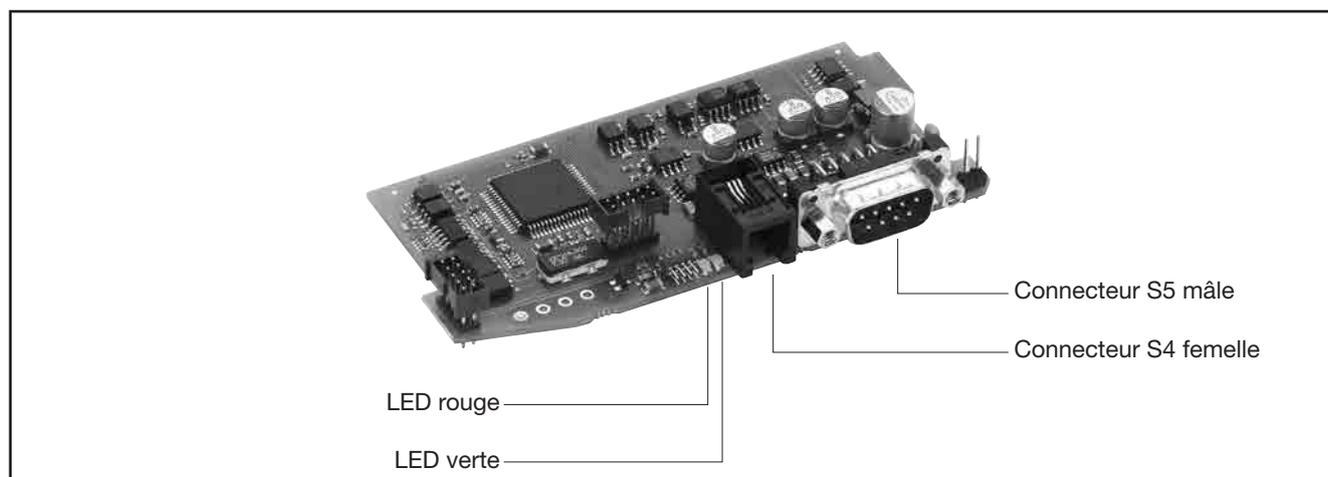
Il est recommandé de connecter les résistances de terminaison comme indiqué sur la figure.



3.4.5. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type C : Modbus RTU / CANopen - connecteurs S4, S5

Port présent uniquement sur les contrôleurs Thyritop 600 avec l'option Fieldbus Port 2 = C.

Interface série RS-485 Modbus RTU / CANopen, connecteurs S4 et S5 et LED d'état de communication CANopen.



Connecteur de câble pour le port S4 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 *		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		

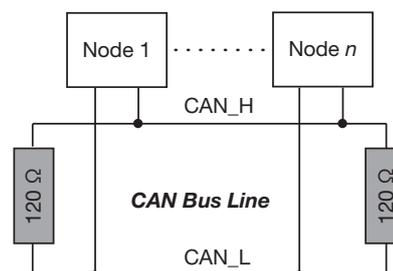
Remarques

*) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.

Connecteur de câble pour le port S5 D-SUB 9 pôles femelle	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	-	Réservé	Blindé, 2 paires de conducteurs 22/24AWG, conforme à CANopen
	2	CAN_L	Ligne de bus CAN_L (domination basse)	
	3	CAN_GND	CAN Ground	
	4	-	Réservé	
	5	(CAN_SHLD)	Bouclier CAN optionnel	
	6	(GND)	Terre optionnelle	
	7	CAN_H	Ligne de bus CAN_H (domination élevée)	
	8	-	Réservé	
	9	(CAN_V+)	Alimentation positive externe CAN optionnelle (dédiée à l'alimentation de l'émetteur-récepteur et des optocoupleurs, si l'isolation galvanique du nœud de bus s'applique)	

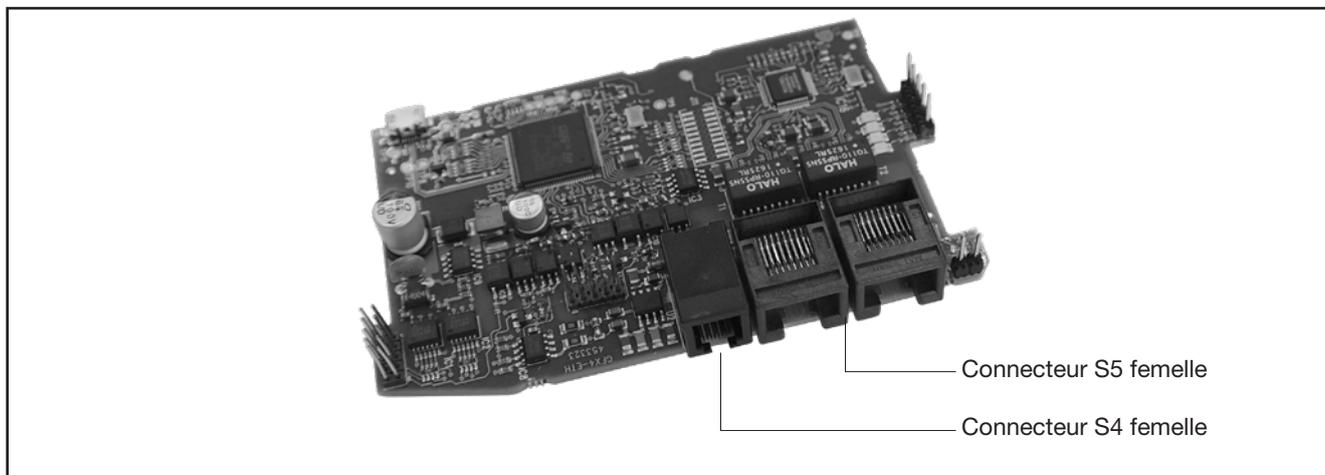
Remarques

Il est recommandé de connecter les résistances de terminaison comme indiqué sur la figure.



3.4.6. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type E : Modbus RTU / Ethernet Modbus TCP - connecteurs S4, S5

Port présent uniquement sur les contrôleurs Thyritop 600 avec l'option Fieldbus Port 2 = E. Interface série RS-485 Modbus RTU / Ethernet Modbus TCP, connecteurs S4 et S5 et LED d'état sur le panneau avant de l'UC.



Connecteur de câble pour le port S4 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 *		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		

Remarques

*) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.

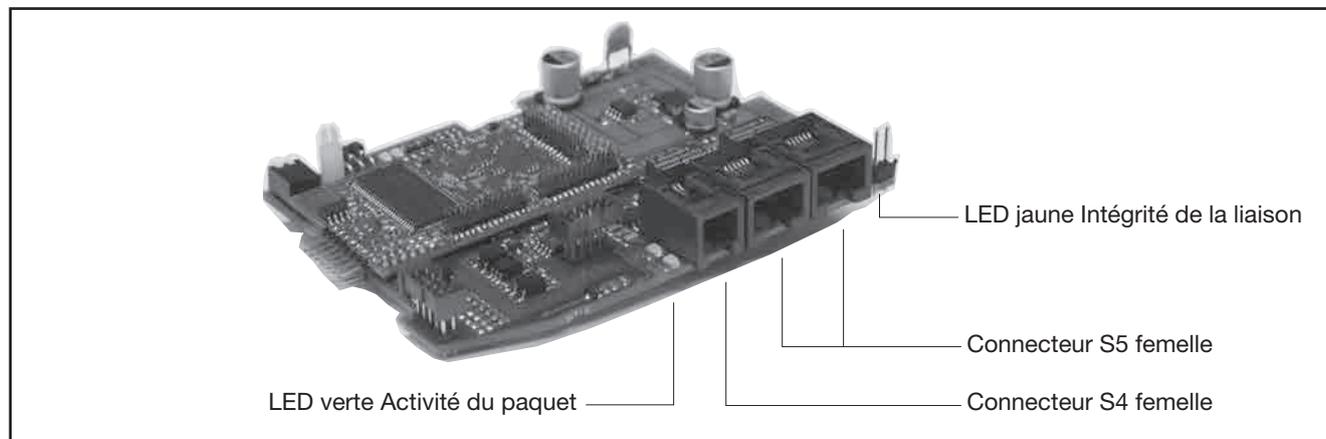
Connecteur de câble pour le port S5 RJ45 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	TX+	Transmission de données +	Câble standard de catégorie 5 ou supérieure selon la norme TIA/EIA-568B
	2	TX-	Transmission de données -	
	3	RX+	Réception de données +	
	4	n.c.	Non connecté	
	5	n.c.	Non connecté	
	6	RX-	Réception de données -	
	7	n.c.	Non connecté	
	8	n.c.	Non connecté	

3.4.7. PORT2 (Fieldbus optionnel) de type E6 / E7 / E8 - connecteurs S4, S5

Port présent uniquement sur les contrôleurs Thyritop 600 avec les options suivantes :

- Fieldbus Port 2 = E6 pour l'interface série Modbus RTU / **Profinet**.
- Fieldbus Port 2 = E7 pour l'interface série Modbus RTU / **EtherCAT**.
- Fieldbus Port 2 = E8 pour l'interface série Modbus RTU / **Ethernet IP**.

Connecteurs S4 et S5 et LED d'état sur le panneau avant de l'UC.



Connecteur de câble pour le port S4 RJ10 4-4 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	GND1 *		Téléphone plat pour fiche 4-4 conducteur 28AWG
	2	Tx/Rx+	Réception/transmission de données (A+)	
	3	Tx/Rx-	Réception/transmission de données (B-)	
	4	+V (réservé)		
Remarques				
*) Il est recommandé de connecter également le signal GND entre les appareils Modbus ayant une distance de ligne > 100 m.				

Connecteur de câble pour le port S5 RJ45 fiche	Broche	Nom	Description	Type de câble
	1	TX+	Transmission de données +	Câble standard de catégorie 5 ou supérieure selon la norme TIA/EIA-568B
	2	TX-	Transmission de données -	
	3	RX+	Réception de données +	
	4	n.c.	Non connecté	
	5	n.c.	Non connecté	
	6	RX-	Réception de données -	
	7	n.c.	Non connecté	
	8	n.c.	Non connecté	

3.5. Connexions de puissance

3.5.1. Section de câble recommandée avec le Thyritop 600 40 A ... 300 A

TAILLE DE COURANT DU THYRITOP 600	BORNE	TYPE DE CÂBLE / SECTION DE TYPE BARRE / SECTION	TYPE DE TERMINAISON DU CÂBLE / BARRE	COUPLE DE SERRAGE / OUTIL	FIG.
40 A	1/L1, 2/T1	10 mm ² (7 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm ou avec tube d'embout pré-isolé serti Cembre PKC1018	5 N m Tournevis plat 1 x 5,5 mm	
60 A	1/L1, 2/T1	16 mm ² (5 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm ou avec tube d'embout pré-isolé serti Cembre PKC1618		
100 A	1/L1, 2/T1	50 mm ² (1 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm ou avec tube d'embout pré-isolé serti Cembre PKC50025		
150 A	1/L1, 2/T1	70 mm ² (2/0 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm ou avec tube d'embout pré-isolé serti Cembre PKC70022	6 N m Clé à douille hexagonale n° 6	
200 A	1/L1, 2/T1	95 mm ² (4/0 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm ou avec tube d'embout pré-isolé serti Cembre PKC95025		
250 A	1/L1, 2/T1	120 mm ² (250 AWG)	Câble dénudé sur 25 mm		
300 A	1/L1, 2/T1	185 mm ² (350 kcmil)	Câble dénudé sur 25 mm		
	3/L2 4/T2	0,25 ...2,5 mm ² (23...14 AWG)	Câble dénudé sur 8 mm ou avec cosse pointue	0,5...0,6 N m tournevis plat 0,6 x 3,5 mm	

Remarques

Les câbles doivent être en cuivre de type « Stranded Wire » ou « Compact-Stranded Wire » et avoir une température maximale de fonctionnement de 60/75 °C.

3.5.2. Section de câble recommandée avec le Thyritop 600 400 A ... 600 A

TAILLE DE COURANT DU THYRITOP 600	BORNE	TYPE DE CÂBLE / SECTION DE TYPE BARRE / SECTION	TYPE DE TERMINAISON DU CÂBLE / BARRE	COUPLE DE SERRAGE / OUTIL	FIG.
400 A	1/L1, 2/T1	Câble simple, 300 mm ² (600 kcmil)	Câble serti sur la cosse Cembre A60-M12	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m (**) (***)	A
		Double câble, 2 x 95 mm ² (3/0 AWG)	Câble serti sur la cosse Cembre A19-M10	2 boulons M10x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)	B
			Câble dénudé sur 30 mm inséré dans la borne ILSCO AU-350 (Accessoire)	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m (*)	C
	Barre de cuivre section (WxH) : (40x2)-(32x2)-(24x3) mm	Barre de cuivre isolée avec terminaison non isolée pour L = 60-65 mm maxi	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m	D	
	PE	Câble 95 mm ² (3/0 AWG)	Câble serti sur la cosse Cembre A19-M10	1 boulon M10x20 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)	E
500 A	1/L1, 2/T1	Double câble, 2 x 120 mm ² (250 kcmil)	Câble serti sur la cosse Cembre A24-M10	2 boulons M10x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)	F
			Câble dénudé sur 30 mm inséré dans la borne ILSCO AU-350 (Accessoire)	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m (*)	G
		Barre de cuivre section (WxH) : (40x3)-(32x4)-(24x5) mm	Barre de cuivre isolée avec terminaison non isolée pour L = 60-65 mm maxi	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m	H
		PE	Câble 120 mm ² (250 kcmil)	Câble serti sur la cosse Cembre A24-M10	1 boulon M10x20 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)
600 A	1/L1, 2/T1	Double câble, 2 x 185 mm ² (350 kcmil)	Câble serti sur la cosse Cembre A37-M10	2 boulons M10x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)	F
			Câble dénudé sur 30 mm inséré dans la borne ILSCO AU-350 (Accessoire)	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m (*)	G
		Barre de cuivre (WxH) section : (50x4)-(40x4)-(32x5) mm	Barre de cuivre isolée avec terminaison non isolée pour L = 60-65 mm maxi	1 boulon M12x25 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 18 Couple : 50 N m	H
		PE	Câble 120 mm ² (250 kcmil)	Câble serti sur la cosse Cembre A37-M10	1 boulon M10x20 mm UNI 5739 Clé hexagonale n° 17 Couple : 40 N m (***)
400 / 500 / 600 A	J6, J7	Câble 0,25 ... 2,5 mm ² (23 ... 14 AWG)	Câble dénudé sur 8 mm ou avec cosse pointue	0,6 ... 0,6 N m Tournevis plat 0,6 x 3,5 mm	

Remarques

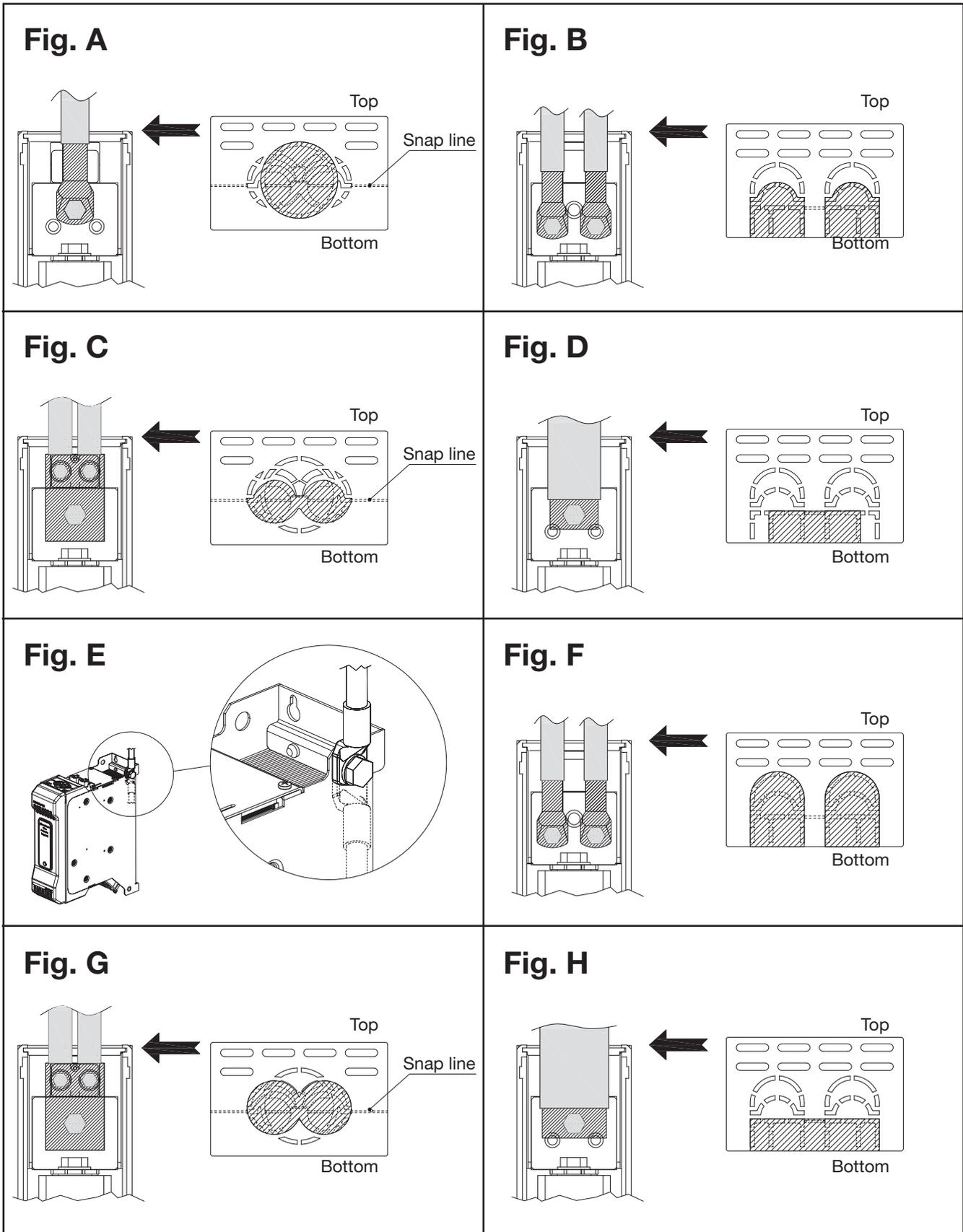
Les câbles doivent être en cuivre de type « Stranded Wire » ou « Compact-Stranded Wire » et avoir une température maximale de fonctionnement de 60/75 °C.

(*) Le serrage des câbles dans l'accessoire ILSCO doit être effectué à l'aide d'une clé Allen n° 8 avec un couple de 30 N m.

(**) Utiliser la grille IP20 de l'accessoire ILSCO réf. F067432.

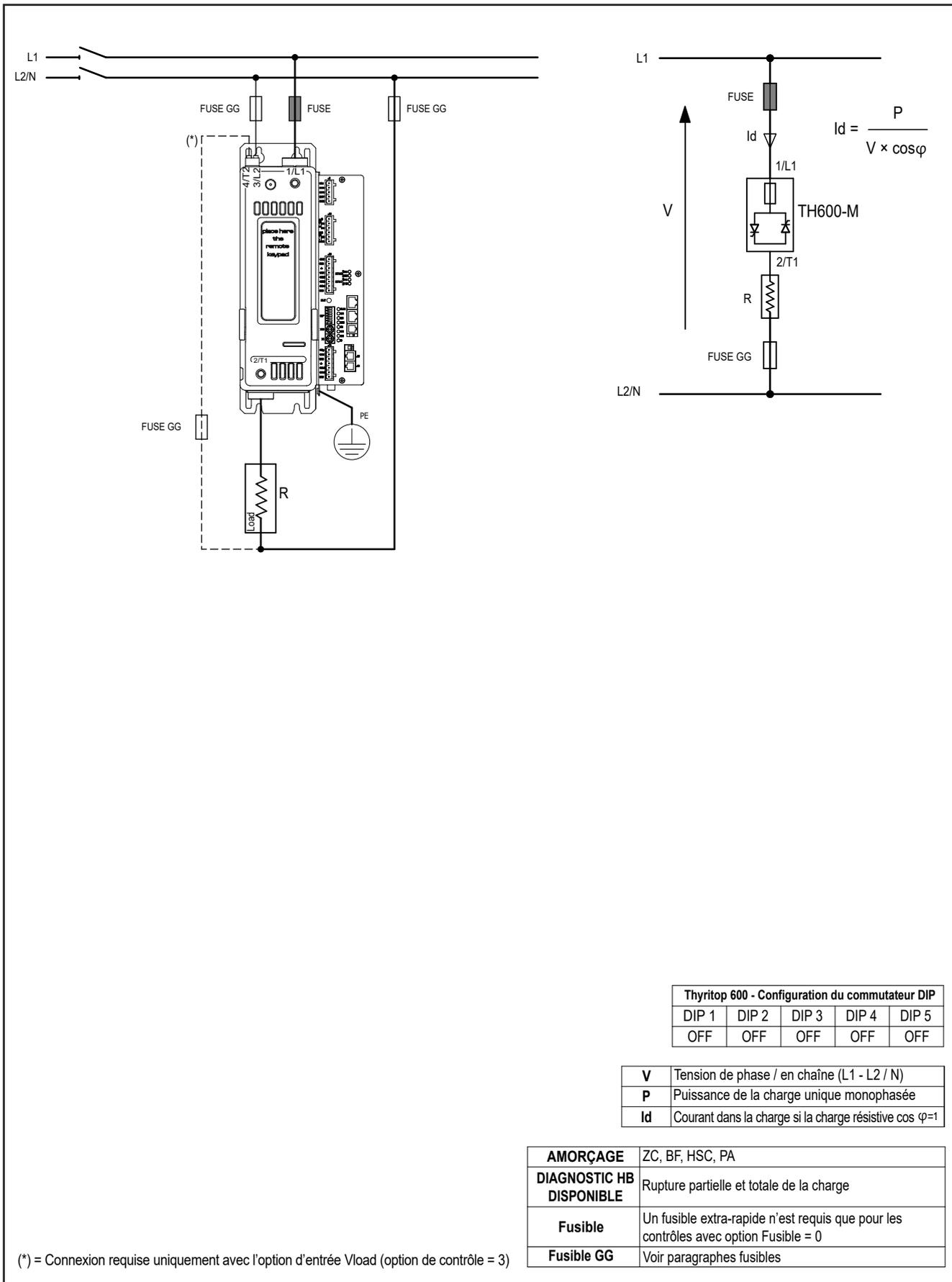
(***) N'utiliser qu'une cosse UL avec la pince correspondante.

Les figures suivantes et le tableau montrent comment ouvrir les passages préfabriqués en fonction du type de raccordement à effectuer.

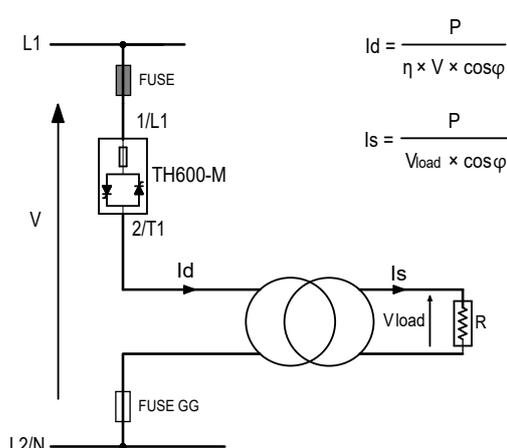
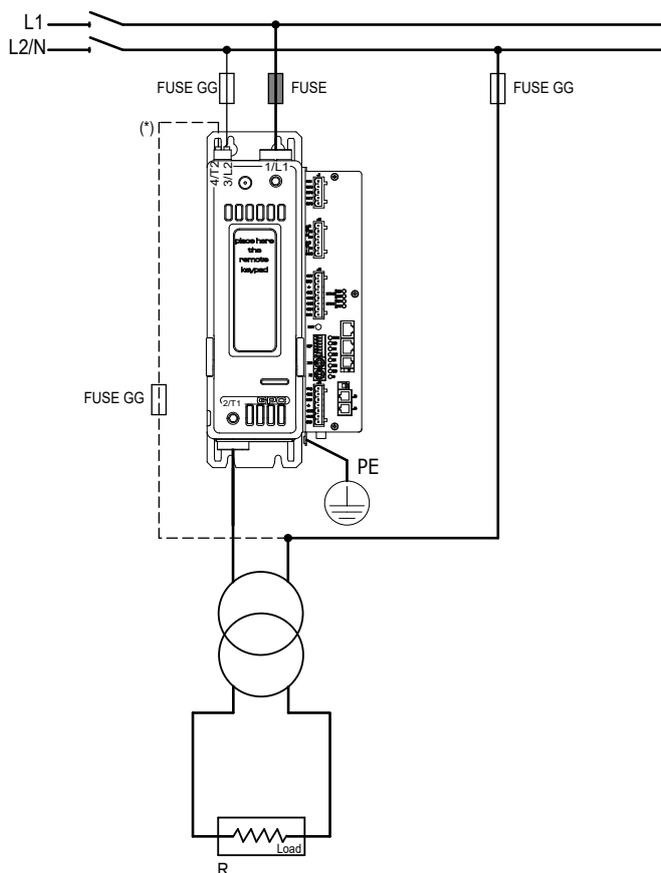


3.6. Exemples de raccordement - Section de puissance pour Thyritop 600 40 A... Thyritop 600 300 A

3.6.1. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée



3.6.2. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée avec transformateur



$$I_d = \frac{P}{\eta \times V \times \cos \varphi}$$

$$I_s = \frac{P}{V_{load} \times \cos \varphi}$$

ATTENTION
 (*) = Avec l'option de contrôle 3, il n'est pas possible de connecter l'entrée Vload au secondaire du transformateur

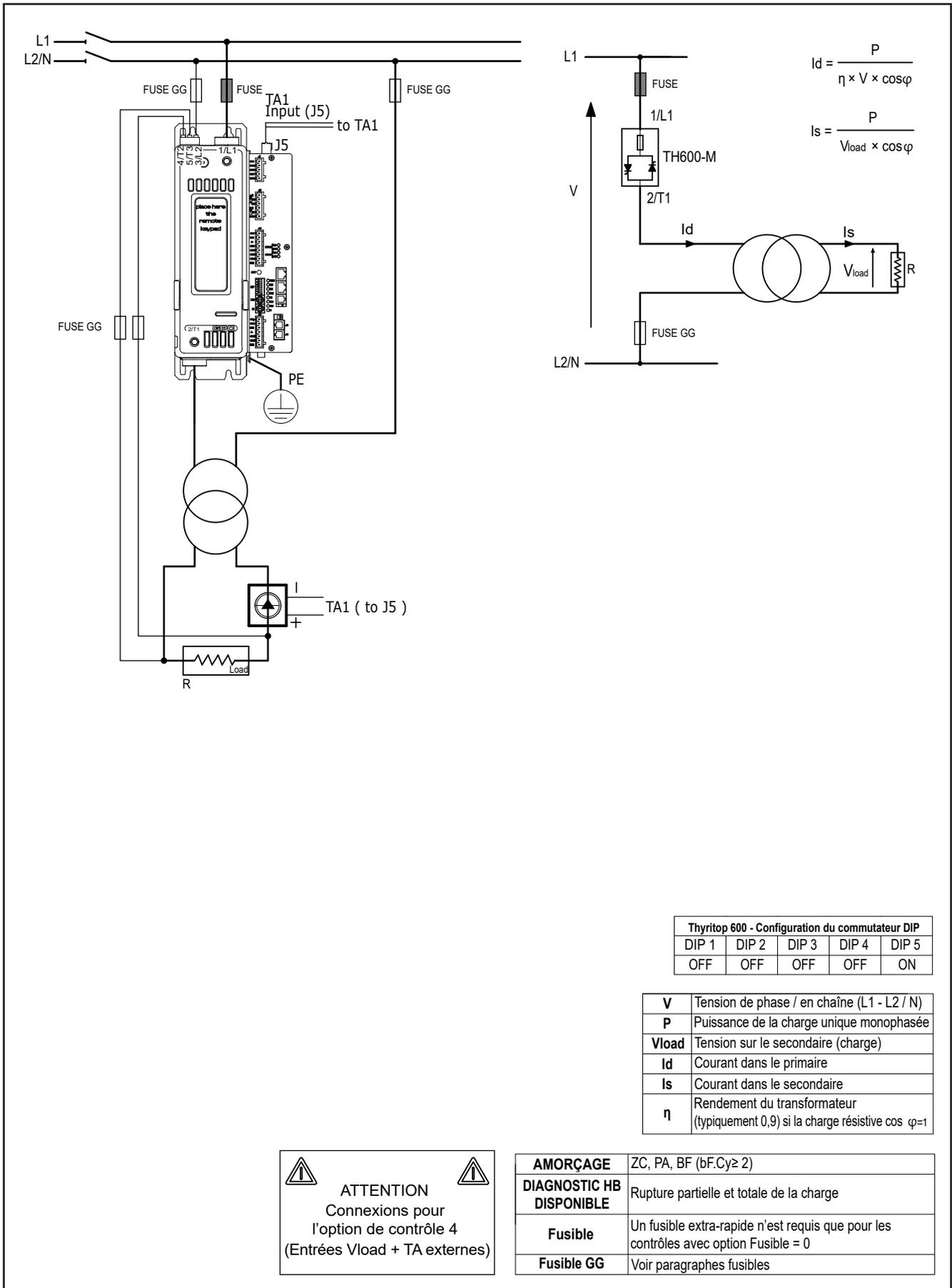
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
OFF	OFF	OFF	OFF	ON

V	Tension de phase / en chaîne (L1 - L2 / N)
P	Puissance de la charge unique monophasée
Vload	Tension sur le secondaire (charge)
Id	Courant dans le primaire
Is	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive $\cos \varphi=1$

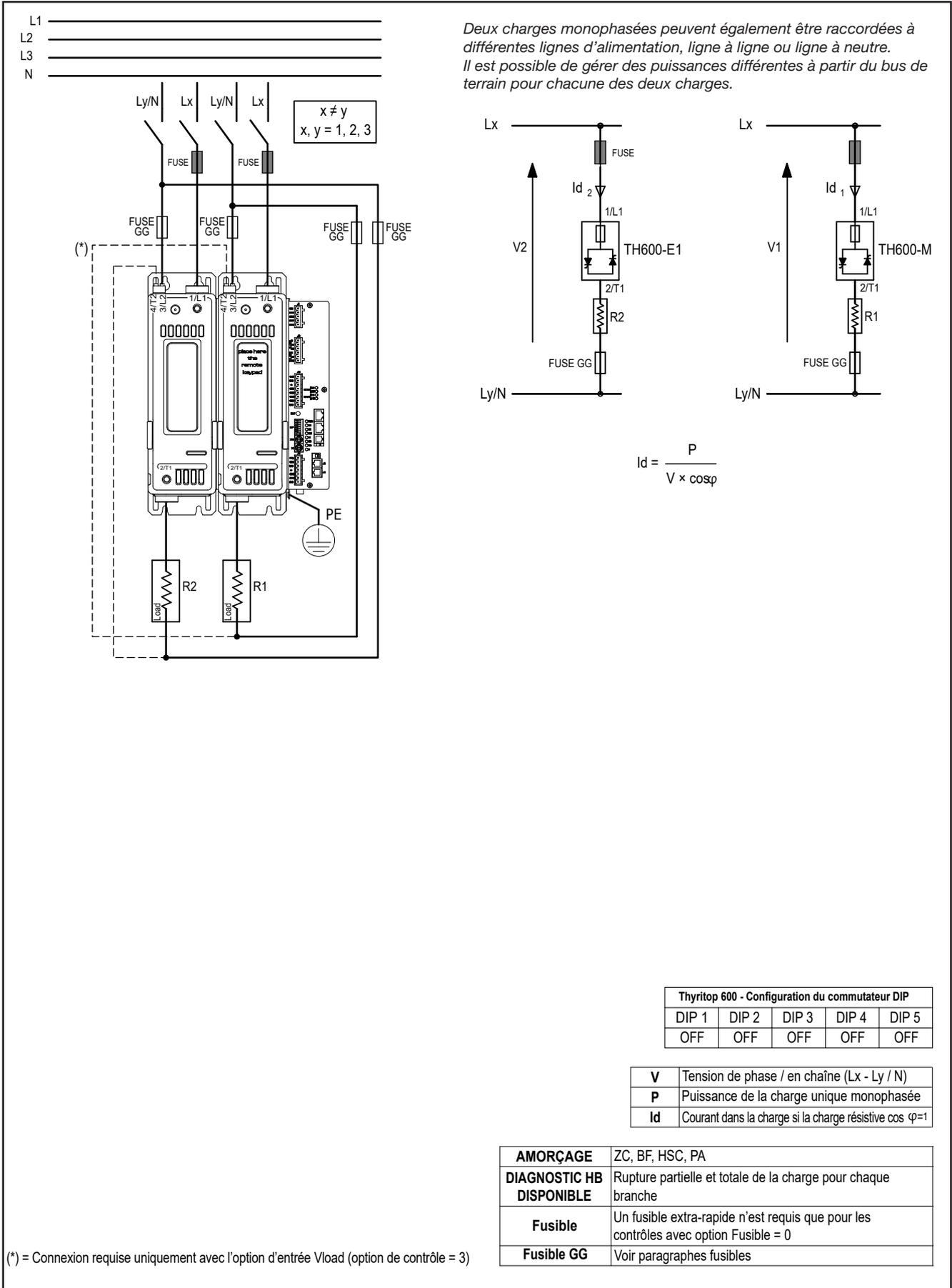
AMORÇAGE	ZC, PA, BF (bF.C.y ≥ 2)
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

(*) = Connexion requise uniquement avec l'option d'entrée Vload (option de contrôle = 3)

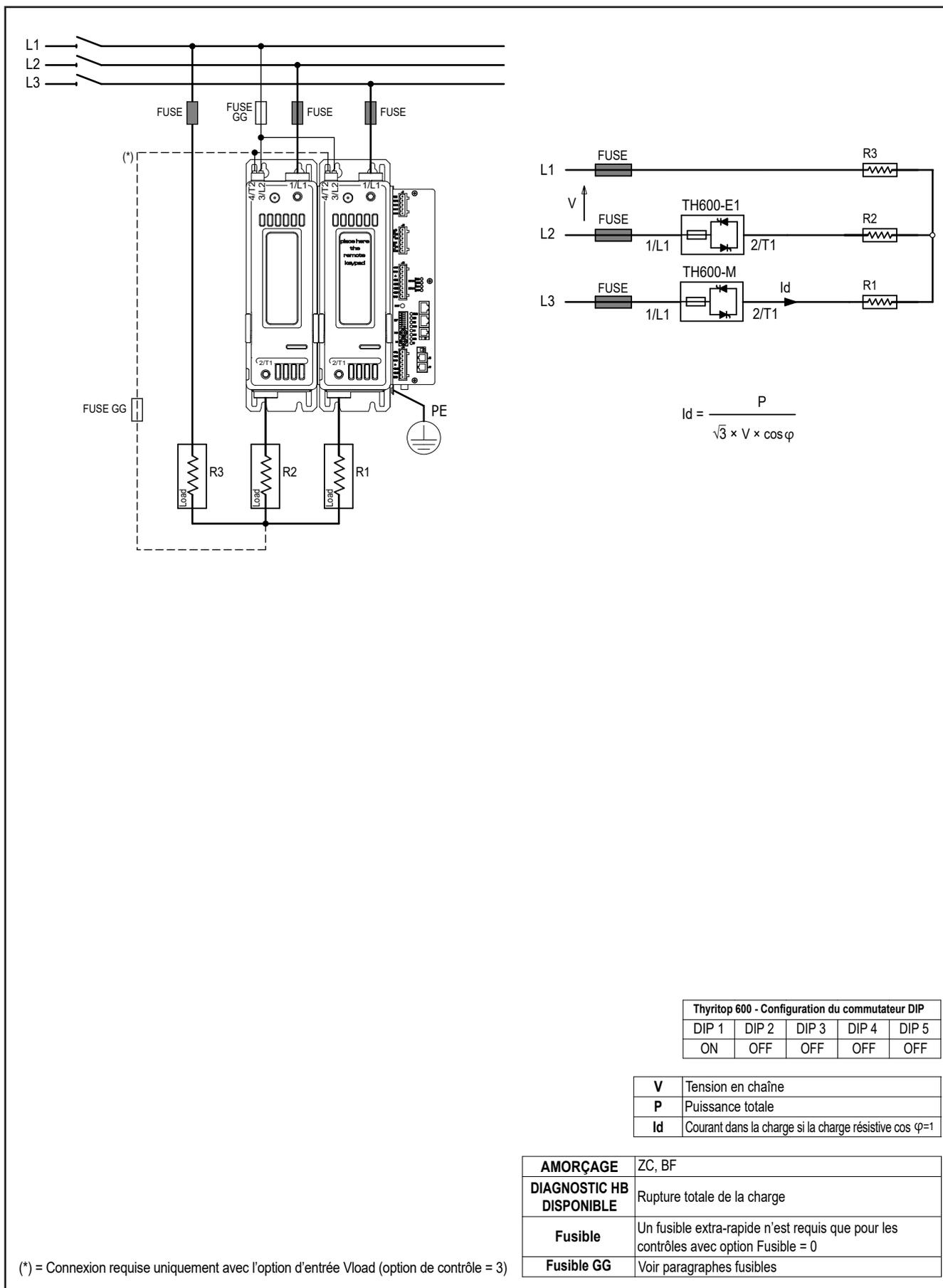
3.6.3. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) option de contrôle 4 pour une charge monophasée avec transformateur



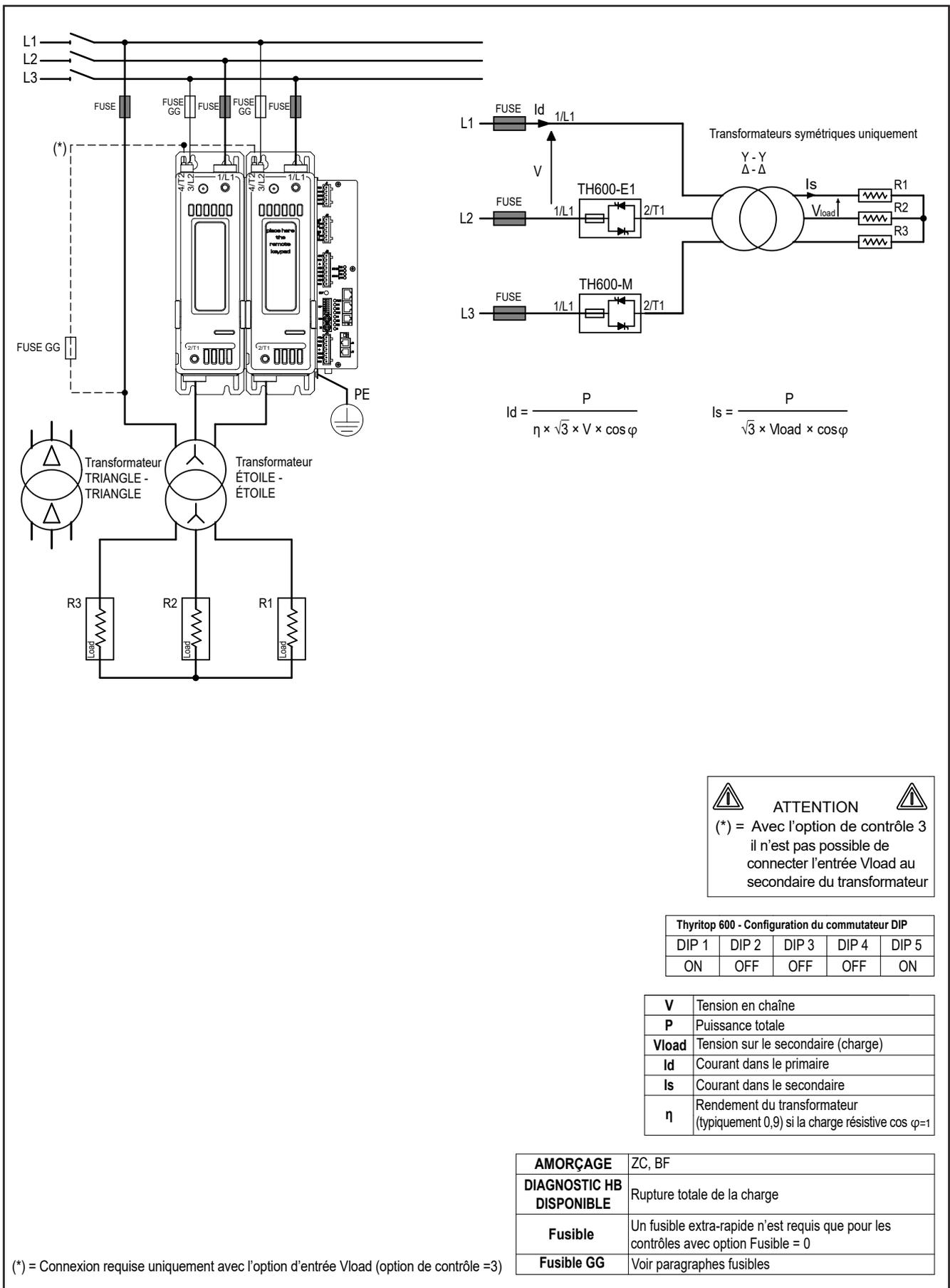
3.6.4. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour 2 charges monophasées indépendantes



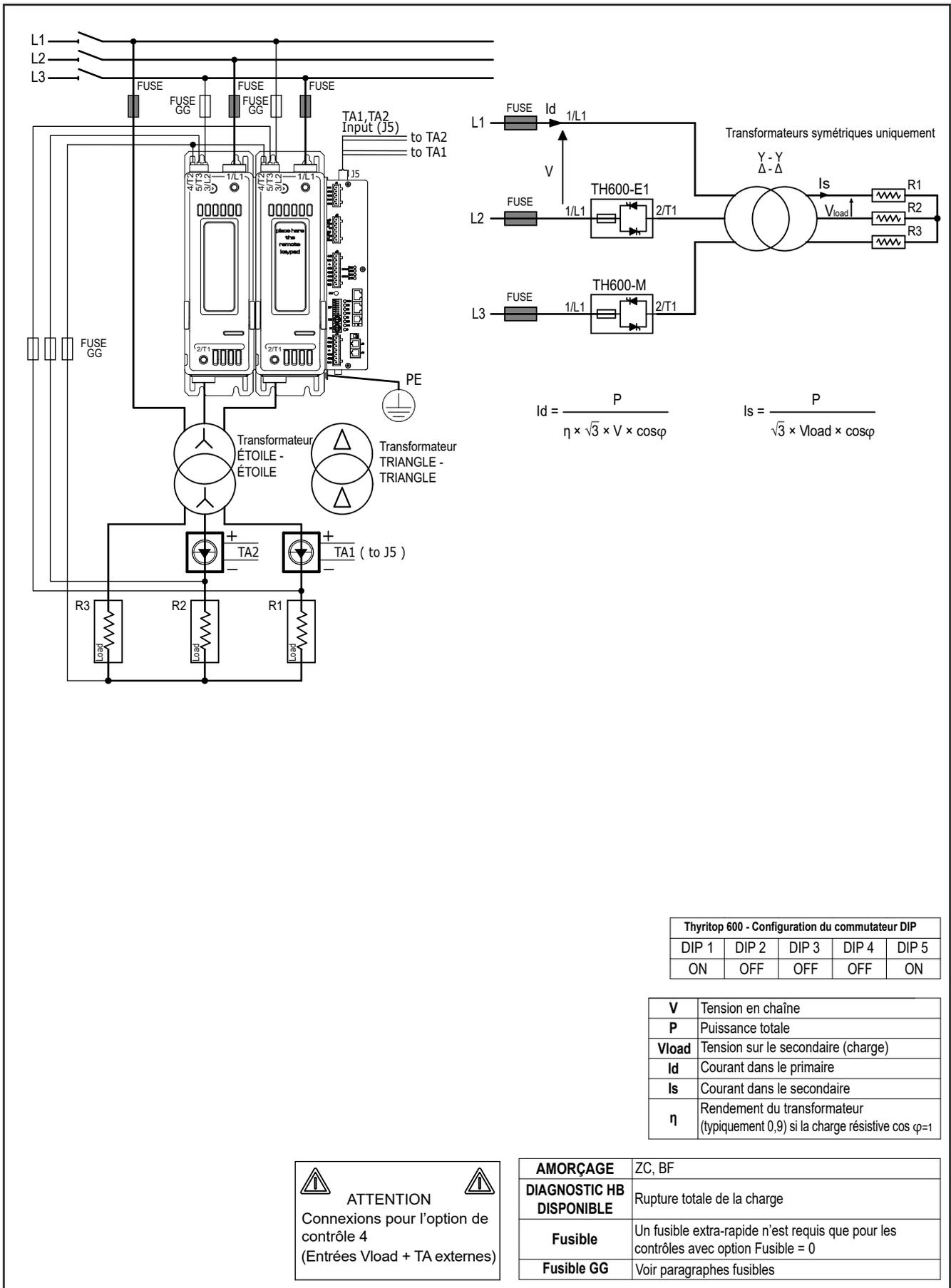
3.6.5. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre



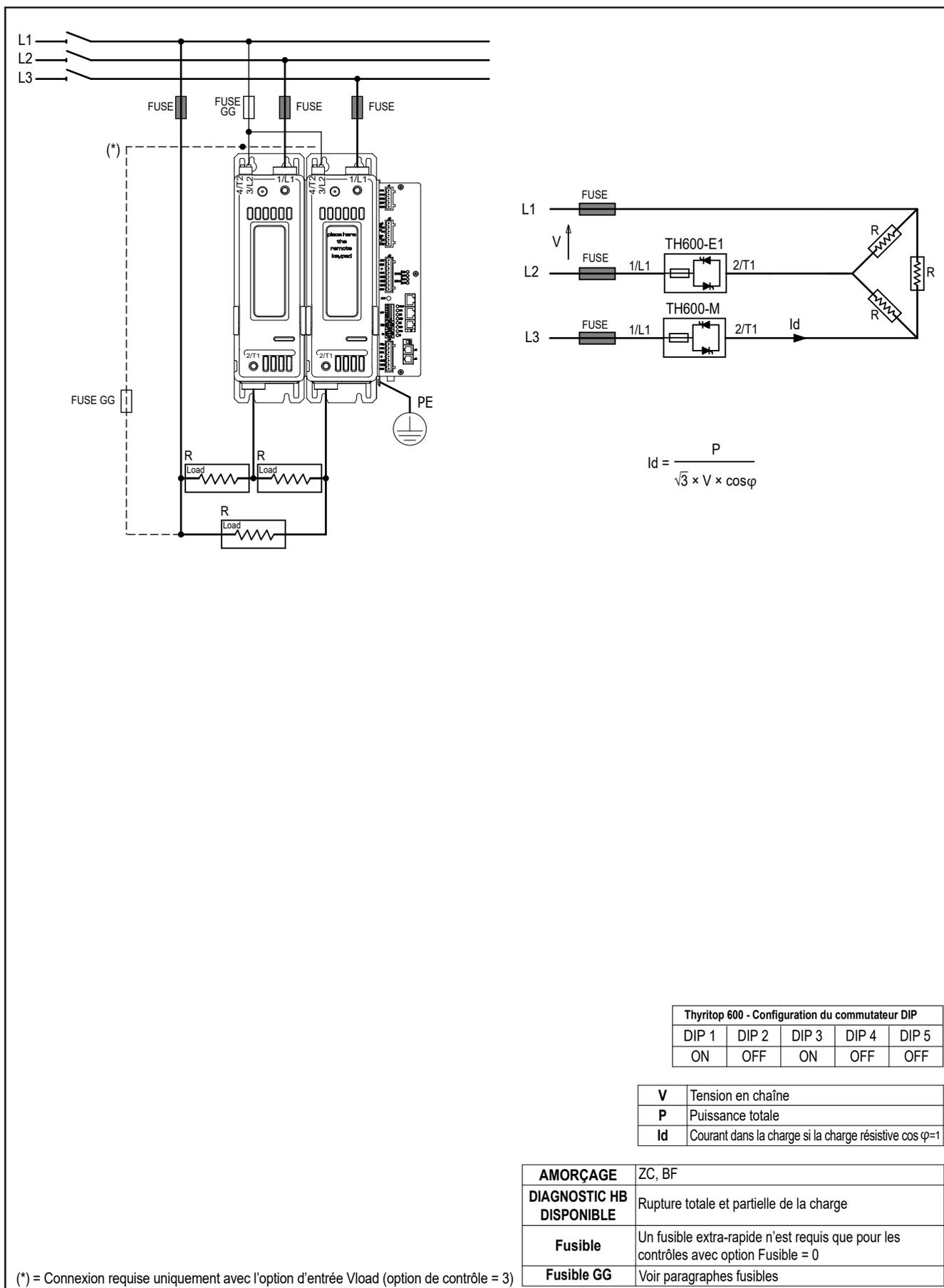
3.6.6. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



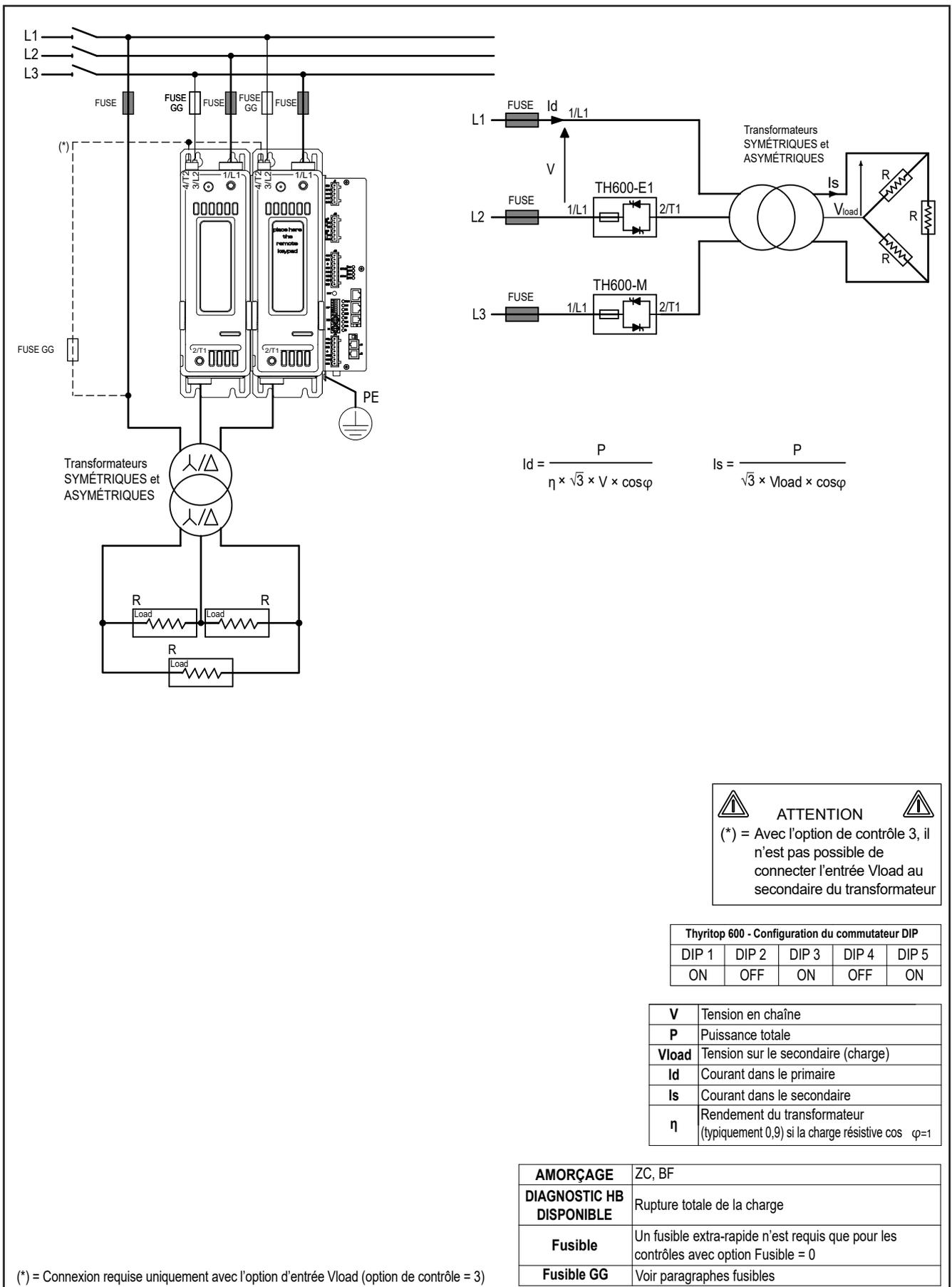
3.6.7. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



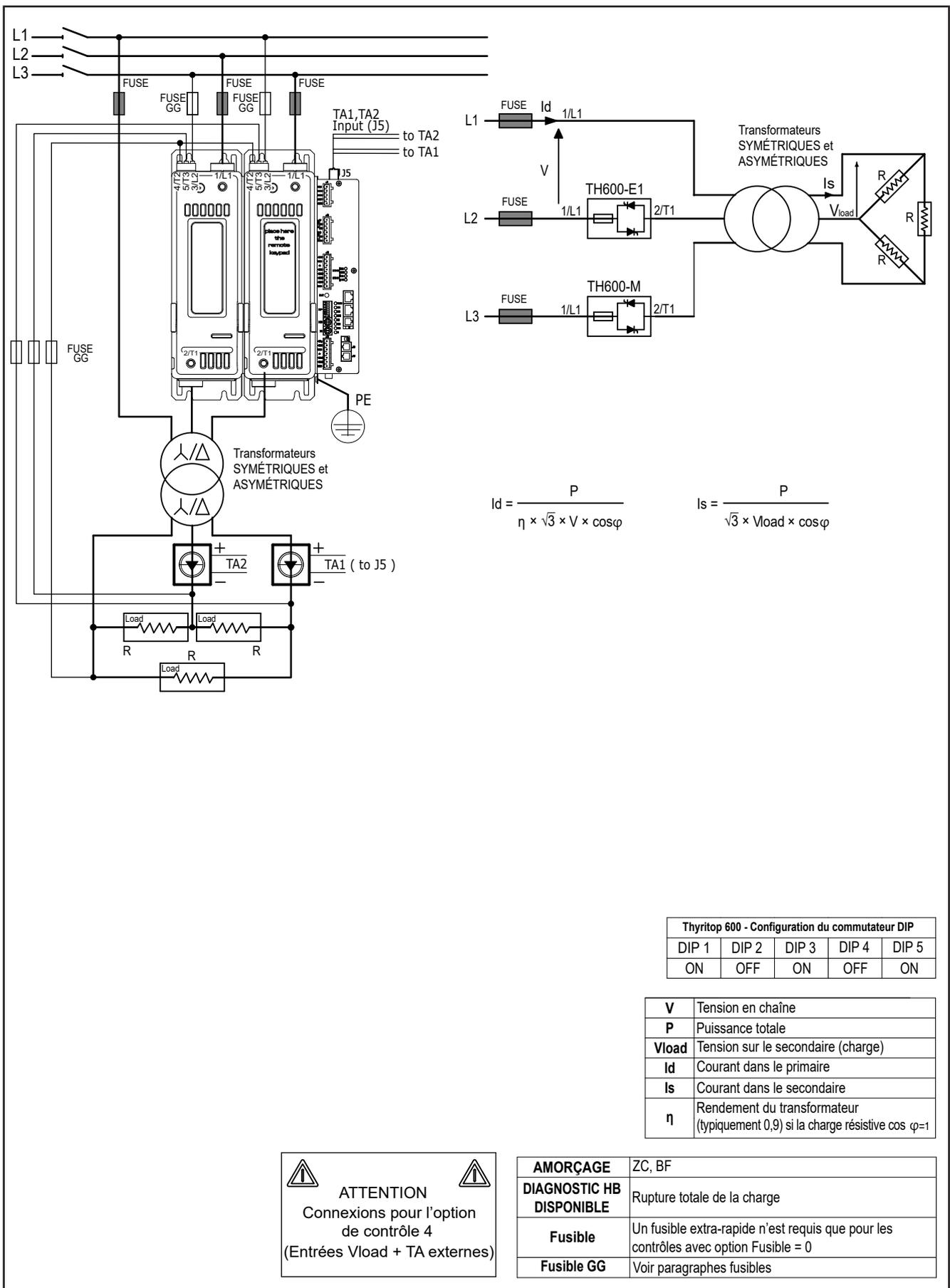
3.6.8. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé



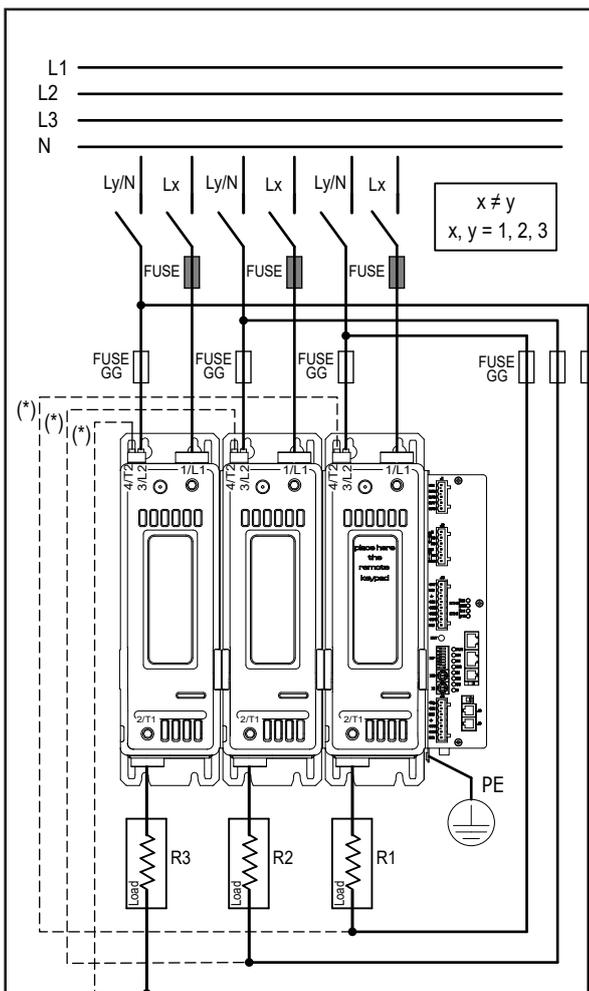
3.6.9. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur



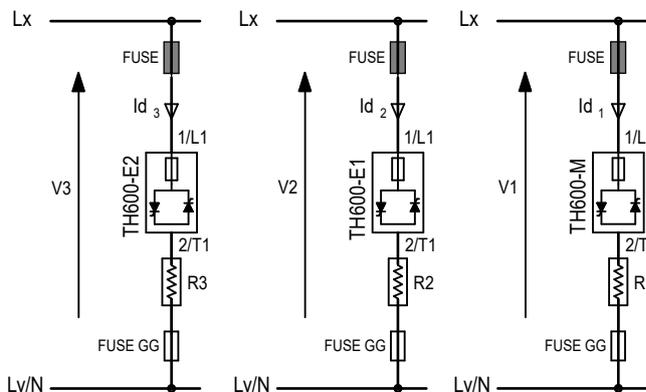
3.6.10. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) option de contrôle 4 pour une charge en triangle fermé avec transformateur



3.6.11. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges monophasées indépendantes



Deux charges monophasées peuvent également être raccordées à différentes lignes d'alimentation, ligne à ligne ou ligne à neutre. Il est possible de gérer des puissances différentes à partir du bus de terrain pour chacune des deux charges.



$$I_d = \frac{P}{V \times \cos\varphi}$$

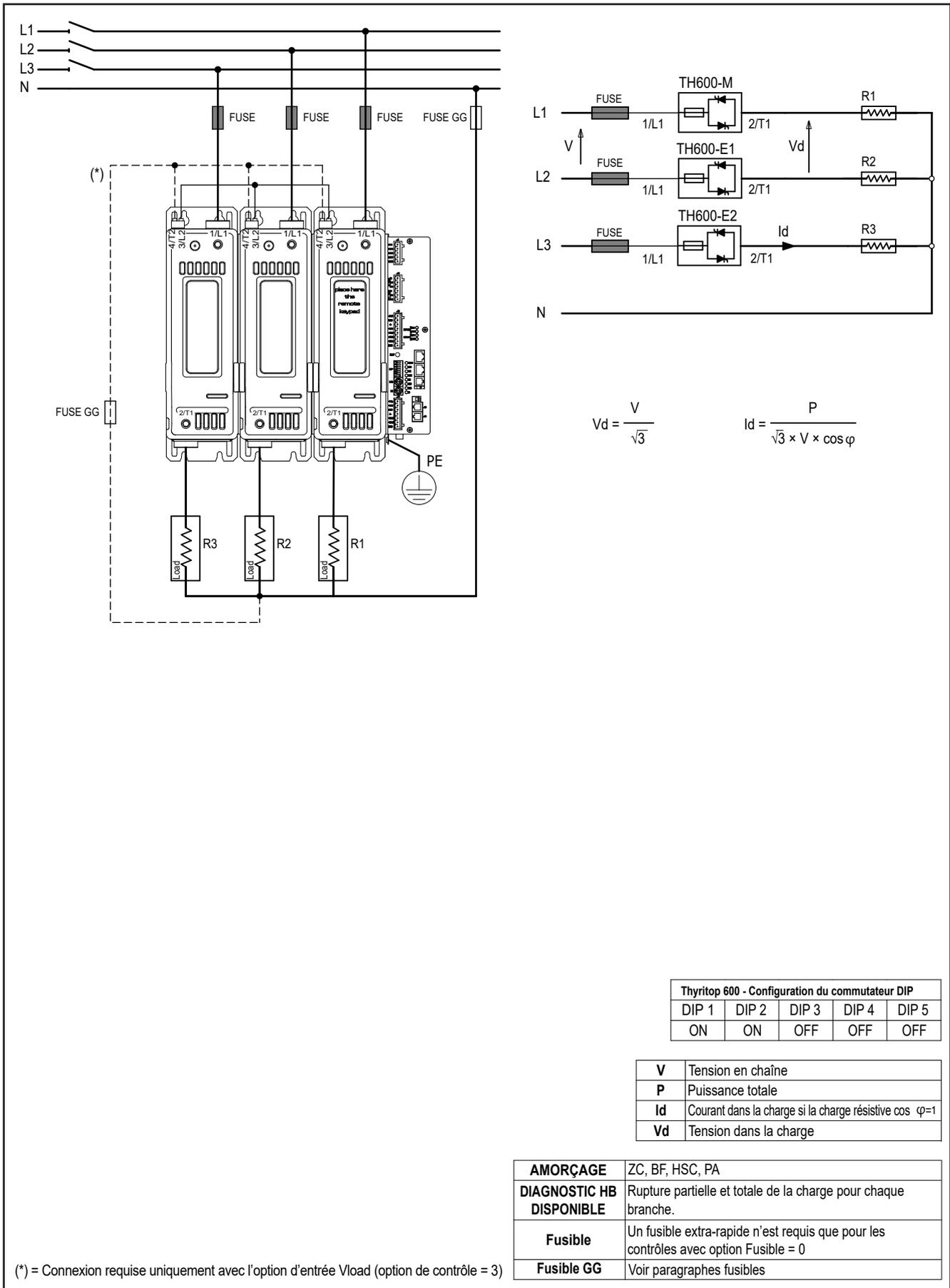
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

V	Tension de phase / en chaîne (L1 - L2 / N)
P	Puissance de la charge unique monophasée
Id	Courant dans la charge si la charge résistive $\cos\varphi=1$

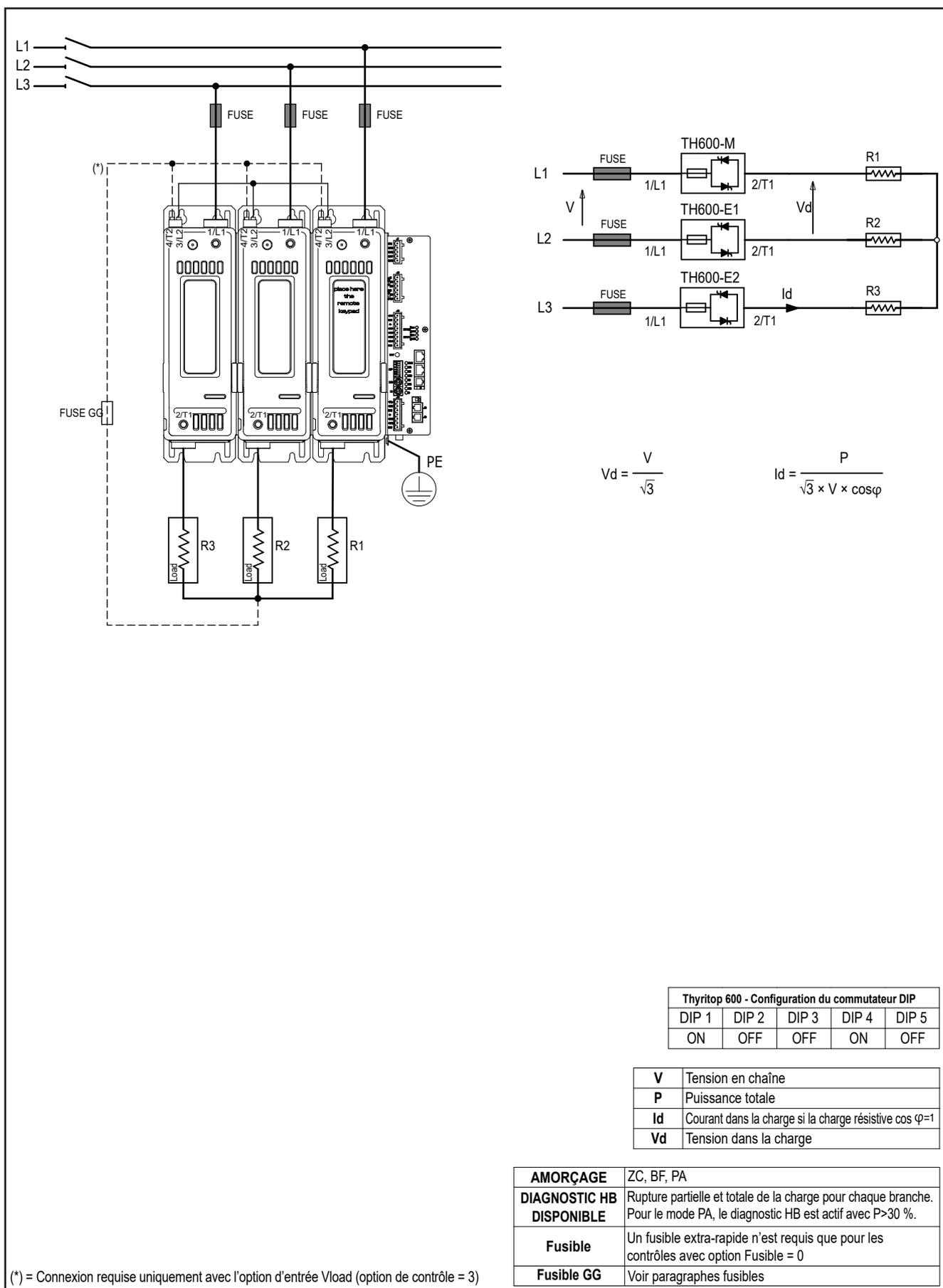
AMORÇAGE	ZC, BF, HSC, PA
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

(*) = Connexion requise uniquement avec l'option d'entrée Vload (option de contrôle = 3)

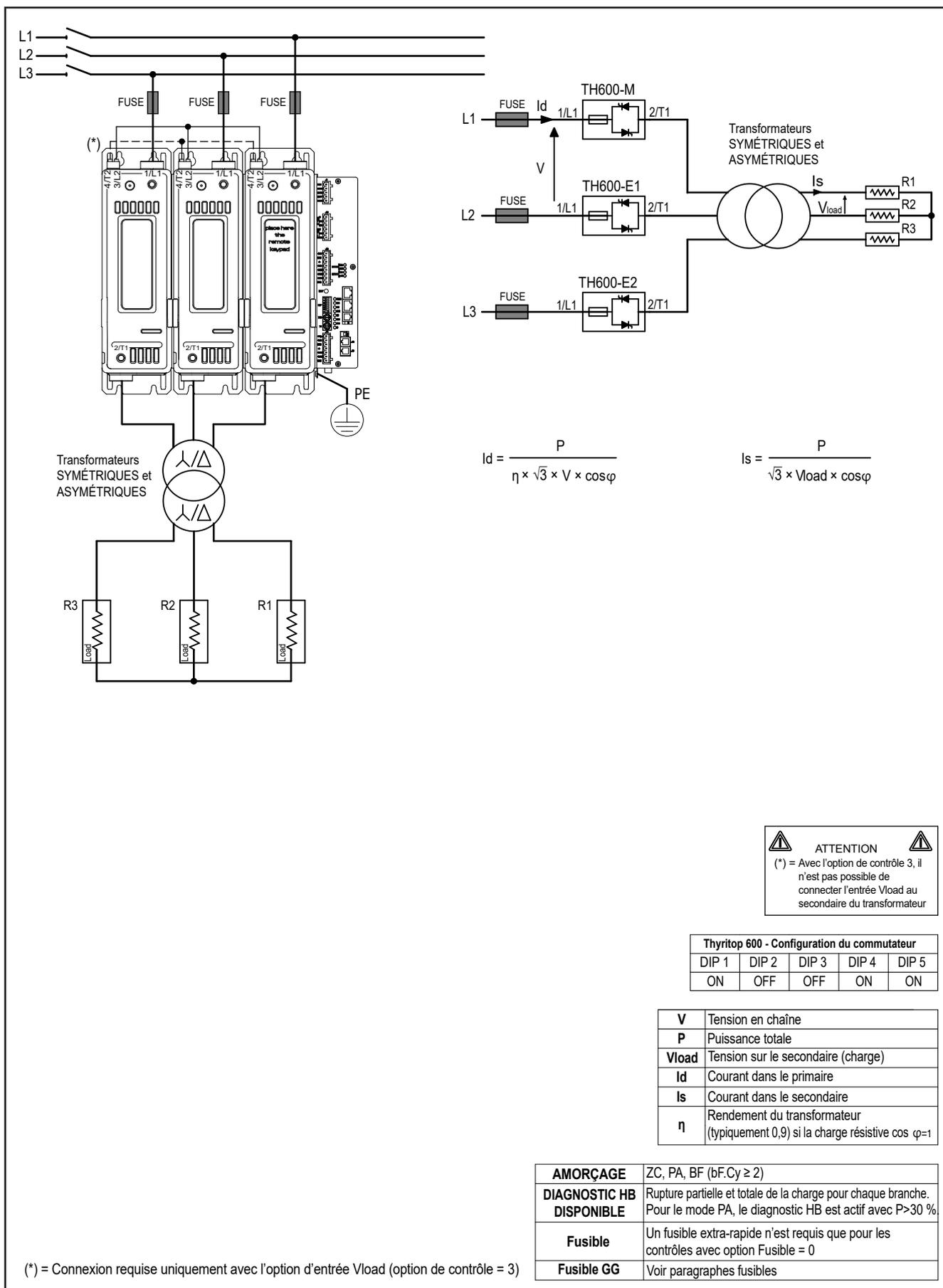
3.6.12. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile avec neutre



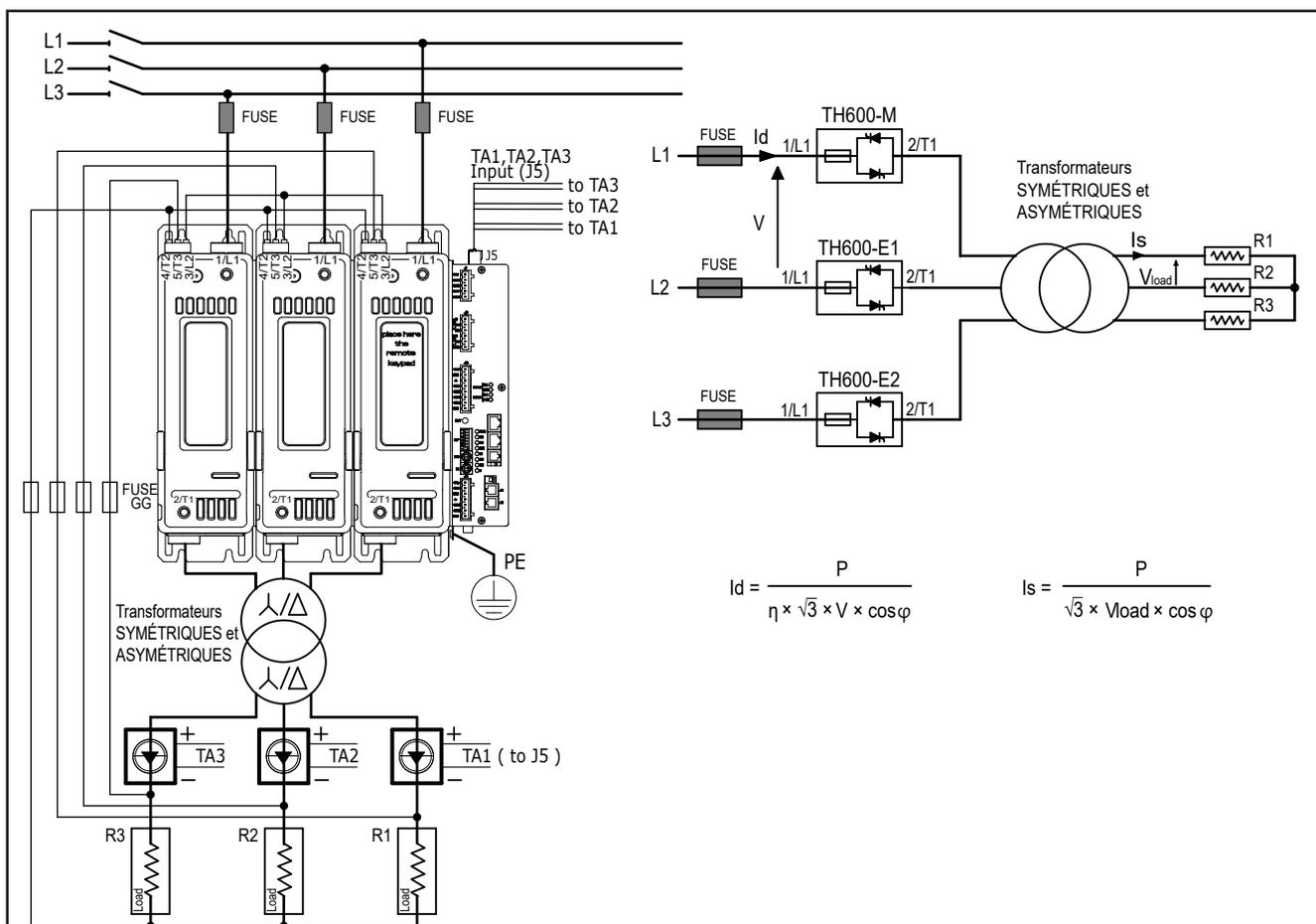
3.6.13. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre



3.6.14. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



3.6.15. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



$$I_d = \frac{P}{\eta \times \sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{load} \times \cos \varphi}$$

Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
ON	OFF	OFF	ON	ON

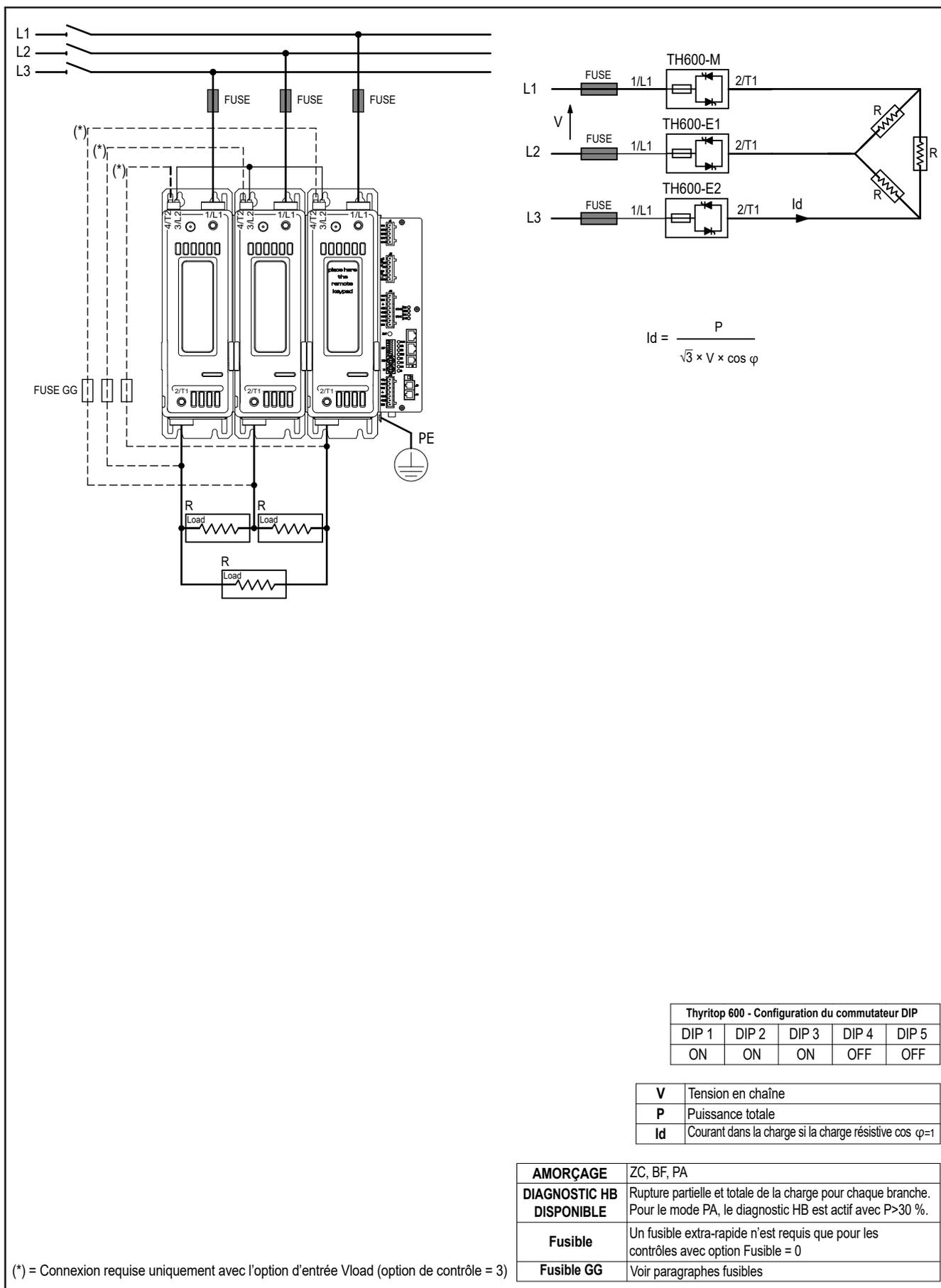
V	Tension en chaîne
P	Puissance totale
V_{load}	Tension sur le secondaire (charge)
I_d	Courant dans le primaire
I_s	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive cos φ=1

ATTENTION

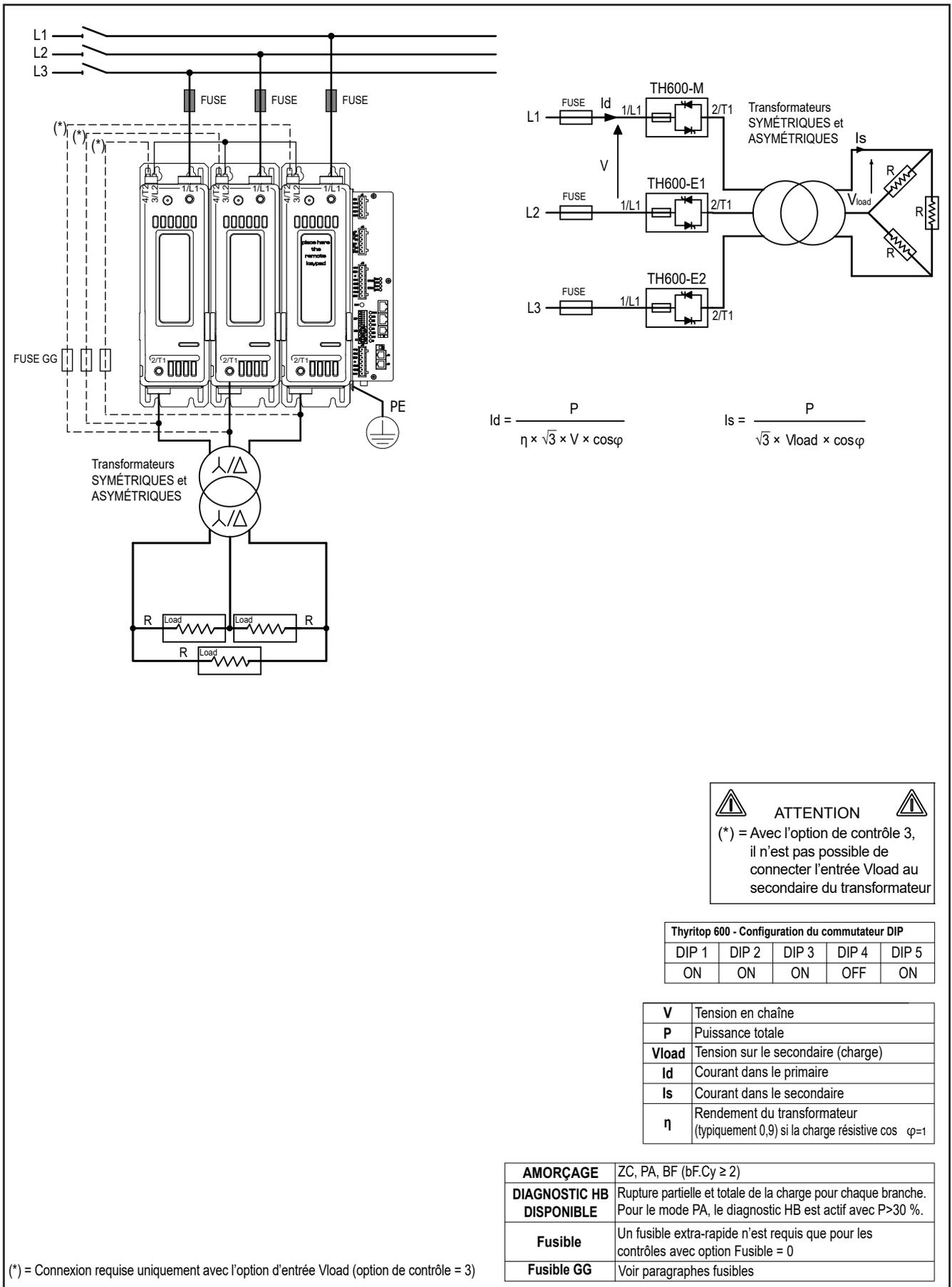
 Connexions pour l'option de contrôle 4
 (Entrées V_{load} + TA externes)

AMORÇAGE	ZC, PA, BF (bF.Cy ≥ 2)
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche. Pour le mode PA, le diagnostic HB est actif avec P>30 %.
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

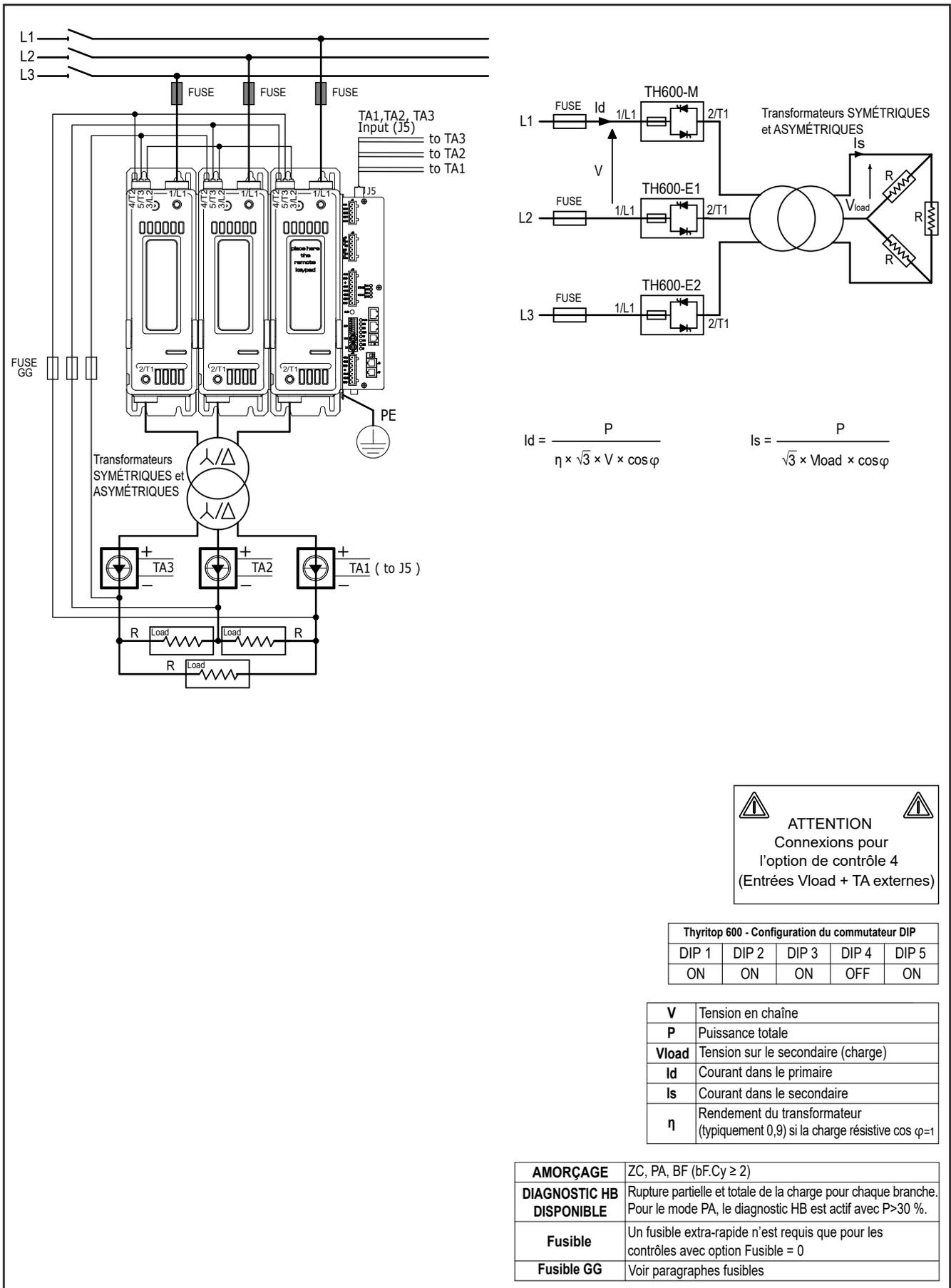
3.6.16. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé



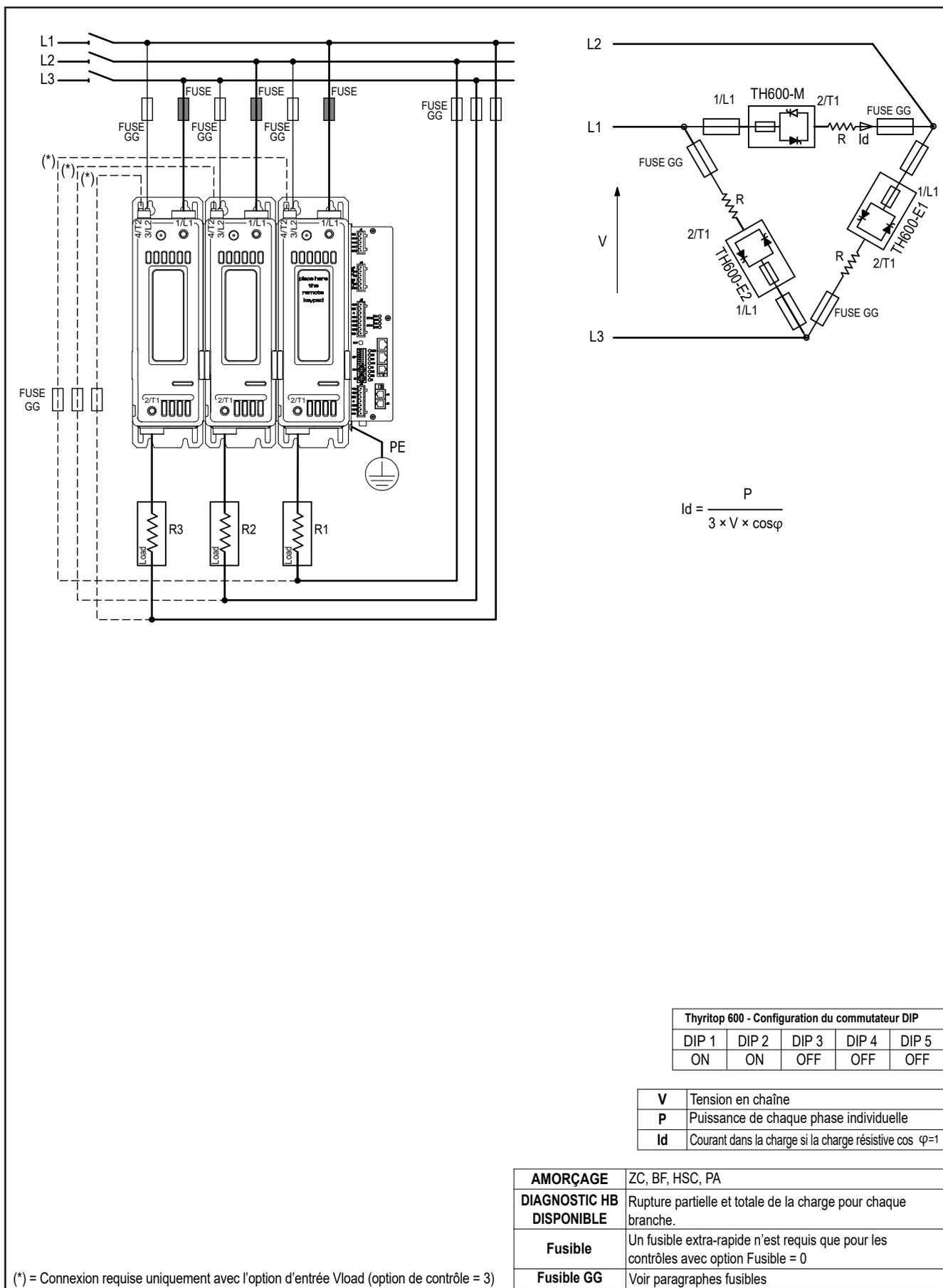
3.6.17. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur



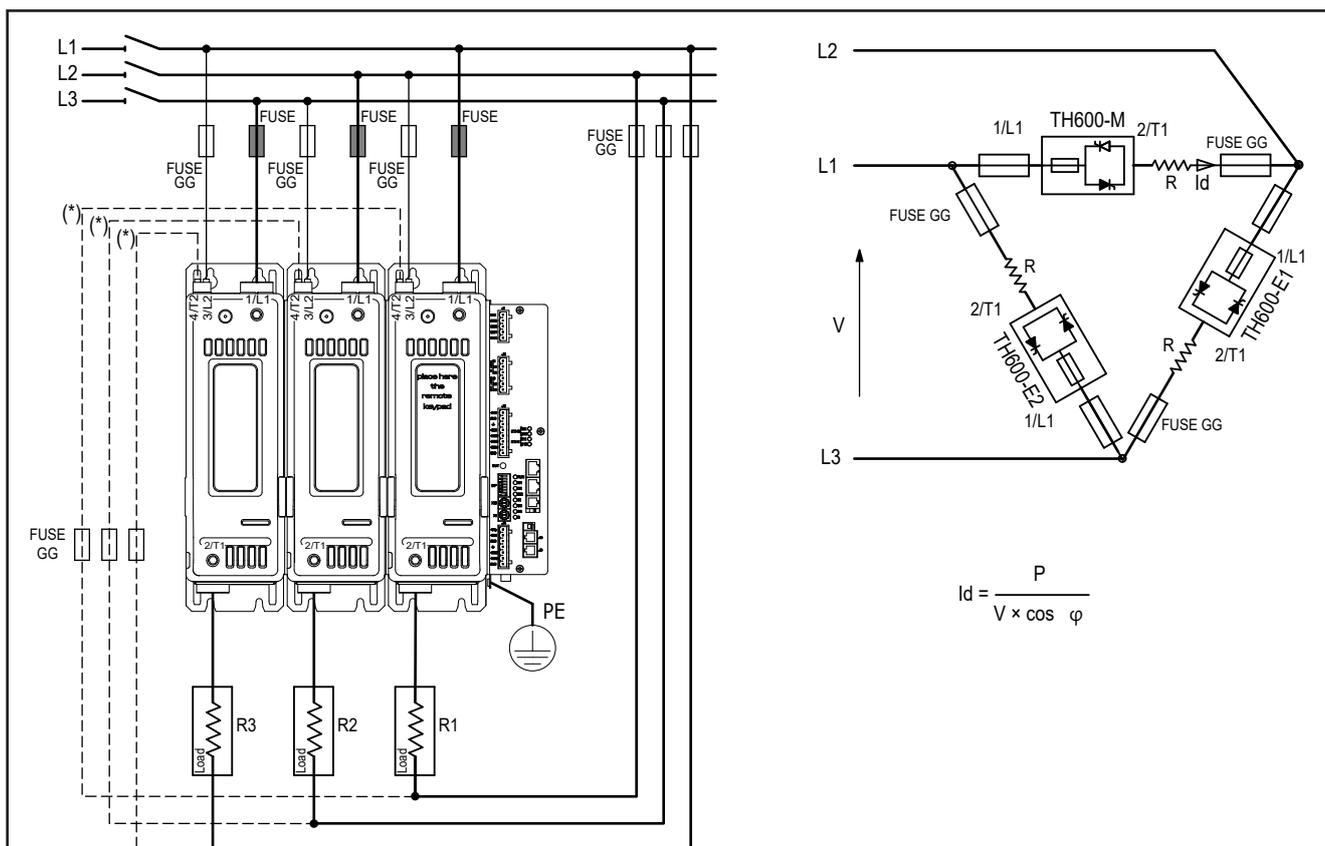
3.6.18. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) option de contrôle 4 pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur



3.6.19. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle ouvert



3.6.20. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges indépendantes en triangle ouvert



Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
OFF	ON	OFF	OFF	OFF

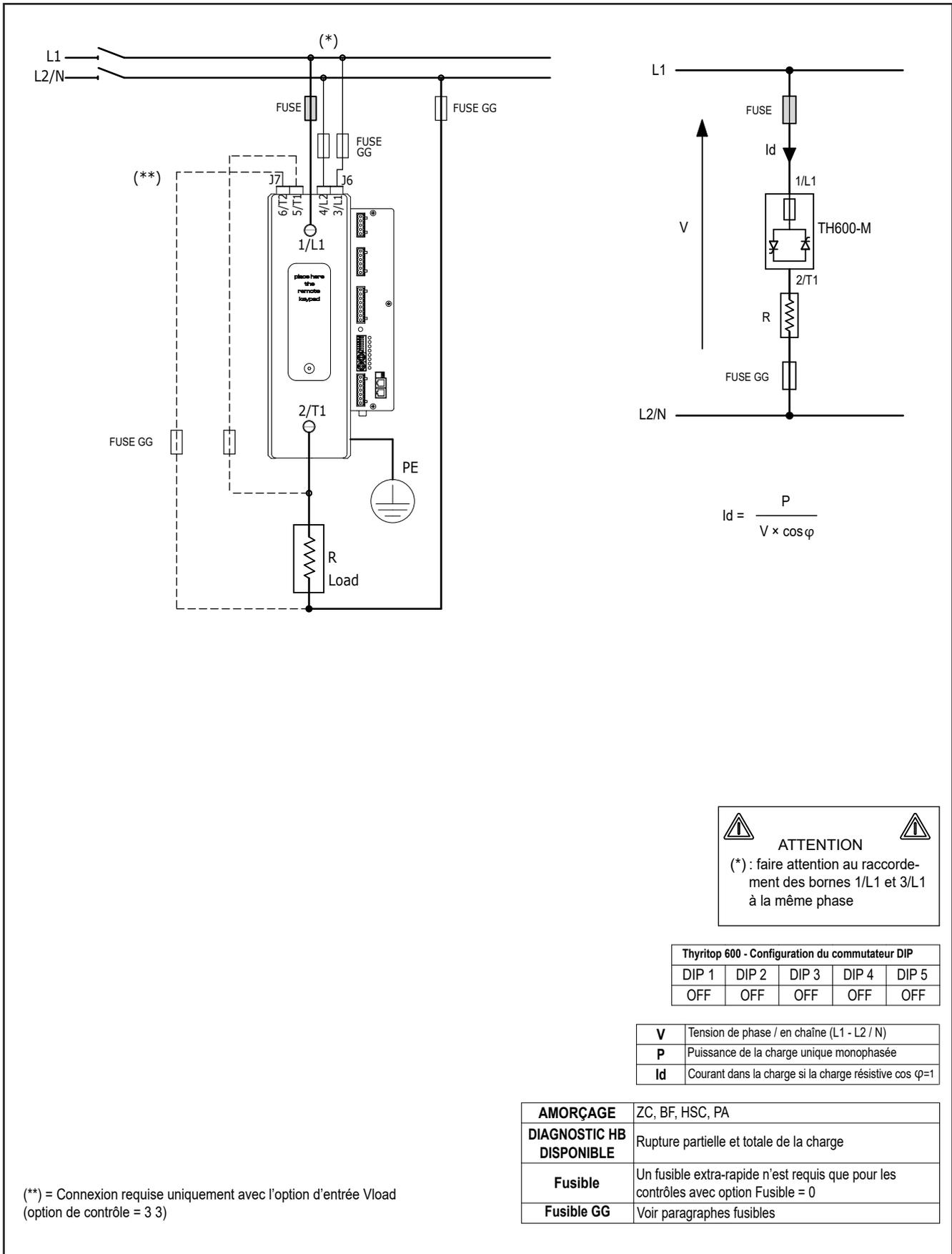
V	Tension en chaîne
P	Puissance de la charge unique monophasée
Id	Courant dans la charge si la charge résistive $\cos \varphi=1$
Vd	Tension dans la charge

AMORÇAGE	ZC, BF, HSC, PA
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche.
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

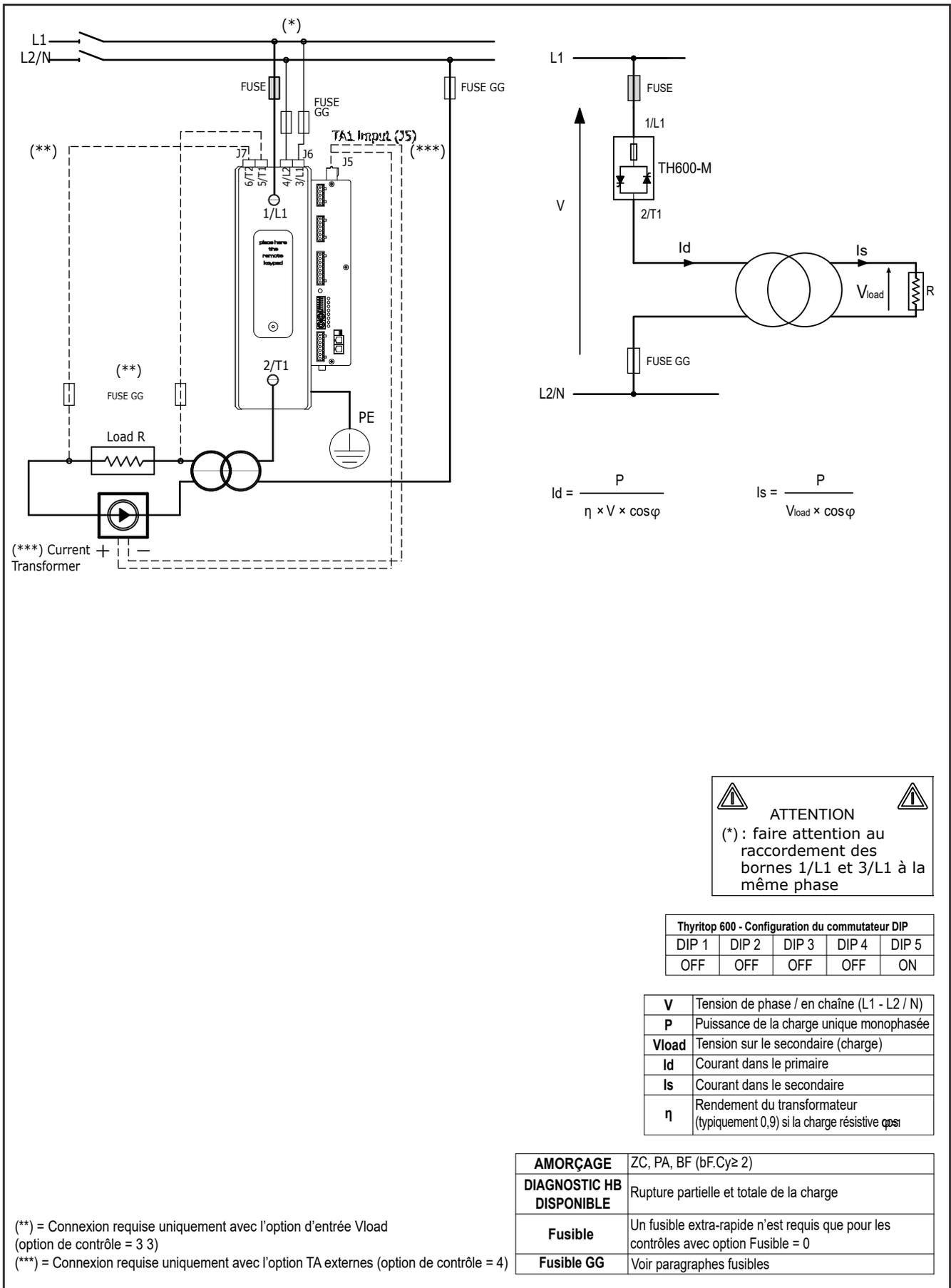
(*) = Connexion requise uniquement avec l'option d'entrée Vload (option de contrôle = 3)

3.7. Exemples de raccordement - Section de puissance pour Thyritop 600 400 A...600 A

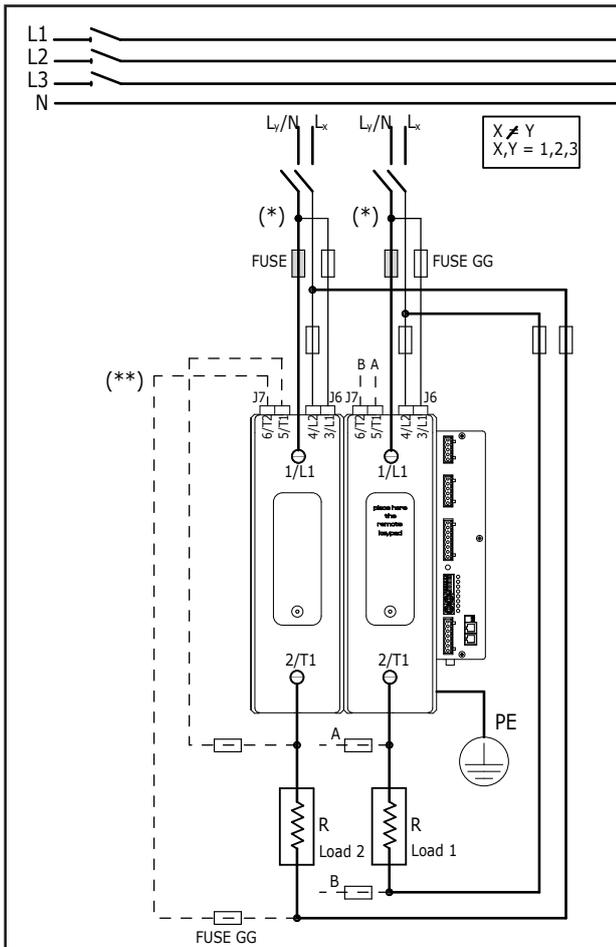
3.7.1. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée



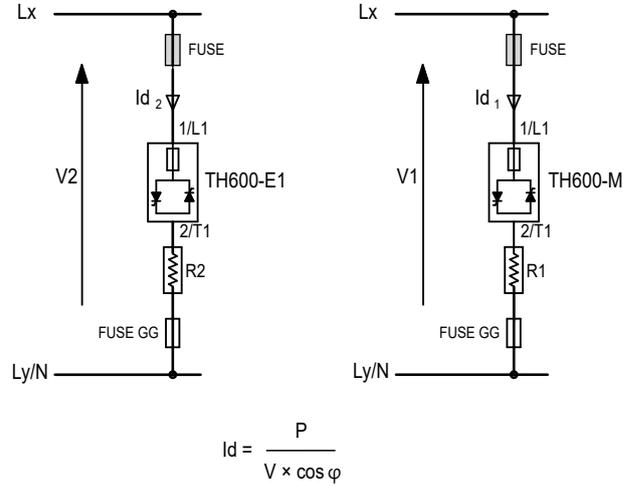
3.7.2. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 monophasé (1PH) pour une charge monophasée avec transformateur



3.7.3. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour 2 charges monophasées indépendantes



Deux charges monophasées peuvent également être raccordées à différentes lignes d'alimentation, ligne à ligne ou ligne à neutre. Il est possible de gérer des puissances différentes à partir du bus de terrain pour chacune des deux charges.



$$I_d = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

ATTENTION
 (*): faire attention au raccordement des bornes 1/L1 et 3/L1 à la même phase

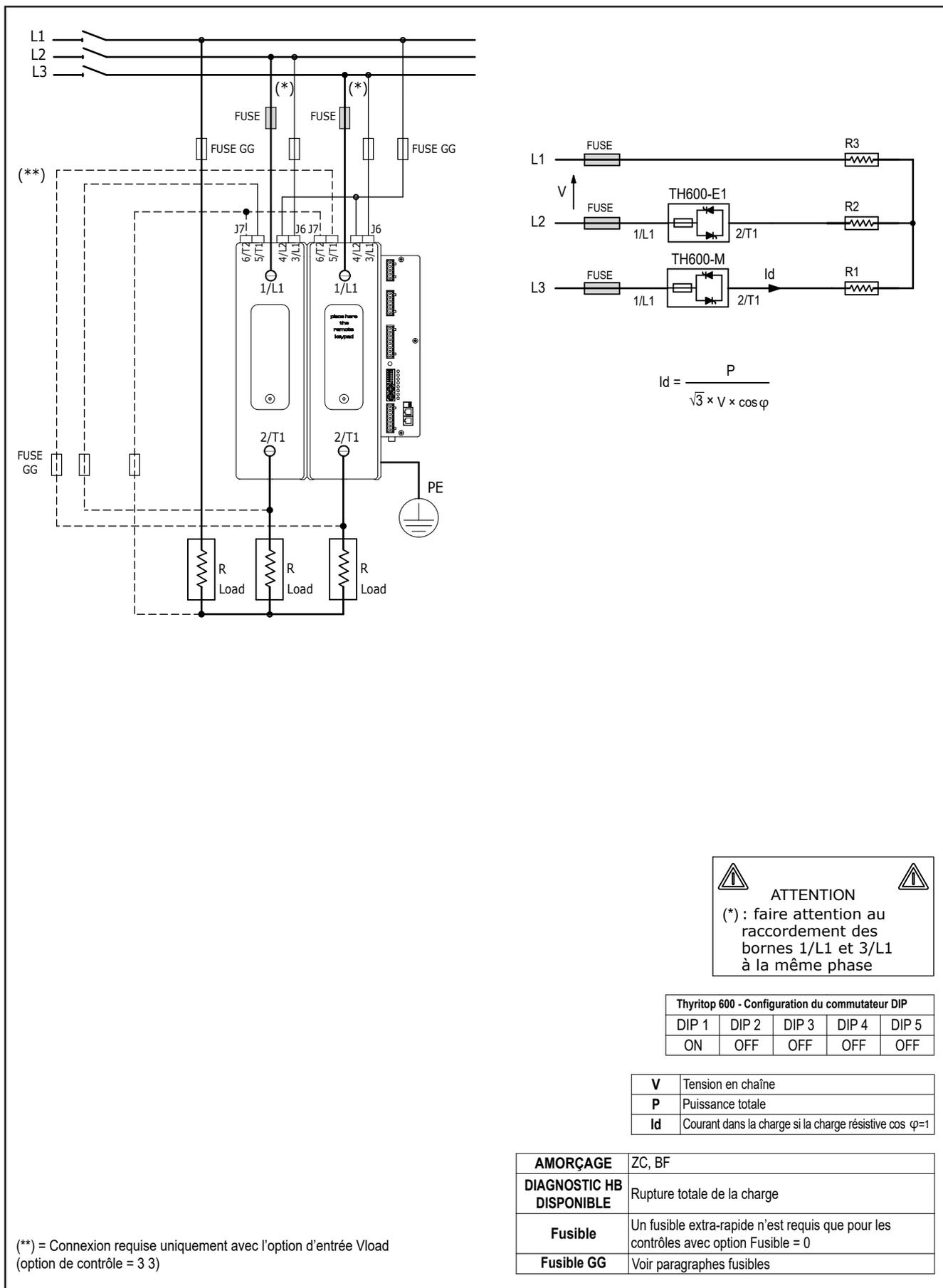
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

V	Tension de phase / en chaîne (Lx - Ly / N)
P	Puissance de la charge unique monophasée
Id	Courant dans la charge si la charge résistive $\cos \varphi = 1$

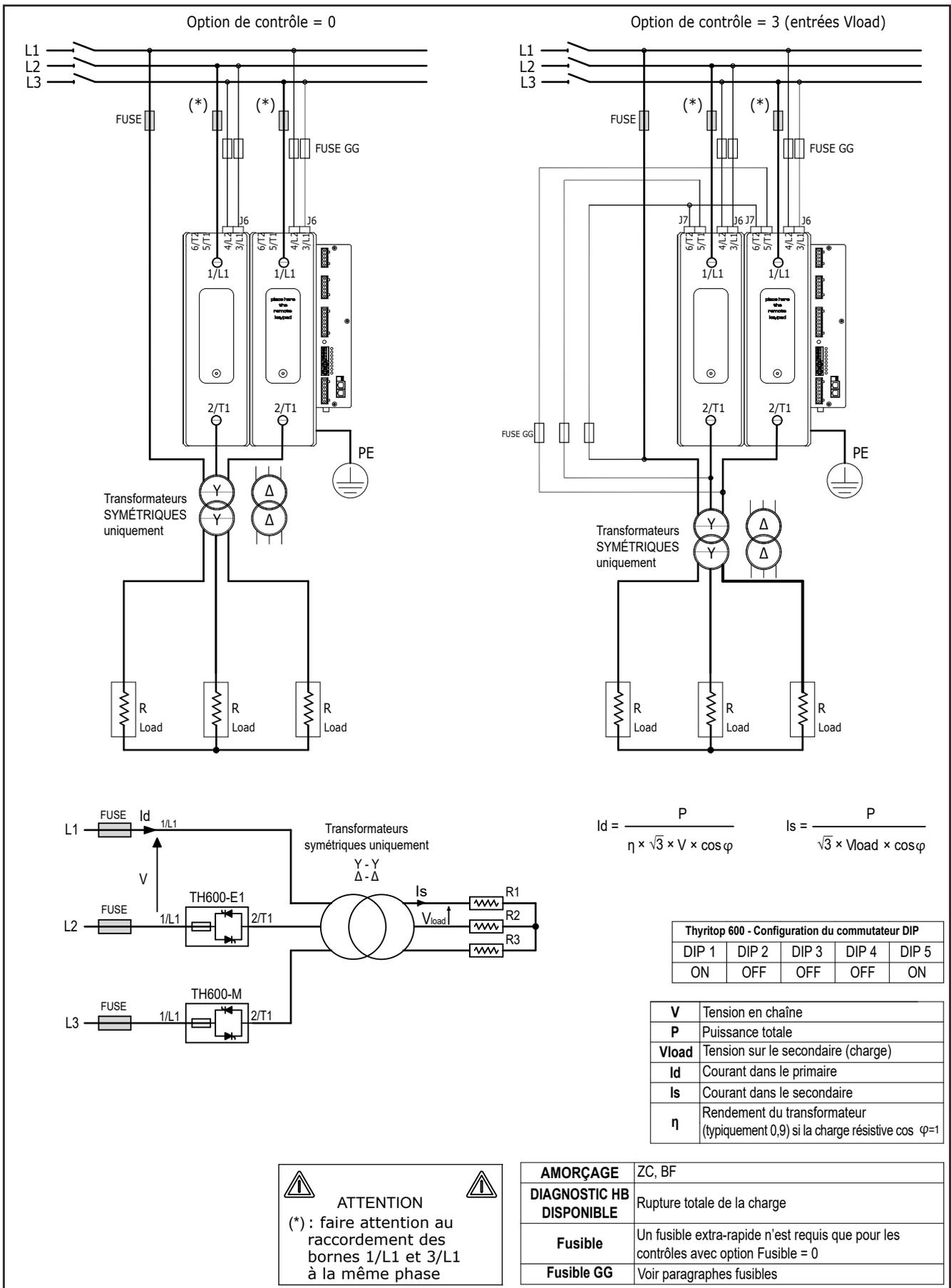
AMORÇAGE	ZC, BF, HSC, PA
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

(**) = Connexion requise uniquement avec l'option d'entrée Vload (option de contrôle = 3 3)

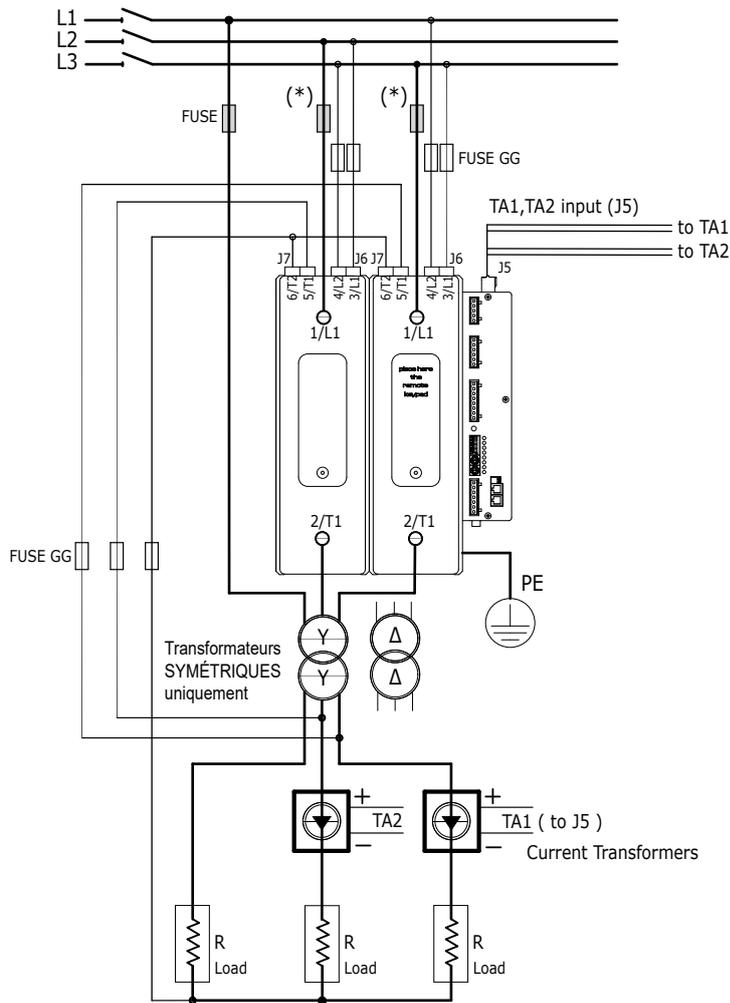
3.7.4. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre



3.7.5. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



Option de contrôle = 4 (entrées Vload et entrées TA externes)



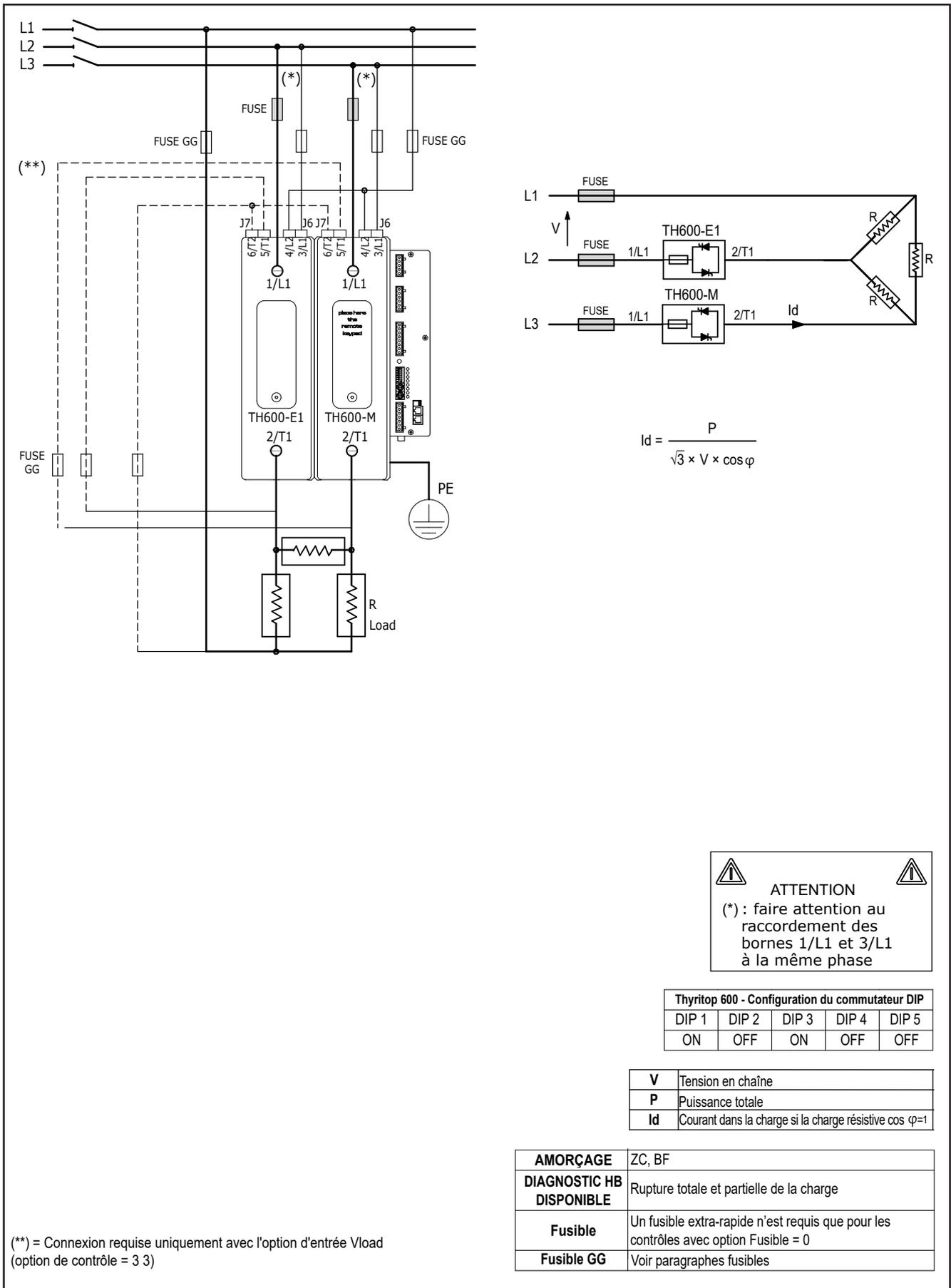
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
ON	OFF	OFF	OFF	ON

V	Tension en chaîne
P	Puissance totale
Vload	Tension sur le secondaire (charge)
Id	Courant dans le primaire
Is	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive $\cos \varphi=1$

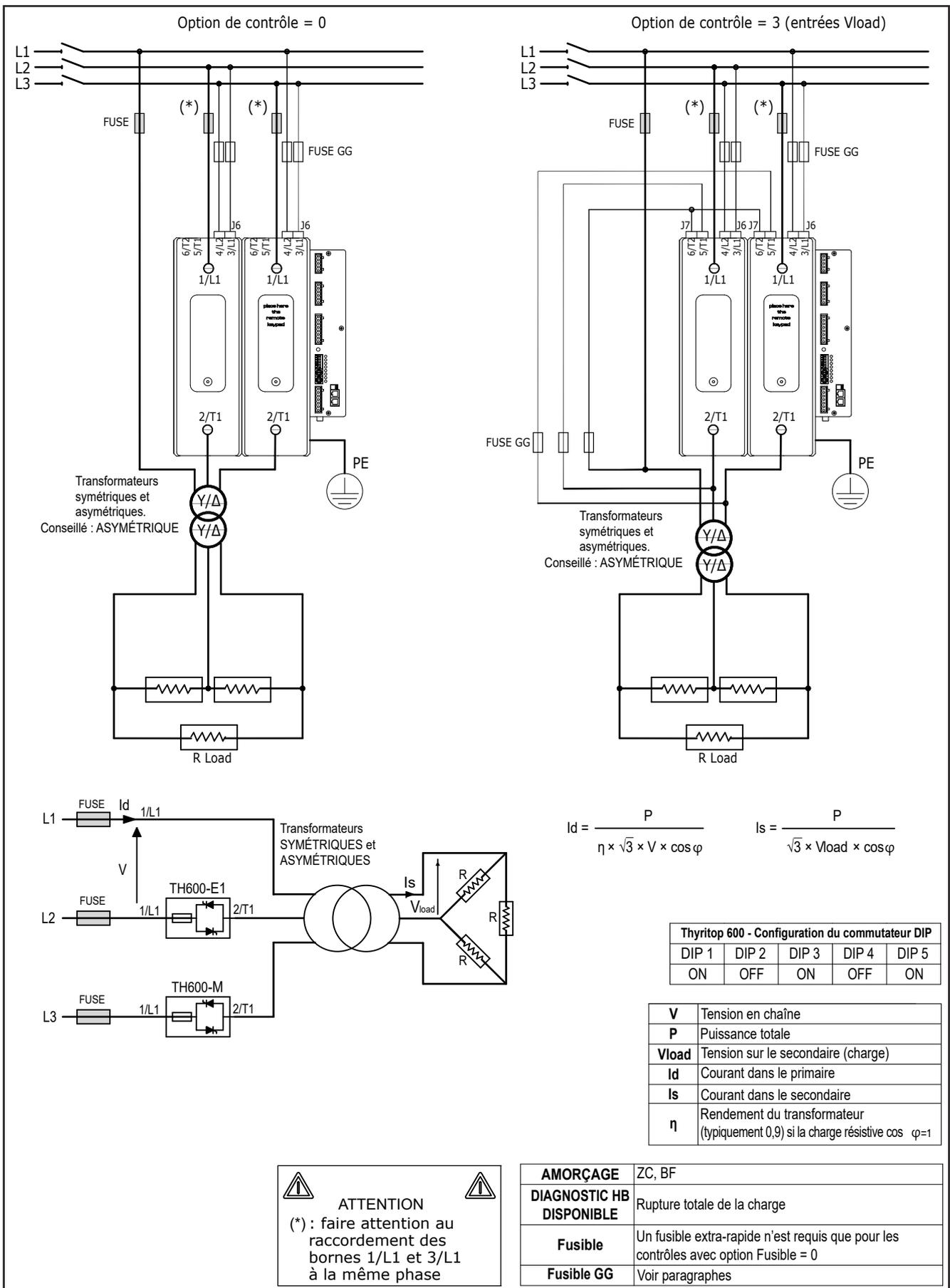
⚠ ATTENTION ⚠
 (*) : faire attention au
 raccordement des
 bornes 1/L1 et 3/L1
 à la même phase

AMORÇAGE	ZC, BF
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture totale de la charge
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

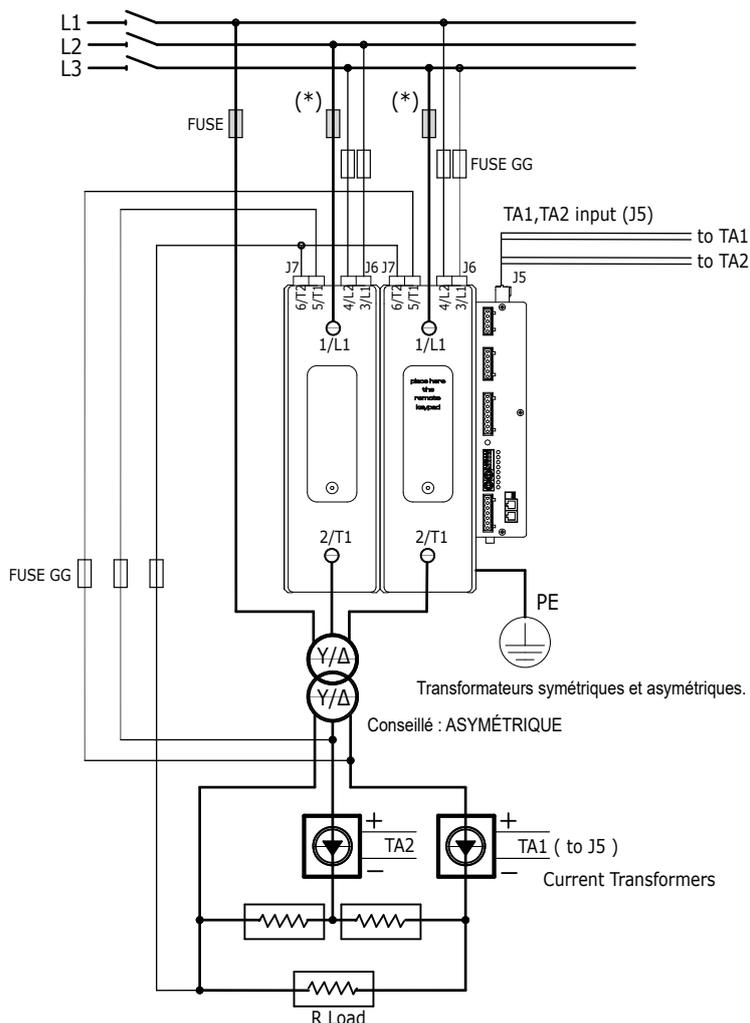
3.7.6. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé



3.7.7. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 biphasé (2PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur



Option de contrôle = 4 (entrées Vload et entrées TA externes)



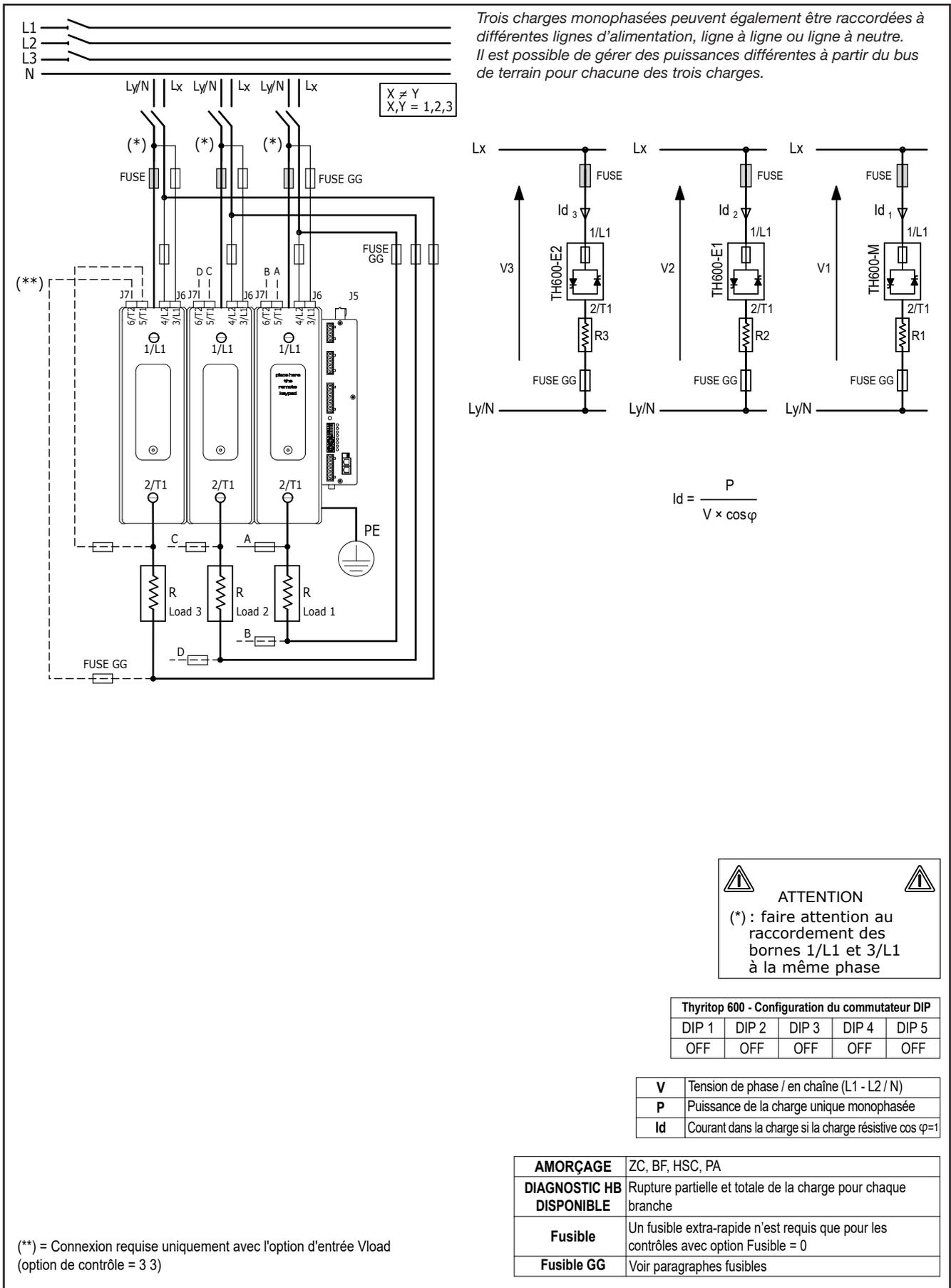
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
ON	OFF	ON	OFF	ON

V	Tension en chaîne
P	Puissance totale
Vload	Tension sur le secondaire (charge)
Id	Courant dans le primaire
Is	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive $\cos \varphi=1$

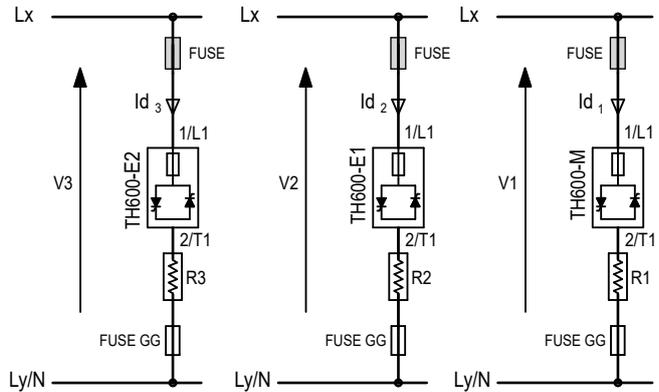
ATTENTION
 (*) : faire attention au
 raccordement des
 bornes 1/L1 et 3/L1
 à la même phase

AMORÇAGE	ZC, BF
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture totale de la charge
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

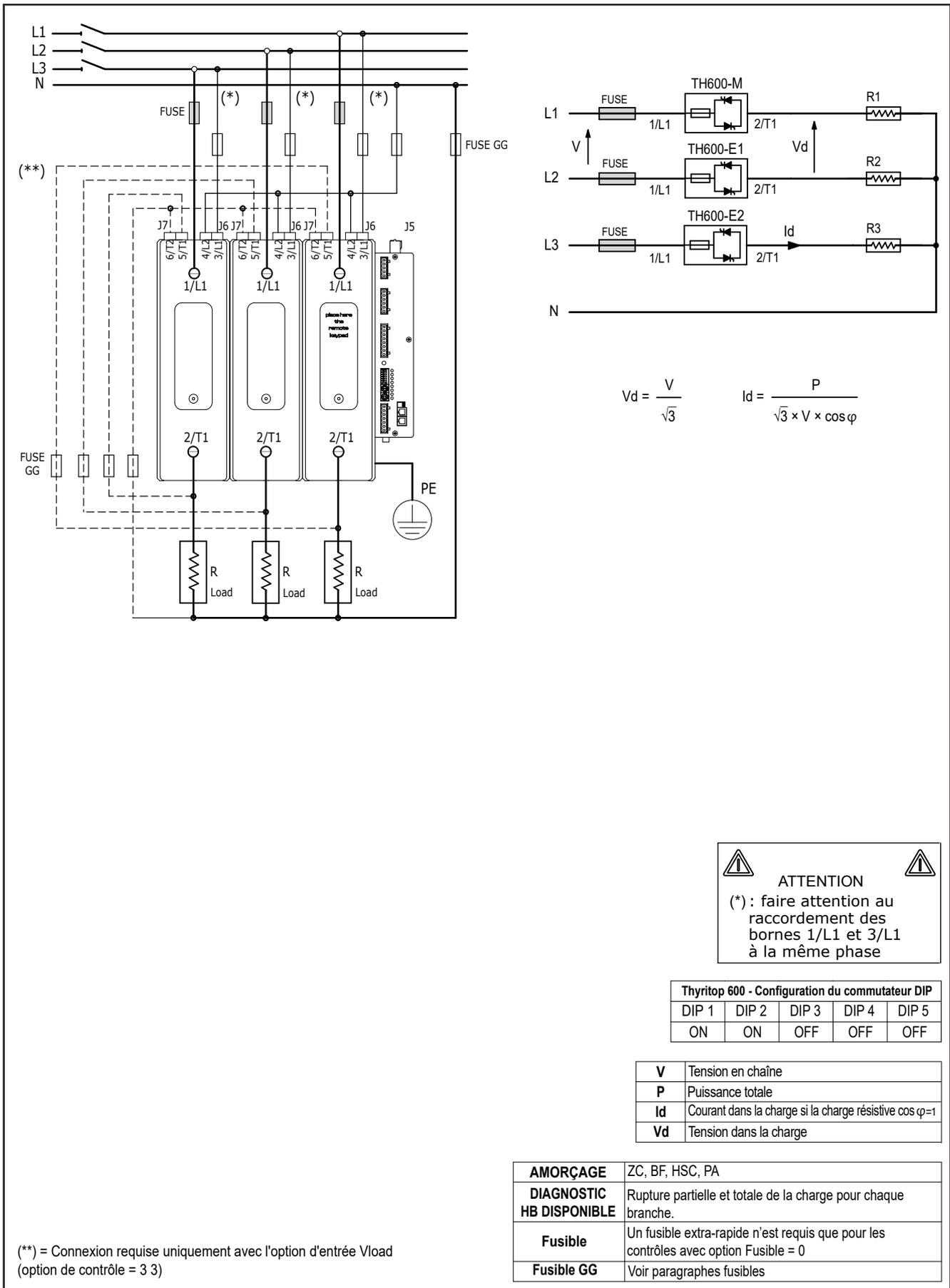
3.7.8. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges monophasées indépendantes



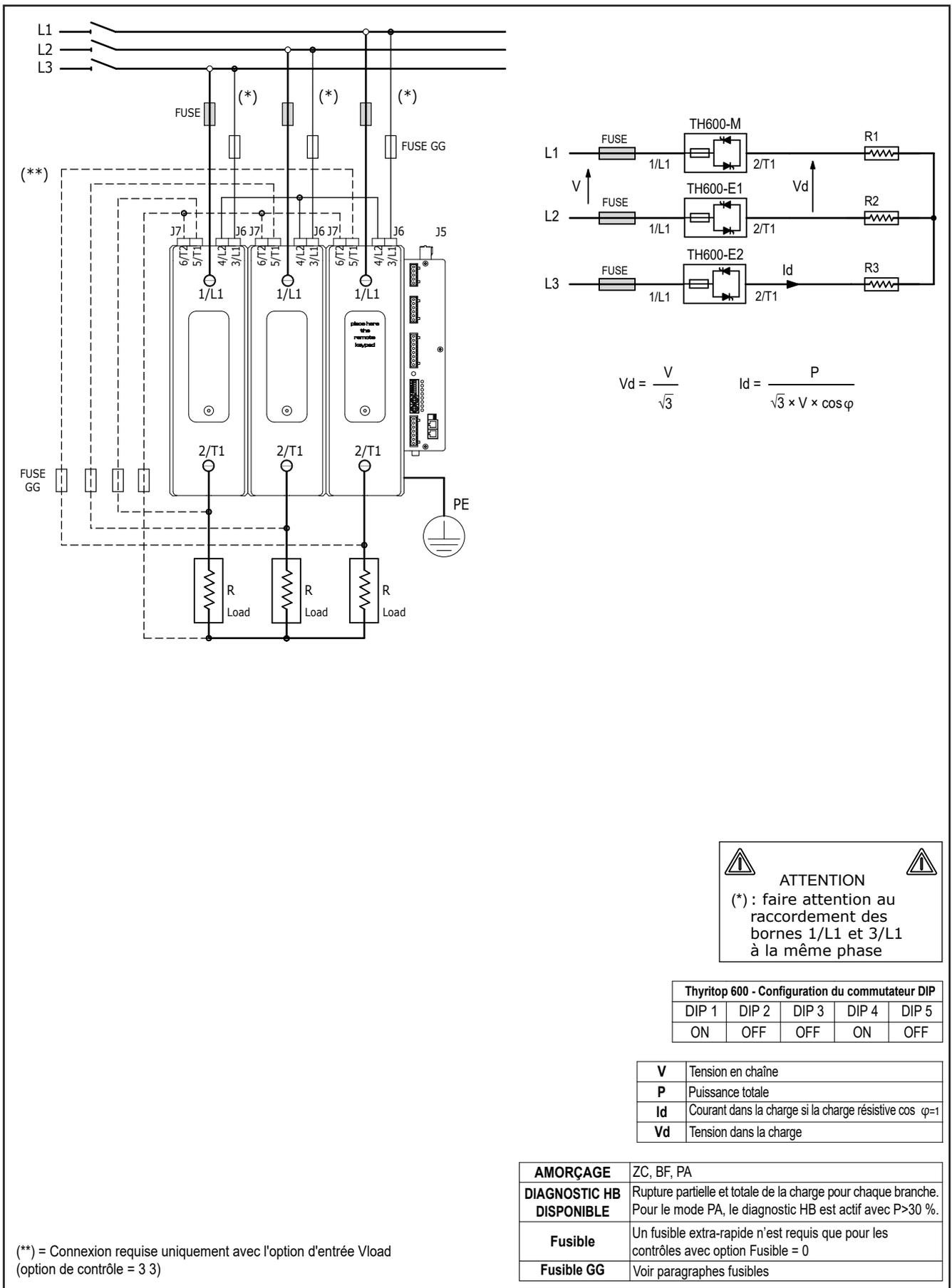
Trois charges monophasées peuvent également être raccordées à différentes lignes d'alimentation, ligne à ligne ou ligne à neutre. Il est possible de gérer des puissances différentes à partir du bus de terrain pour chacune des trois charges.



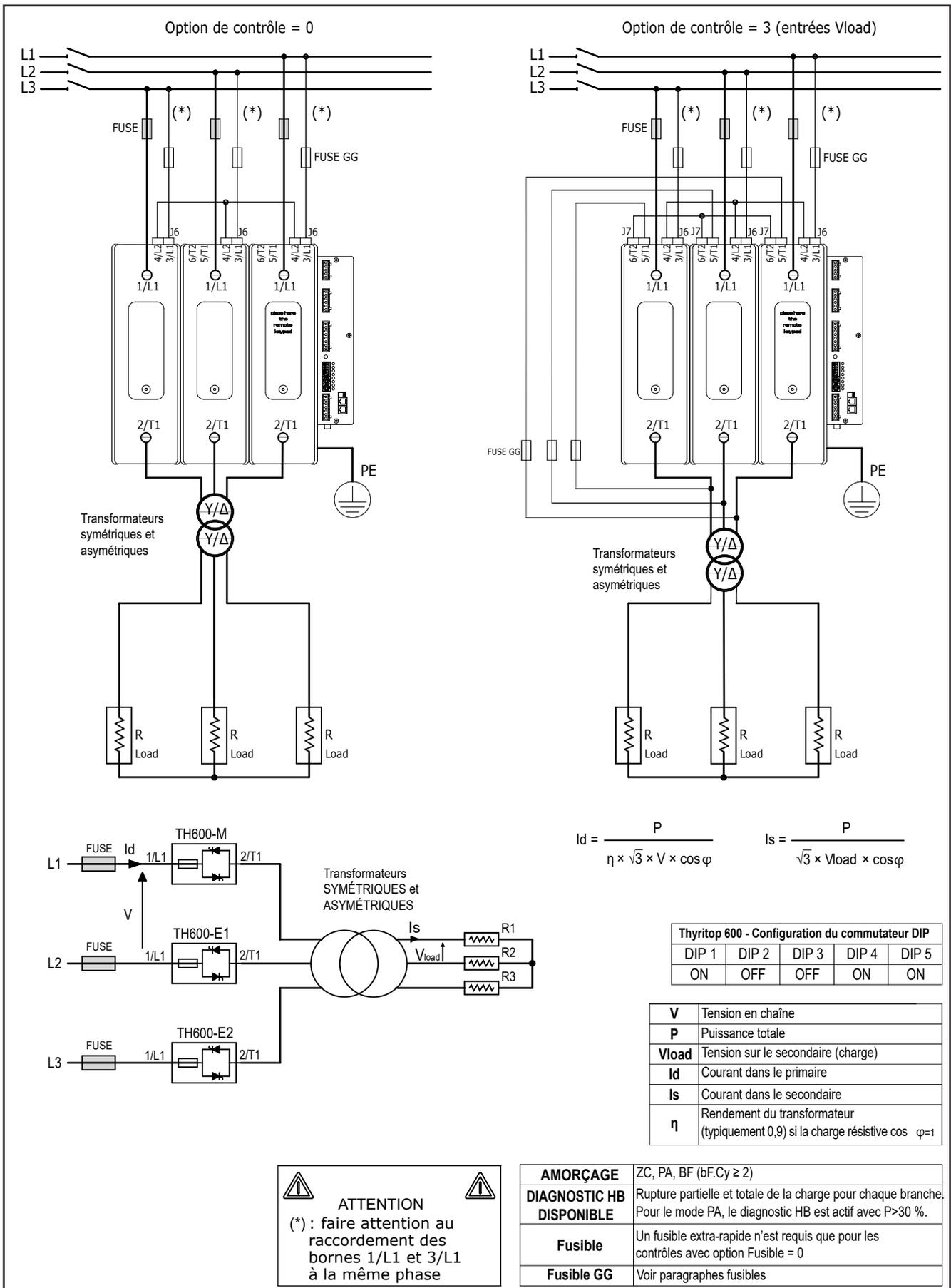
3.7.9. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile avec neutre



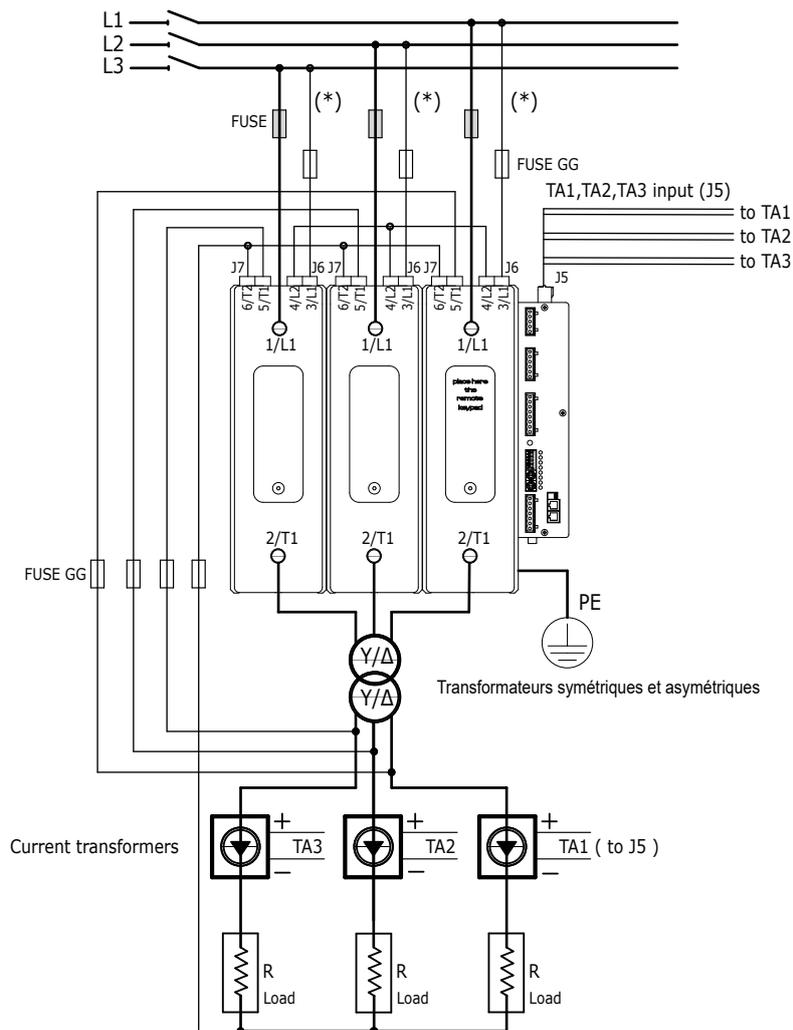
3.7.10. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre



3.7.11. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en étoile sans neutre avec transformateur



Option de contrôle = 4 (entrées Vload et entrées TA externes)



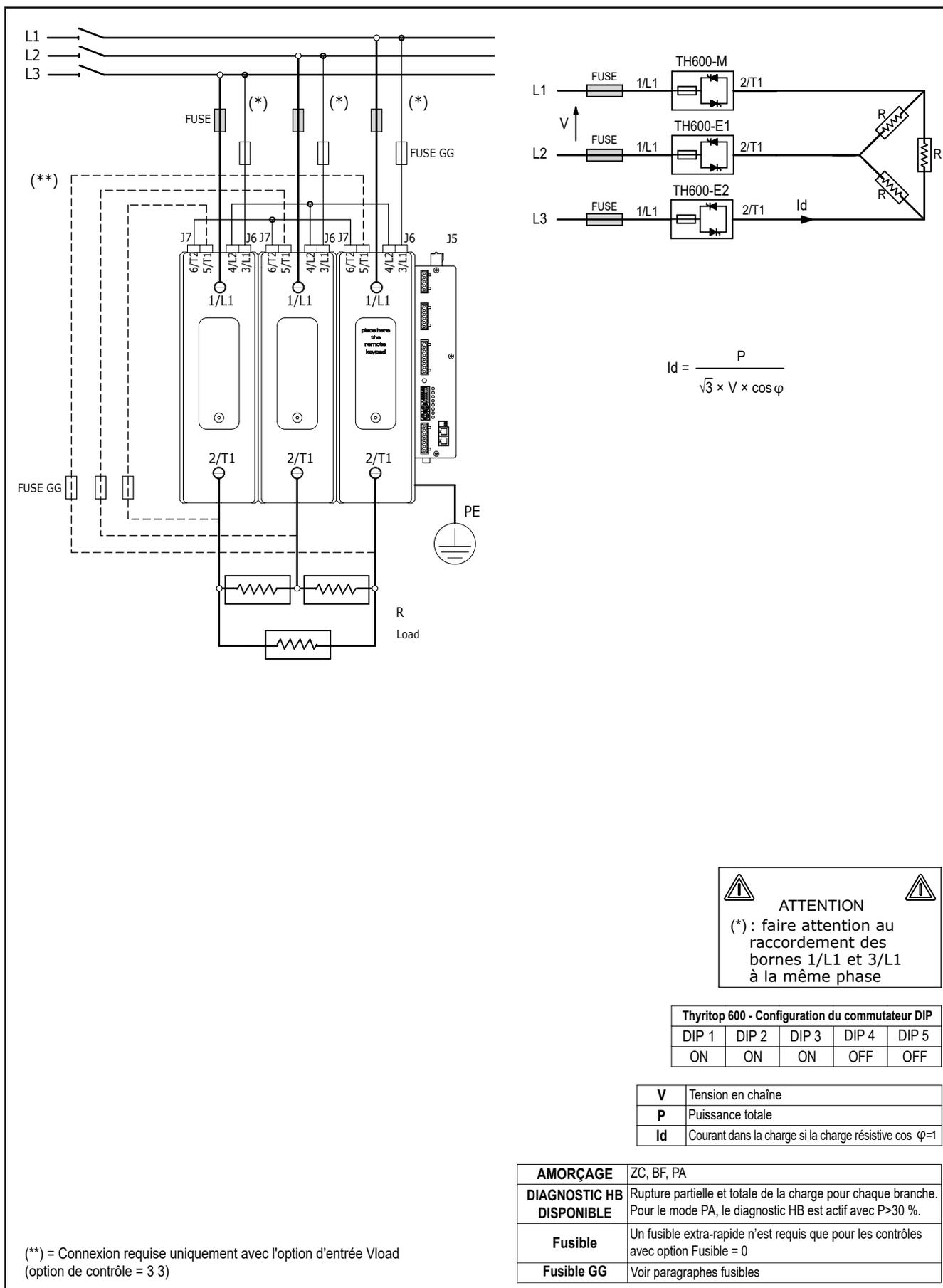
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
ON	OFF	OFF	ON	ON

V	Tension en chaîne
P	Puissance totale
Vload	Tension sur le secondaire (charge)
Id	Courant dans le primaire
Is	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive $\cos \varphi=1$

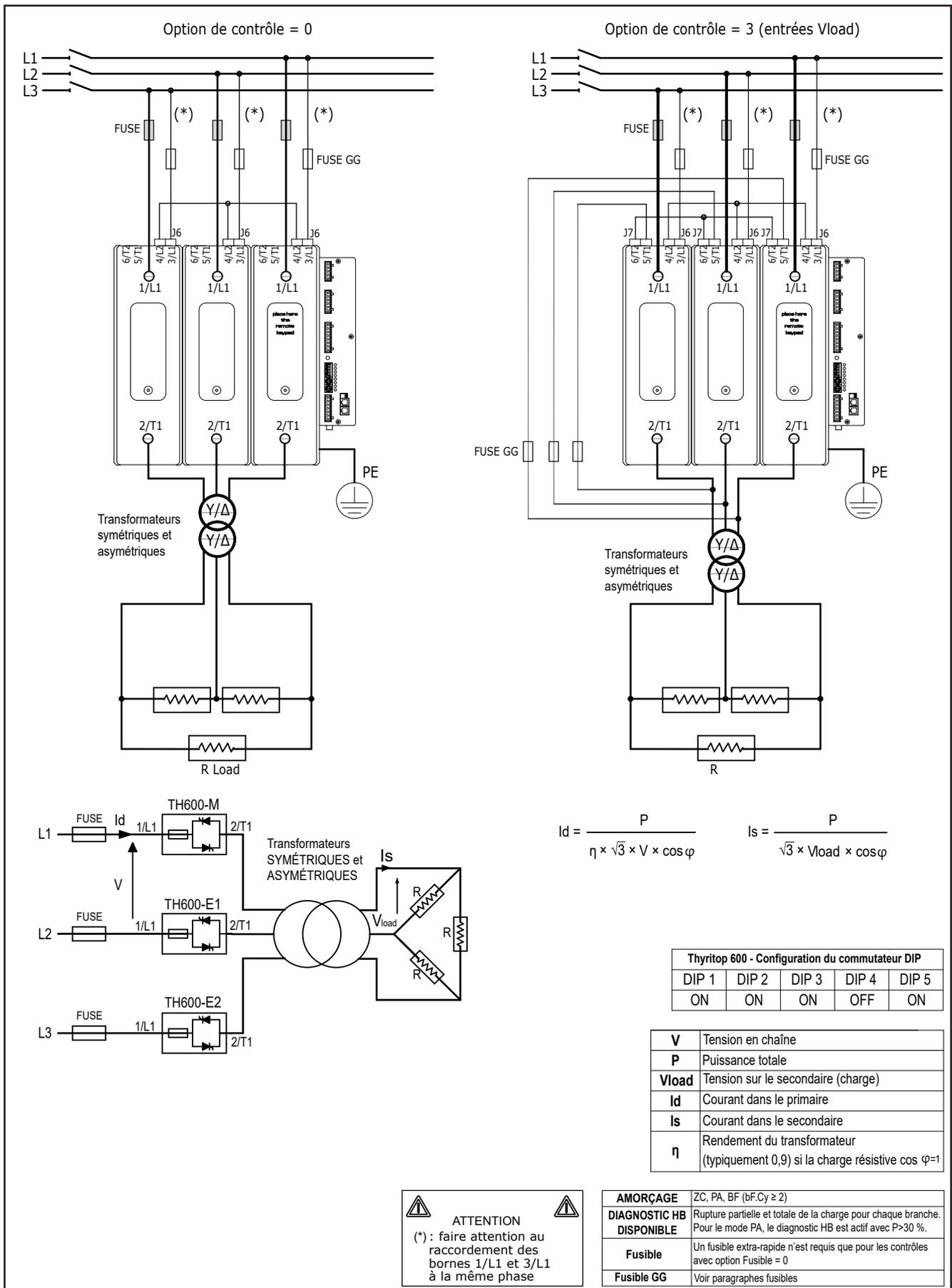
ATTENTION
 (*) : faire attention au
 raccordement des
 bornes 1/L1 et 3/L1
 à la même phase

AMORÇAGE	ZC, PA, BF (bF.Cy ≥ 2)
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche. Pour le mode PA, le diagnostic HB est actif avec P>30 %.
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

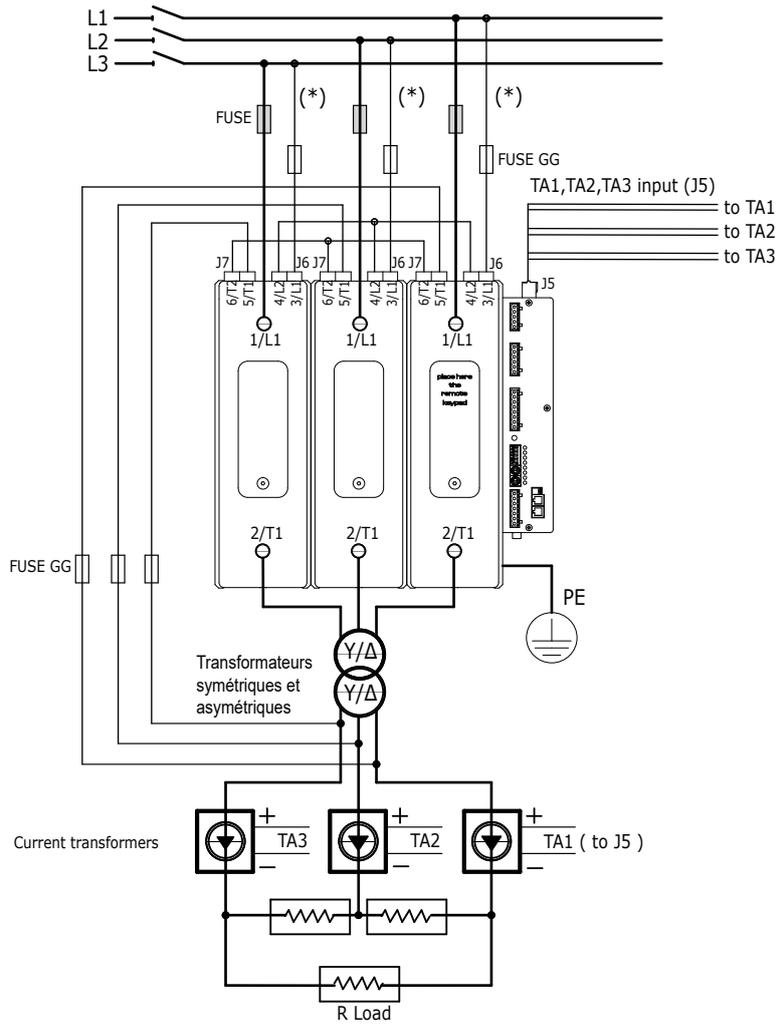
3.7.12. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé



3.7.13. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle fermé avec transformateur



Option de contrôle = 4 (entrées Vload et entrées TA externes)



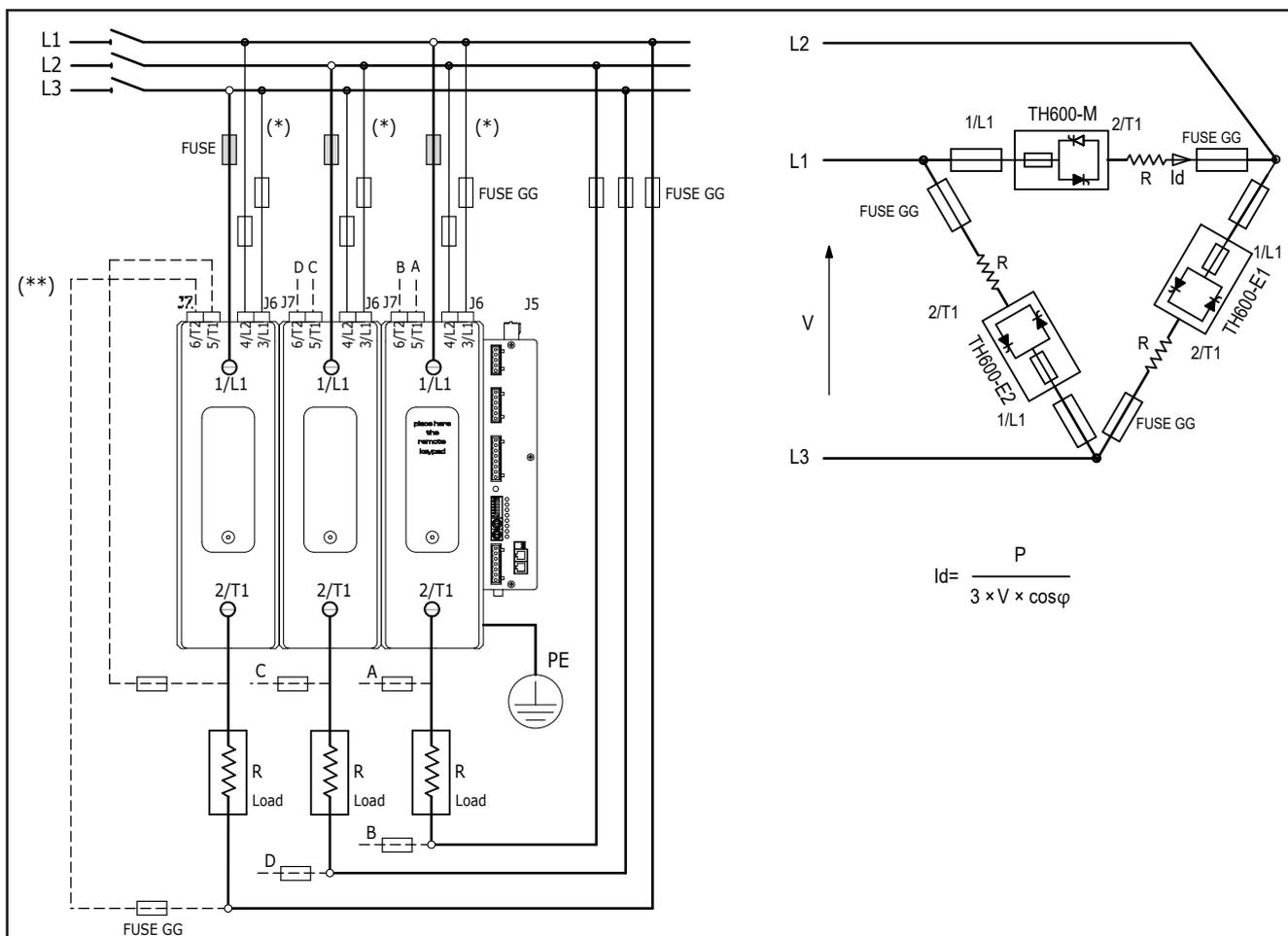
Thyritop 600 - Configuration du commutateur DIP				
DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5
ON	ON	ON	OFF	ON

V	Tension en chaîne
P	Puissance totale
Vload	Tension sur le secondaire (charge)
Id	Courant dans le primaire
Is	Courant dans le secondaire
η	Rendement du transformateur (typiquement 0,9) si la charge résistive $\cos \varphi=1$

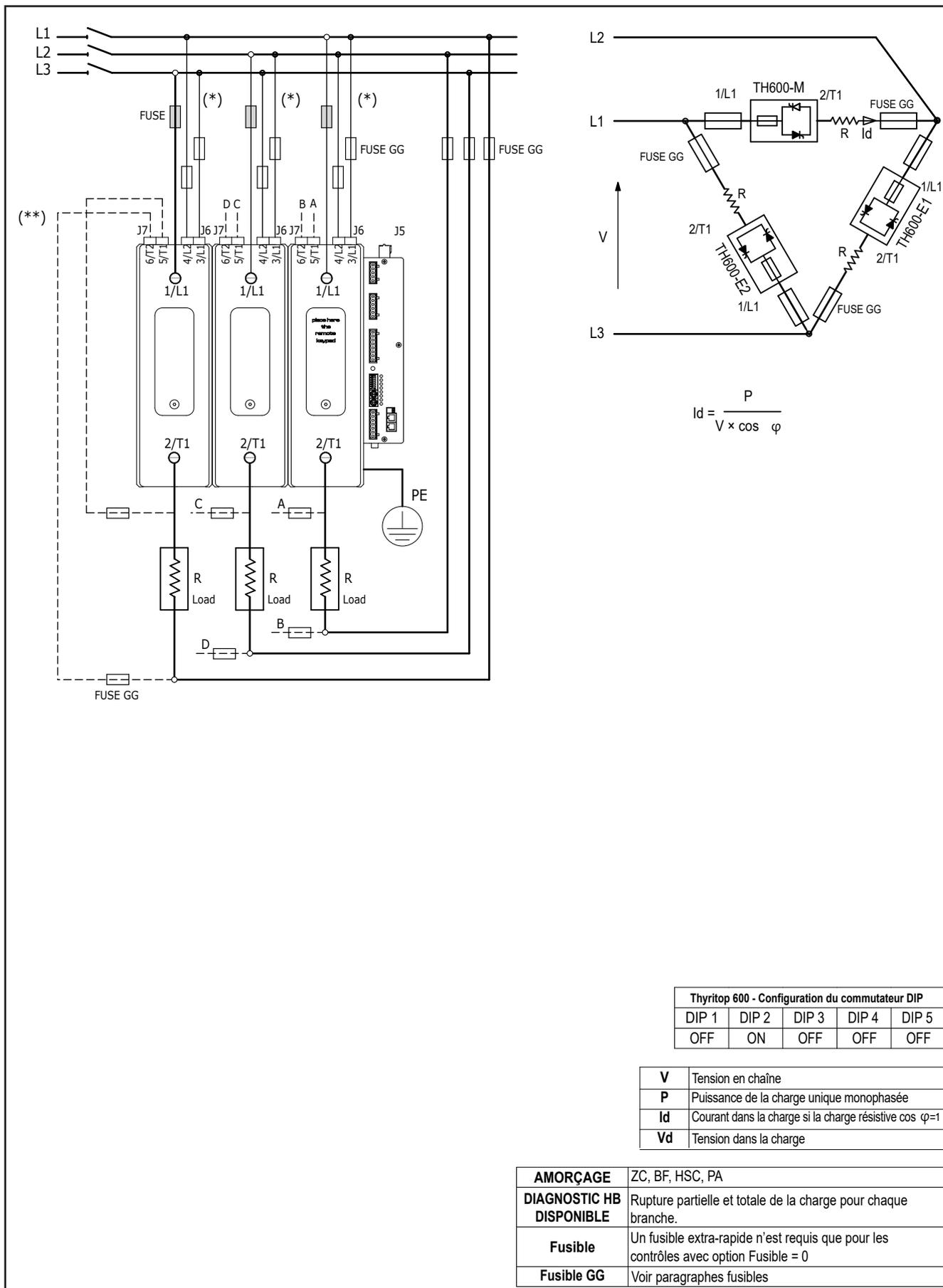
ATTENTION
 (*) : faire attention au
 raccordement des
 bornes 1/L1 et 3/L1
 à la même phase

AMORÇAGE	ZC, PA, BF (b.F.Cy ≥ 2)
DIAGNOSTIC HB DISPONIBLE	Rupture partielle et totale de la charge pour chaque branche. Pour le mode PA, le diagnostic HB est actif avec P>30 %.
Fusible	Un fusible extra-rapide n'est requis que pour les contrôles avec option Fusible = 0
Fusible GG	Voir paragraphes fusibles

3.7.14. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour une charge triphasée en triangle ouvert



3.7.15. Exemple de raccordement pour un Thyritop 600 triphasé (3PH) pour 3 charges indépendantes en triangle ouvert



3.8. Remarques d'utilisation avec des charges inductives et des transformateurs

- Lorsque le contrôleur Thyritop 600 est actif, le raccordement entre le Thyritop 600 et le transformateur ainsi qu'entre le transformateur et la charge NE doit PAS être sectionné.
- Le courant maximal pouvant être contrôlé par le Thyritop 600 est réduit par rapport à la valeur nominale de l'appareil (voir les caractéristiques techniques).
- Dans les modes d'amorçage ZC et BF, utiliser la fonction Delay-triggering pour limiter le pic de courant de magnétisation.
- En mode d'amorçage PA, utiliser la fonction de démarrage progressif
- NE PAS utiliser le mode d'amorçage HSC.
- Ne pas raccorder le snubber RC en parallèle au primaire du transformateur.
- Toujours configurer le commutateur DIP n° 5 en position ON (et effectuer la procédure de configuration initiale décrite au paragraphe «1.6.2. Procédure d'initialisation et chargement des valeurs par défaut»).

4. MODES DE FONCTIONNEMENT

4.1. Modalité d'amorçage

Pour le contrôle de la puissance, le contrôleur de puissance avancé prévoit les modes suivants :

- la modulation en faisant varier le nombre de cycles de conduction avec amorçage « zero crossing » ;
- La modulation en faisant varier l'angle de phase.

4.1.1. Mode « zero crossing »

C'est un type d'opération qui élimine les interférences CEM. Ce mode gère la puissance sur la charge par une série de cycles de conduction ON et de non-conduction OFF.

4.1.1.1. ZC - À durée de cycle constante

S'applique à $T_c \geq 1$ seconde (réglable de 1 à 200 secondes).

La durée du cycle est subdivisée en une série de cycles de conduction et de non-conduction dans le même rapport que la puissance à transférer à la charge (voir figure).

Par exemple, si $T_c = 10$ secondes et si la valeur de la puissance est de 20 %, nous aurons une conduction pendant 2 secondes (100 cycles de conduction à 50 Hz) et une non-conduction pendant 8 secondes (400 cycles de non-conduction à 50 Hz).

4.1.1.2. BF - À durée de cycle variable

Ce mode gère la puissance sur la charge par une série de cycles de conduction (ON) et de non-conduction (OFF). Le rapport entre le nombre de cycles ON et le nombre de cycles OFF est proportionnel à la valeur de la puissance à fournir à la charge.

La période de répétition T_C est maintenue la plus courte possible pour chaque valeur de puissance (alors qu'en mode ZC, cette période est toujours fixe et non optimisée).

Un paramètre définit le nombre minimal de cycles de conduction, qui peut être réglé de 1 à 10. Dans l'exemple présenté dans la figure, ce paramètre est = 2.

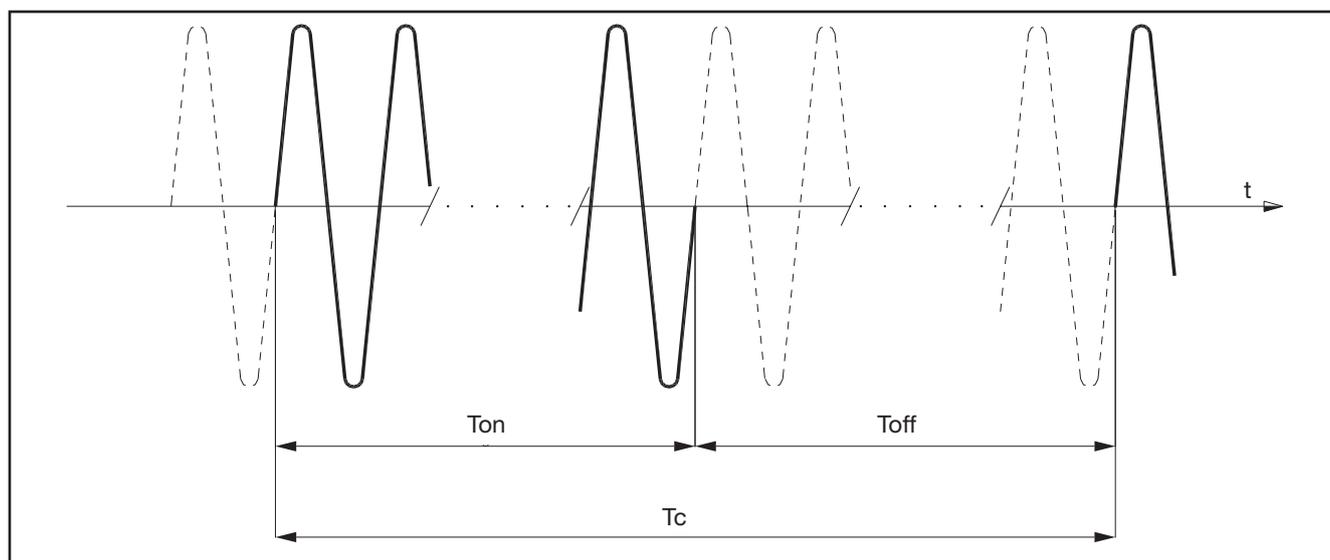


Figure 20 - Exemple de fonctionnement en mode ZC

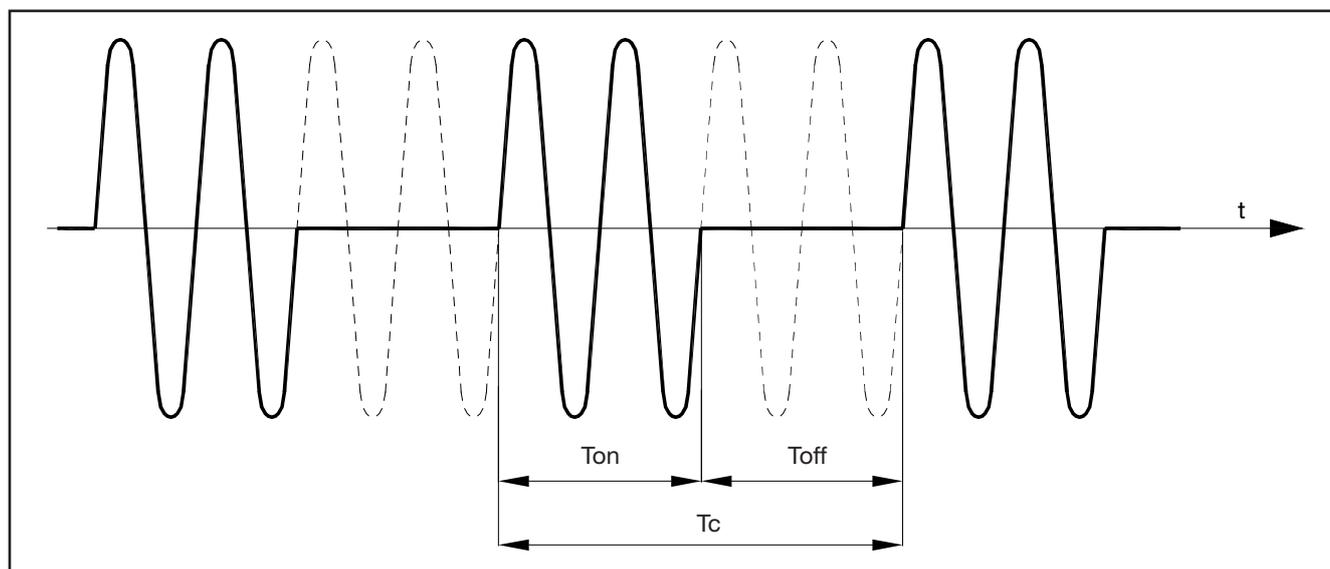


Figure 21 - Exemple de fonctionnement en mode BF avec une puissance à 50 %

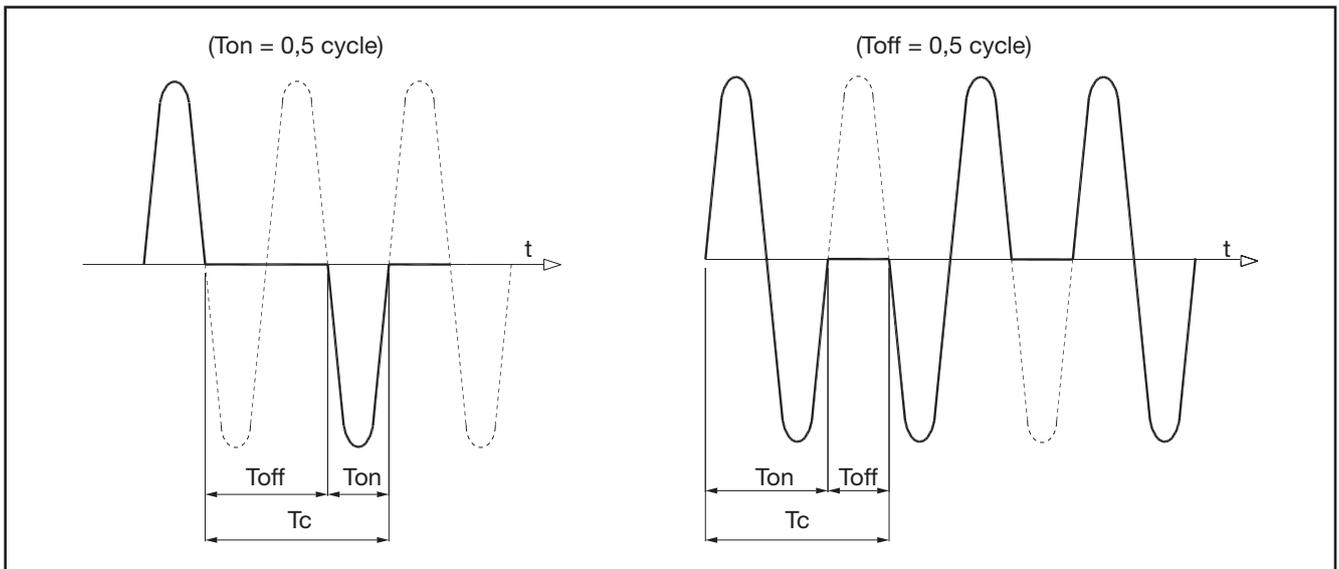


Figure 22 - Exemple de fonctionnement en mode HSC avec une puissance à 33 et 66 %.

4.1.1.3. HSC - Half single cycle

Ce mode correspond à un Burst Firing qui gère les demi-cycles d'allumage et d'extinction. Il est utile pour réduire le scintillement des filaments avec des charges de lampes IR à ondes courtes/moyennes. Avec de telles charges, pour limiter le courant de régime permanent à faible puissance, il est utile de fixer une limite de puissance minimale (par exemple Lo.P = 10 %, réf. « Manuel de programmation »).

ATTENTION ! Ce mode de fonctionnement N'EST PAS autorisé avec des charges inductives (transformateurs), il est appliqué avec des charges résistives en configuration monophasée, en étoile avec neutre ou en triangle ouvert.

4.1.2. Angle de phase (PA)

Ce mode gère la puissance sur la charge en modulant l'angle d'amorçage q :

- si la puissance à transférer sur la charge est de 100 %, $q = 180^\circ$;
- si la puissance à transférer sur la charge est de 50 %, $q = 90^\circ$.

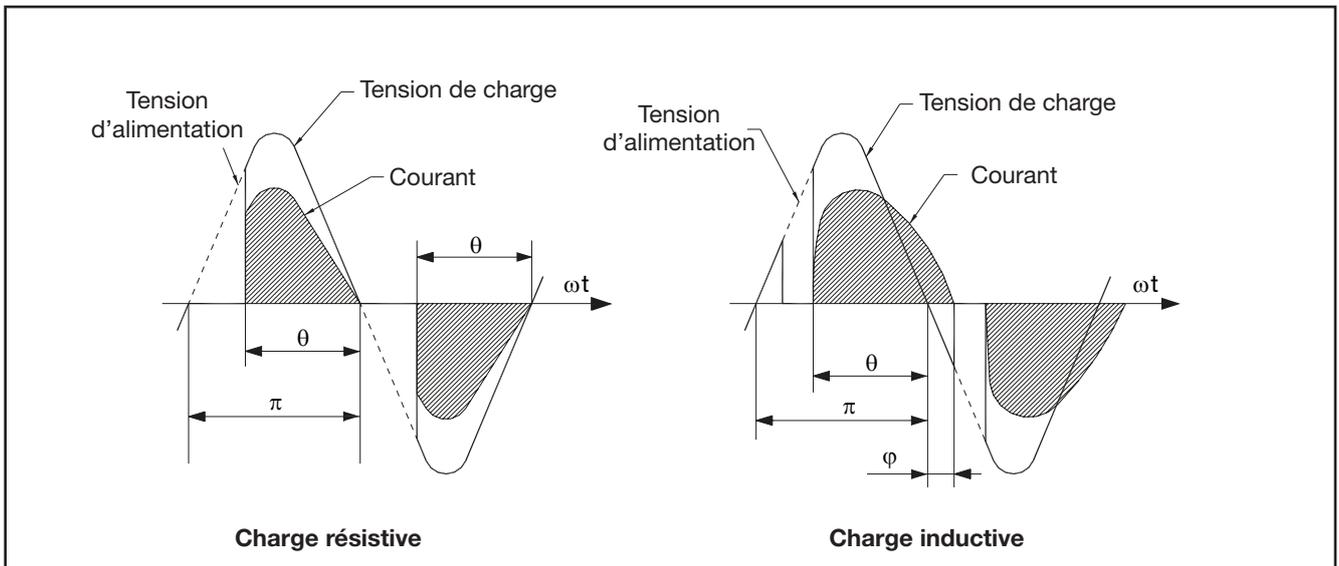


Figure 23 - Exemple de fonctionnement en mode Angle de phase (PA)

4.2. Fonctions supplémentaires

4.2.1. Démarrage progressif ou rampe d'allumage

Ce type de démarrage peut être activé en mode de contrôle de phase ou de passage par zéro (ZC, BF, HSC, PA).

Dans le cas du contrôle de phase, l'augmentation de l'angle de conduction φ s'arrête à la valeur correspondante de la puissance à transférer sur la charge.

Pendant la phase de rampe, le contrôle du courant maximal de pointe peut être activé (utile en cas de court-circuit sur la charge ou de charges à coefficients de température élevés pour adapter automatiquement le temps de démarrage à la charge elle-même).

Si la charge est arrêtée après un temps (réglable), la rampe est réactivée à la prochaine mise en marche.

4.2.2. Limite de courant RMS

La possibilité de vérifier la limite de courant dans la charge est possible dans tous les modes de fonctionnement.

Si la valeur du courant dépasse la valeur seuil (réglable dans la plage de la pleine échelle nominale) en mode PA, l'angle de conduction est limité, tandis qu'en mode de passage par zéro (ZC, BF, HSC), le pourcentage de conduction de la durée du cycle est limité.

Cette limitation vise à garantir que la valeur RMS (c'est-à-dire pas la valeur instantanée) du courant dans la charge NE dépasse PAS la limite de courant RMS fixée.

L'illustration montre un exemple de limitation de l'angle de conduction en mode PA pour atteindre une limite de courant RMS inférieure au courant nominal de la charge.

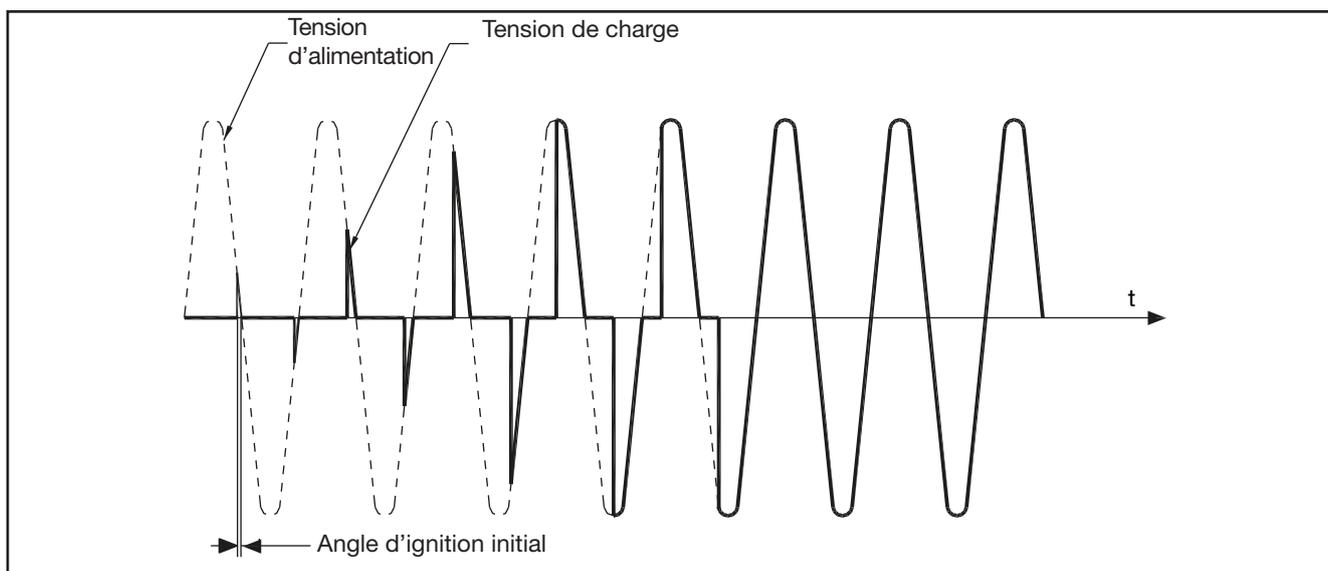


Figure 24 - Rampe d'allumage avec démarrage progressif de phase

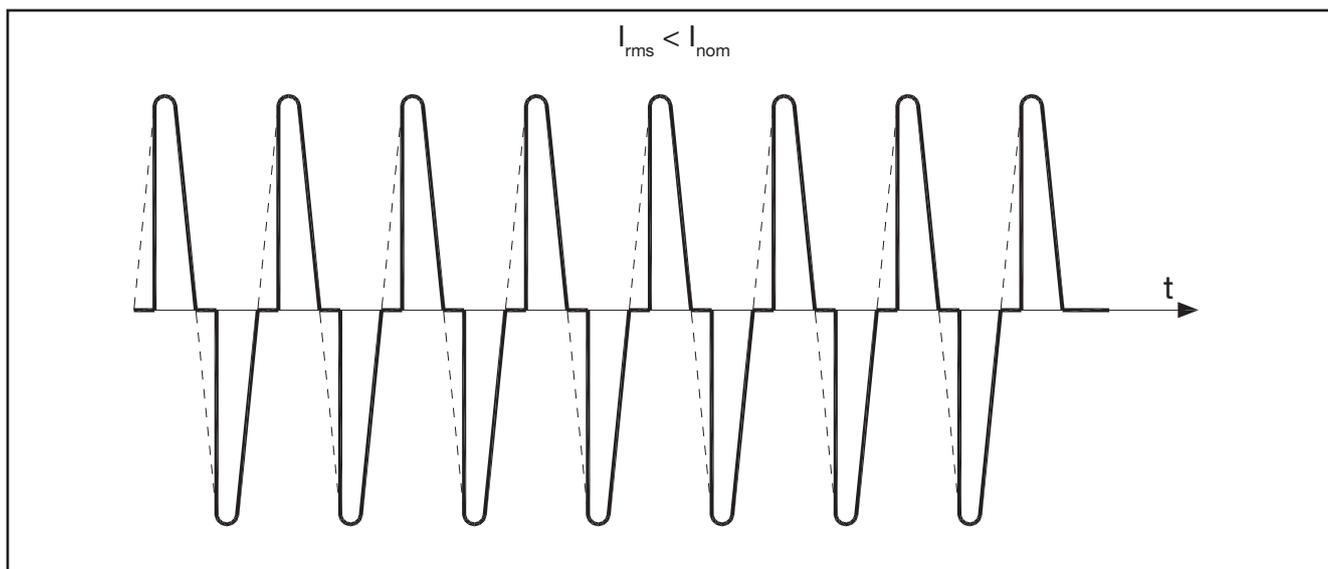


Figure 25 - Exemple de limitation de l'angle de conduction en mode PA

4.2.3. DT - "Delay triggering"

Il s'agit du retard d'amorçage (uniquement pour le mode de contrôle ZC, BF) et peut être réglé de 0° à 90°.

Il est utile pour les charges inductives (primaires de transformateur), afin d'éviter le pic de courant qui pourrait dans certains cas déclencher les fusibles extra-rapides pour la protection des SCR.

La figure montre comment mettre en marche une charge de type inductif avec et sans « delay-triggering ».

Pour mettre en marche des charges de type inductif gérées en mode PA (Angle de phase), le « delay-triggering » n'est pas utilisé, mais la rampe de démarrage progressif de phase est utilisée.

L'exemple présenté dans la figure compare les méthodes de mise en marche d'un transformateur : Rampe de démarrage progressif (pour le mode PA) et Delay triggering (pour les modes ZC et BF).

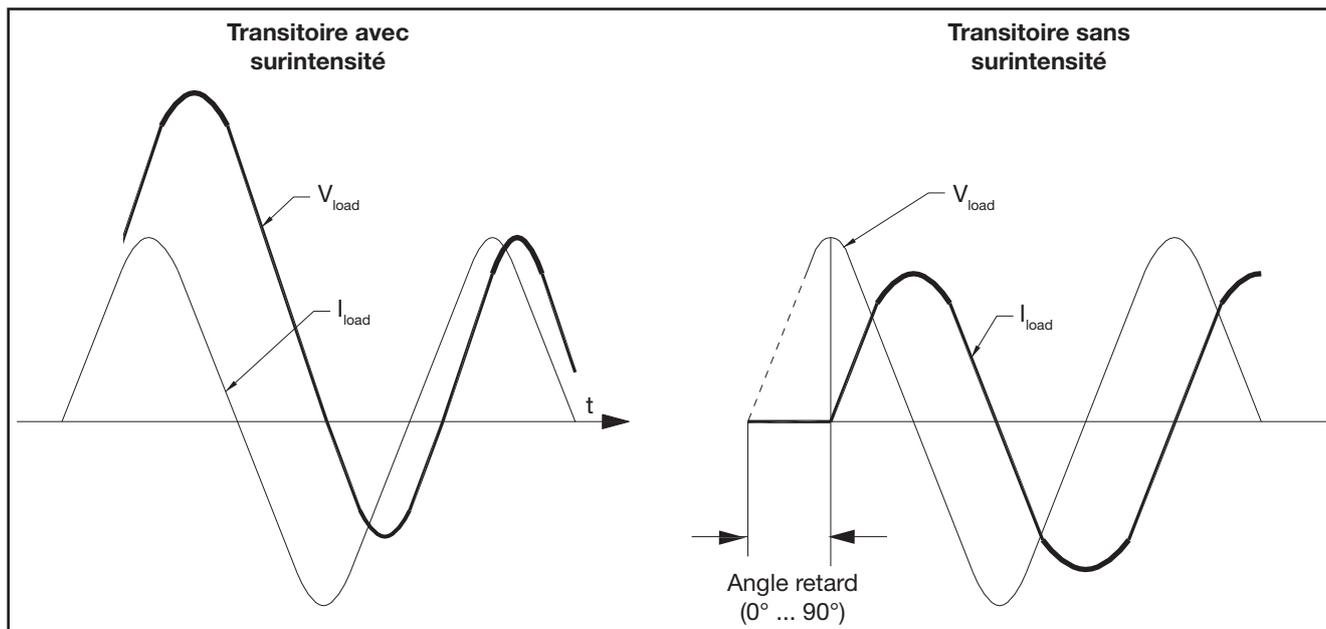


Figure 26 - Mise en marche d'une charge inductive

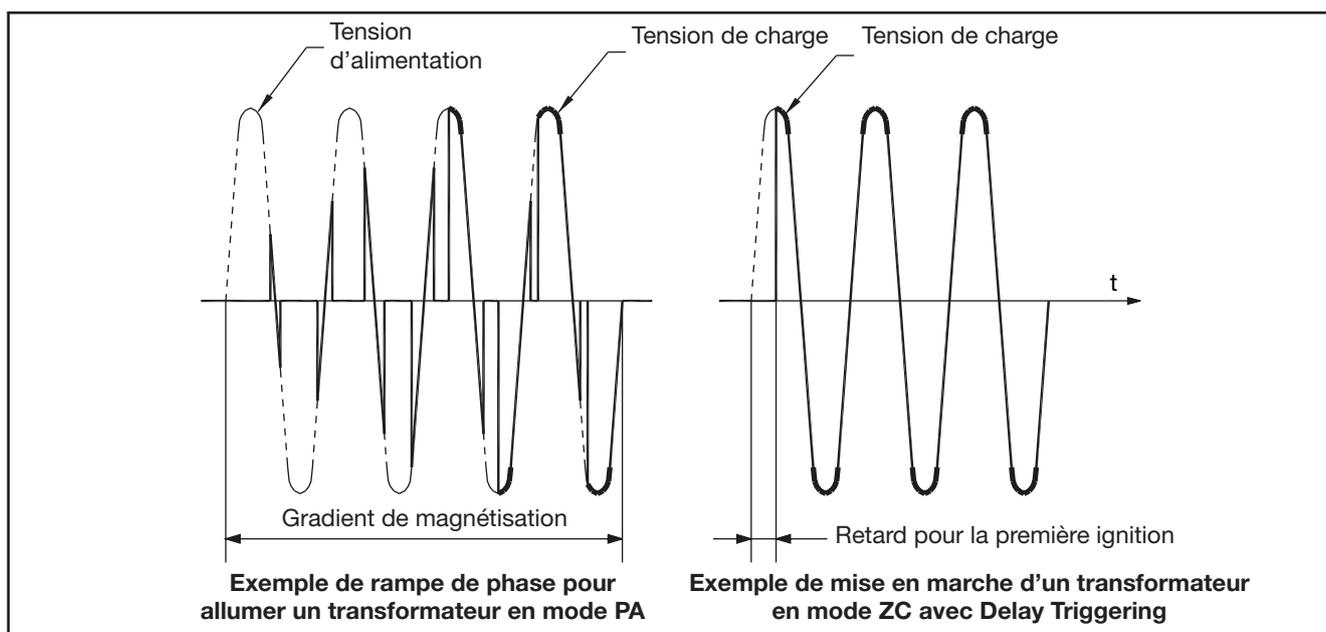


Figure 27 - Différentes manières d'allumer une charge inductive

4.3. Entrée numérique (PWM)

L'entrée numérique PWM peut être utilisée pour recevoir des informations sur le pourcentage (%) de puissance à fournir à la charge (pour la configuration de l'entrée numérique, voir le manuel de configuration et de programmation).

Le signal peut être généré par un contrôleur ou un PLC externe, par le biais de sorties numériques (pour les instruments Pyrocontrôle, sortie logique).

Ceci est obtenu en alternant l'état de la sortie en ON pendant un temps TON et la sortie en OFF pendant un temps TOFF. La somme TON+TOFF est constante et est appelée durée du cycle (CycleTime).

$$\text{CycleTime} = \text{TON} + \text{TOFF}$$

La valeur de la puissance est donnée par le rapport TON / CycleTime et est normalement exprimée en %.

L'entrée numérique INDIG1 de Thyritop 600 s'adapte automatiquement à la durée du cycle de 0,03 Hz à 100 Hz et obtient la valeur en pourcentage (%) de la puissance à fournir à la charge à partir du rapport TON / (TON+TOFF).

REMARQUE : Pour les entrées INDIG2 et INDIG3, la fréquence PWM maximale est limitée à 1 Hz. En outre, INDIG4 ne peut pas être configuré comme une entrée PWM.

Exemple de raccordement

Dans l'exemple de raccordement suivant, l'instrument Pyrocontrôle Statop 500 contrôle la température et envoie le signal de contrôle de la sortie (Out2) de type logique D à l'entrée DIG1 du Thyritop 600-M.

La durée du cycle est de 0,1 seconde.

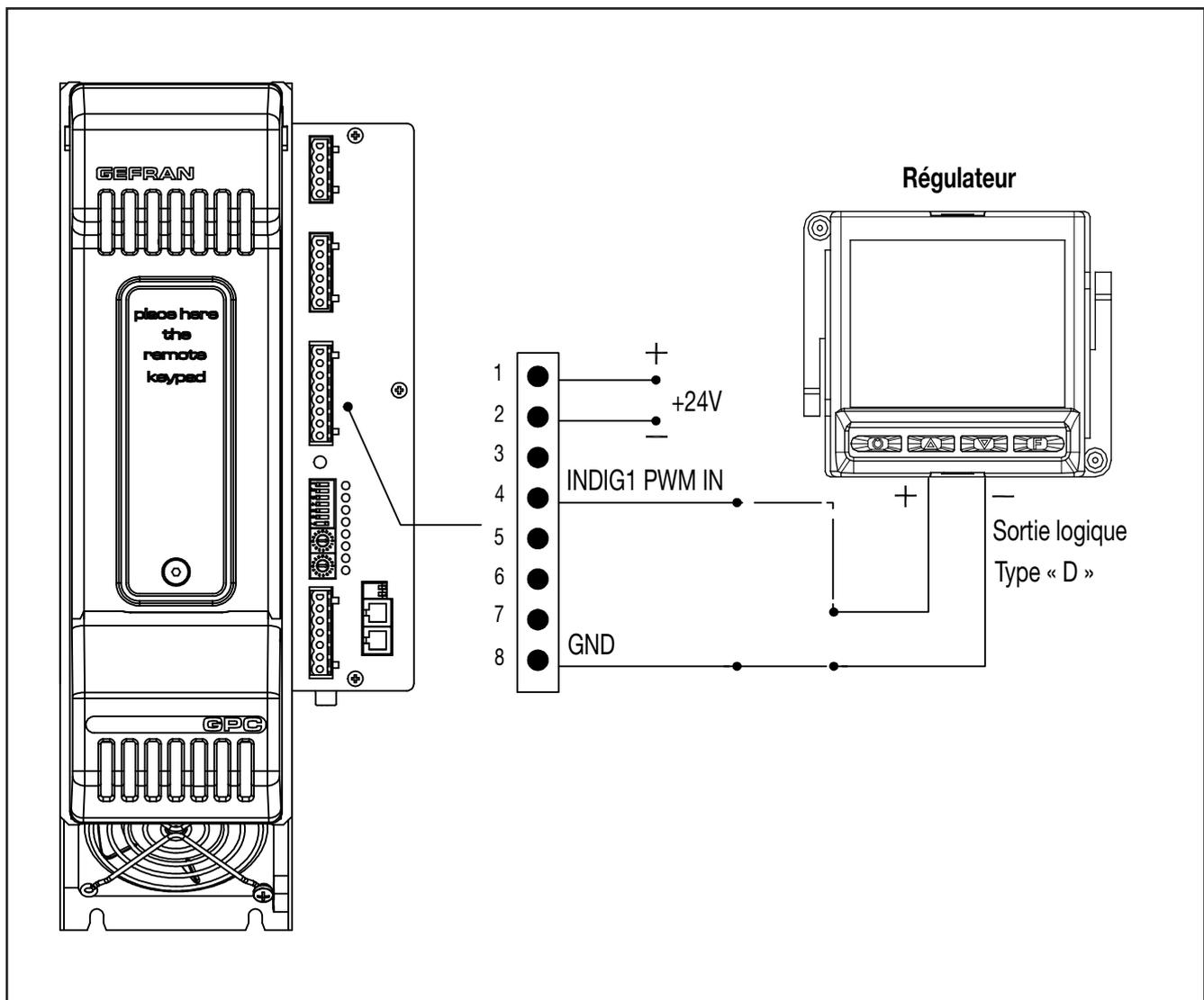


Figure 28 - Exemple de raccordement d'un régulateur externe

5. UTILISATION DU PORT 1 « MODBUS RTU »

Dans un réseau, il y a généralement un objet appelé « maître », qui gère la communication par le biais de commandes, et d'autres objets appelés « esclaves », qui interprètent et exécutent ces commandes.

Le Thyritop 600 doit être considéré comme un esclave vis-à-vis du maître du réseau, qui est généralement un terminal de supervision ou un PLC. Il est identifié de manière unique par une adresse de nœud (ID) configurée sur les sélecteurs rotatifs (dizaine + unité). Jusqu'à 99 modules Thyritop 600 peuvent être installés dans un réseau série, l'adresse de nœud pouvant être sélectionnée de « 01 » à « 99 ». L'utilisation des lettres (A...F) des sélecteurs rotatifs est réservée.

Le Thyritop 600 dispose d'un port série Modbus RTU (PORT 1) et, en option (voir le code de commande), d'un port série pour le Fieldbus (PORT 2). Le Fieldbus peut utiliser, au choix, l'un des protocoles suivants : Modbus RTU, Profibus DP, CANopen, Profinet, Ethernet/IP et Ethernet Modbus TCP.

Le port PORT 1 Modbus RTU a les paramètres d'usine suivants (par défaut) :

Paramètre	Défaut	Plage
ID	1	1...99
Débit en bauds	19,2 kbit/s	1200...115 kbit/s
Parité	Aucune	Pairs/Impairs/Aucune
StopBits	1	-
DataBits	8	-

L'utilisation des lettres (A...F) des sélecteurs rotatifs est réservée.

5.3.1. Procédure « AutoBaud Port 1 »

La procédure AutoBaud permet de régler automatiquement la bonne valeur de débit en bauds en détectant la fréquence de transmission du Maître.

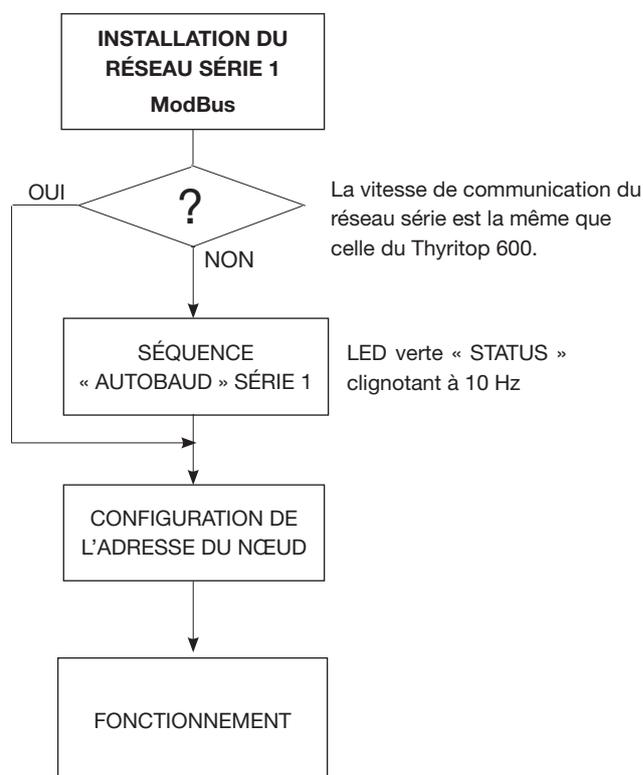
La procédure doit être considérée comme indispensable pour l'utilisation correcte du port PORT 1 Modbus RTU. En fait, il est toujours nécessaire d'adapter la vitesse et la parité de la communication série des modules Thyritop 600 au terminal de supervision ou PLC connecté.

Pour effectuer l'AutoBaud du Thyritop 600, procéder comme suit :

1. Raccorder les câbles série à tous les modules présents dans le réseau sur le PORT 1 et au terminal de supervision.
2. Placer le sélecteur rotatif des modules Thyritop 600 à installer, ou de tous les modules présents en cas de première installation, sur la position « 0+0 ».
3. Vérifier que la LED verte « STATUS » clignote à une fréquence élevée (10 Hz).
4. Le terminal de supervision doit envoyer une série de messages génériques de lecture « MODBUS » sur le réseau.
5. La procédure est terminée lorsque toutes les LED vertes L1 « STATUS » des modules Thyritop 600 clignent à une fréquence normale (2 Hz). REMARQUE : la fréquence est valable si le paramètre 197 *Ld.1* est égal à 16, par défaut.
6. Le nouveau paramètre de vitesse est mémorisé en permanence dans chaque Thyritop 600, de sorte que lors des prochains allumages, il n'est plus nécessaire d'activer la séquence « AUTOBAUD SERIAL ».

REMARQUE :

- Lorsque le sélecteur rotatif est déplacé, la LED verte « STATUS » reste allumée pendant environ 6 secondes, après quoi elle reprend son fonctionnement normal, en enregistrant l'adresse.
- La LED verte L1 « STATUS », mentionnée dans la procédure, peut varier son comportement en fonction du paramètre *Ld.1* qui par défaut est égal à 16.



6. ENTRETIEN



Attention ! Les réparations du contrôleur de puissance avancé doivent être exécutées exclusivement par un technicien dûment formé et autorisé par Pyrocontrol. Toute tentative de réparation ou de modification des caractéristiques matérielles du contrôleur par du personnel non autorisé comporte l'annulation de la garantie.

6.1. Nettoyage périodique



Utiliser uniquement un chiffon doux pour nettoyer l'extérieur de l'appareil. Ne pas utiliser de solvants à base d'hydrocarbures (trichloréthylène, essence, etc.).



Tous les 6 à 12 mois (selon le niveau de poussière de l'installation), souffler un jet d'air comprimé à travers les grilles rectangulaires supérieures de refroidissement (du côté opposé du ventilateur). Cela permet de nettoyer le dissipateur thermique interne et le ventilateur de refroidissement.

6.1.1. Alarme de surchauffe

Le nettoyage périodique permet d'éviter les alarmes de surchauffe causées par des saletés qui ne permettent pas une dissipation adéquate de la chaleur. Si le jet d'air comprimé n'élimine pas le problème, effectuer les opérations suivantes en ayant vérifié au préalable que le Thyritop 600 soit éteint et sectionné du réseau électrique pour la sécurité de l'opérateur.

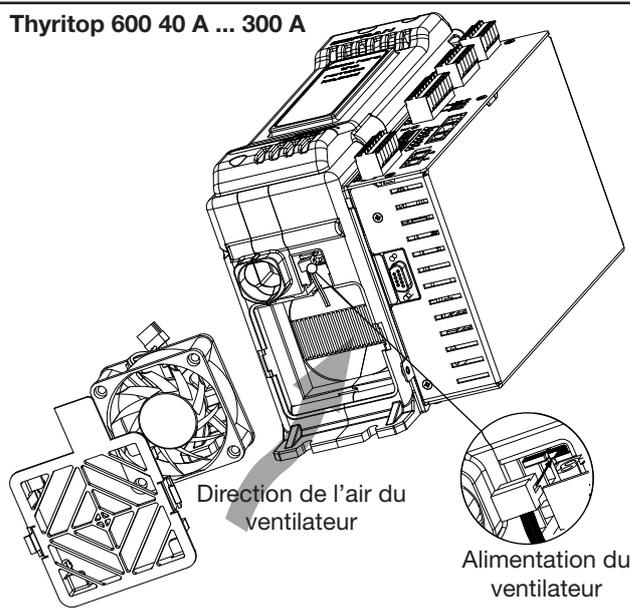
Procédure pour les Thyritop 600, modèles de 40 A à 300 A

1. Retirer la grille du ventilateur en relâchant les 2 languettes d'accrochage.
2. Débrancher le connecteur d'alimentation du ventilateur de la carte.
3. Vérifier l'état du ventilateur. Le nettoyer ou le remplacer si nécessaire.
ATTENTION : avant de remettre le ventilateur en place dans le contrôleur, vérifier que la flèche indiquant le sens du flux d'air figurant sur le ventilateur soit tournée vers le dissipateur.
4. Brancher le connecteur d'alimentation du ventilateur dans la carte.
5. Visser avec un tournevis cruciforme les deux vis de fixation, en les serrant avec le couple 0,8 Nm.
6. Insérer la grille du ventilateur jusqu'à ce qu'elle s'enclenche.
7. Allumer le contrôleur et vérifier le bon fonctionnement du ventilateur (pour la vérification, il est nécessaire d'activer la puissance)

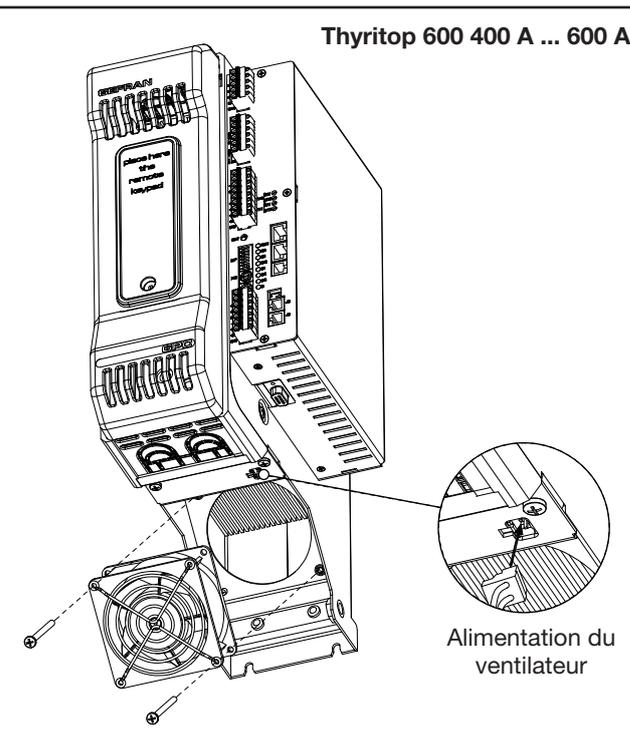
Procédure pour les Thyritop 600, modèles de 400 A à 600 A

1. Sortir le connecteur d'alimentation du ventilateur.
2. Dévisser avec un tournevis cruciforme les deux vis de fixation du ventilateur.
3. Retirer le ventilateur avec sa grille de protection.
4. Vérifier l'état du ventilateur. Le nettoyer ou le remplacer si nécessaire.
ATTENTION : avant de remettre le ventilateur en place dans le contrôleur, vérifier que la flèche indiquant le sens du flux d'air figurant sur le ventilateur soit tournée vers le dissipateur.
5. Introduire le ventilateur avec sa grille de protection, en le centrant sur les deux pivots de référence.
6. Visser avec un tournevis cruciforme les deux vis de fixation, en les serrant avec le couple 0,8 N m.
7. Placer le connecteur du câble d'alimentation 24 V du ventilateur.
8. Allumer le contrôleur et vérifier le bon fonctionnement du ventilateur (pour la vérification, il est nécessaire d'activer la puissance).

Thyritop 600 40 A ... 300 A



Thyritop 600 400 A ... 600 A



6.2. Remplacement du fusible interne



Attention ! Couper l'alimentation avant et pendant la procédure de remplacement du fusible.

Le contrôleur de puissance avancé est équipé d'un fusible interne de protection (optionnel).

La procédure de remplacement et l'équipement requis varient selon le modèle.

Il n'est pas nécessaire de retirer complètement les écrous car le fusible est extrait de son siège en le tirant comme indiqué par les flèches.

C. Introduire le nouveau fusible comme cela est indiqué par les flèches.



Attention ! TOUJOURS UTILISER UN FUSIBLE EXTRA-RAPIDE.

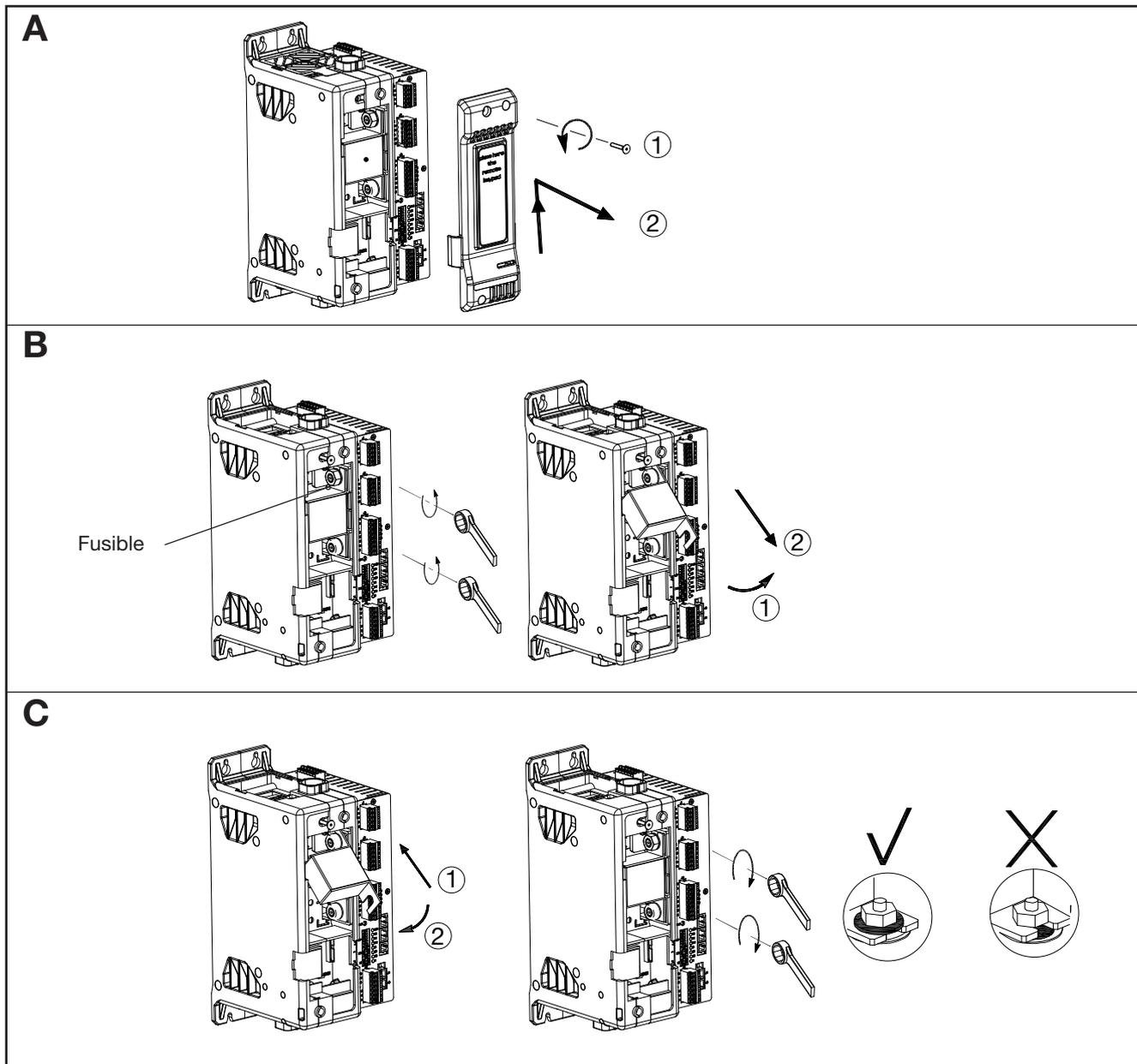


Attention ! La rondelle doit rester entre l'écrou et le fusible (PAS sous le fusible), comme indiqué dans les deux détails.

Procédure de remplacement du fusible interne du Thyritop 600, modèles de 40 A à 300 A

- Dévisser la vis de fixation et retirer le couvercle en suivant le mouvement indiqué par la flèche.
- Desserrer les deux écrous de fixation du fusible à l'aide de la clé fixe n° 13 pour le Thyritop 600 de 40 A à 150 A ou n° 17 pour le Thyritop 600 de 200 A à 300 A.

Serrer les deux écrous avec un couple de 3-4 N m. Remettre le couvercle en place en pointant au départ la partie supérieure (faire attention à la dent d'accrochage) et le fixer avec sa vis.



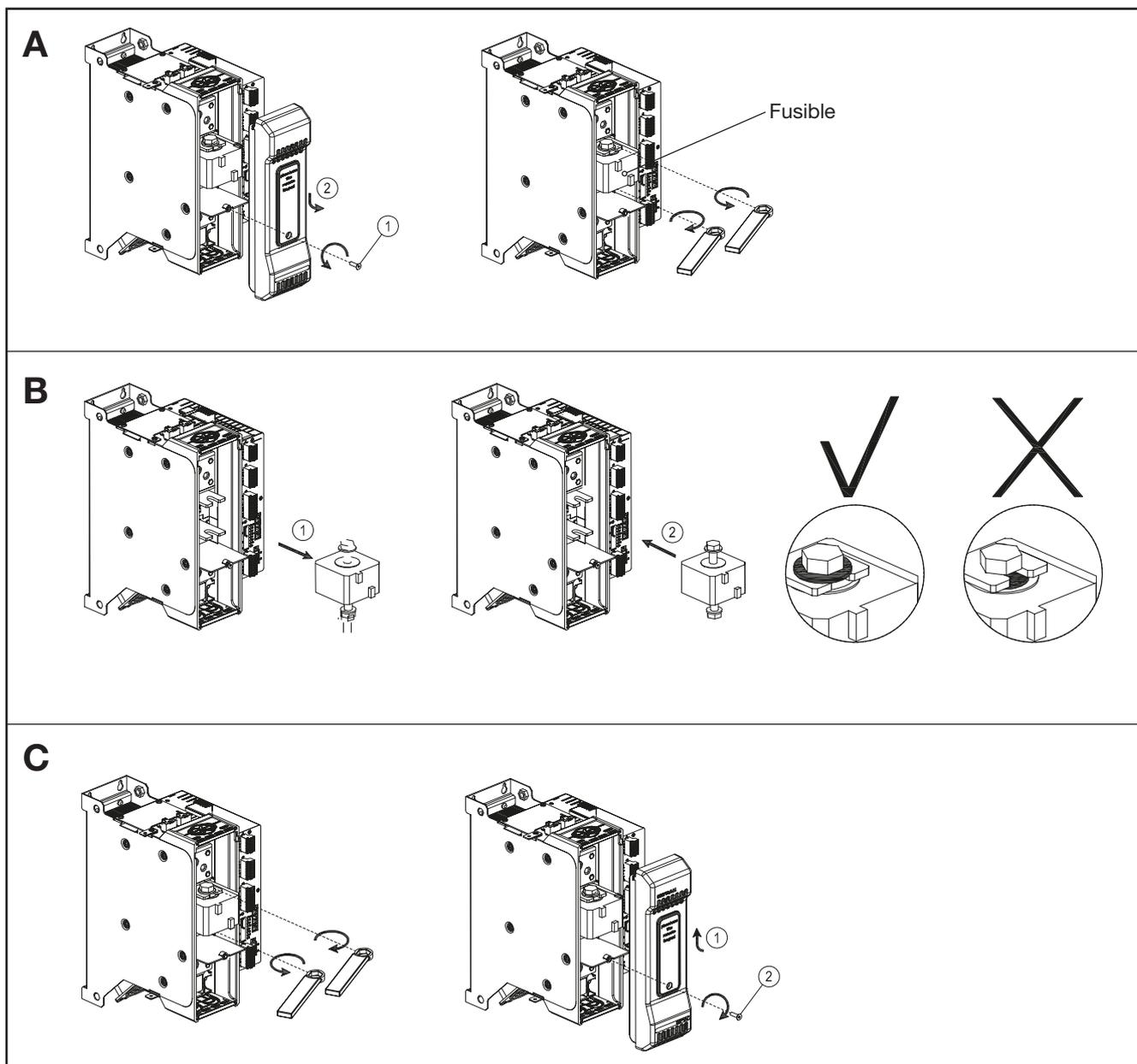
Procédure de remplacement du fusible interne du Thyritop 600, modèles de 400 A à 600 A

- A. Dévisser la vis de fixation et retirer le couvercle en suivant le mouvement indiqué par la flèche.
Desserrer les deux boulons de fixation du fusible à l'aide d'une clé fixe n° 19 pour le Thyritop 600 500 A et 600 A ou n° 17 pour le Thyritop 600 400 A.
Il n'est pas nécessaire de retirer complètement les boulons car le fusible est extrait de son siège en le faisant glisser vers l'extérieur.
- B. Retirer le fusible, comme indiqué par la flèche, récupérer les boulons et les rondelles de l'ancien fusible et les visser partiellement sur le nouveau.

Introduire le nouveau fusible comme cela est indiqué par la flèche.

ATTENTION ! la rondelle doit rester entre le boulon et bandelette en cuivre (PAS sous le fusible), comme indiqué dans les deux détails.

- C. Serrer les deux écrous avec un couple de 12 N m.
Remettre le couvercle en place en pointant au départ la partie supérieure (faire attention à la dent d'accrochage) et le fixer avec sa vis.



6.3. Remplacement de la carte pour l'interface du bus de terrain



Attention ! Couper l'alimentation avant et pendant la procédure de remplacement de la carte.

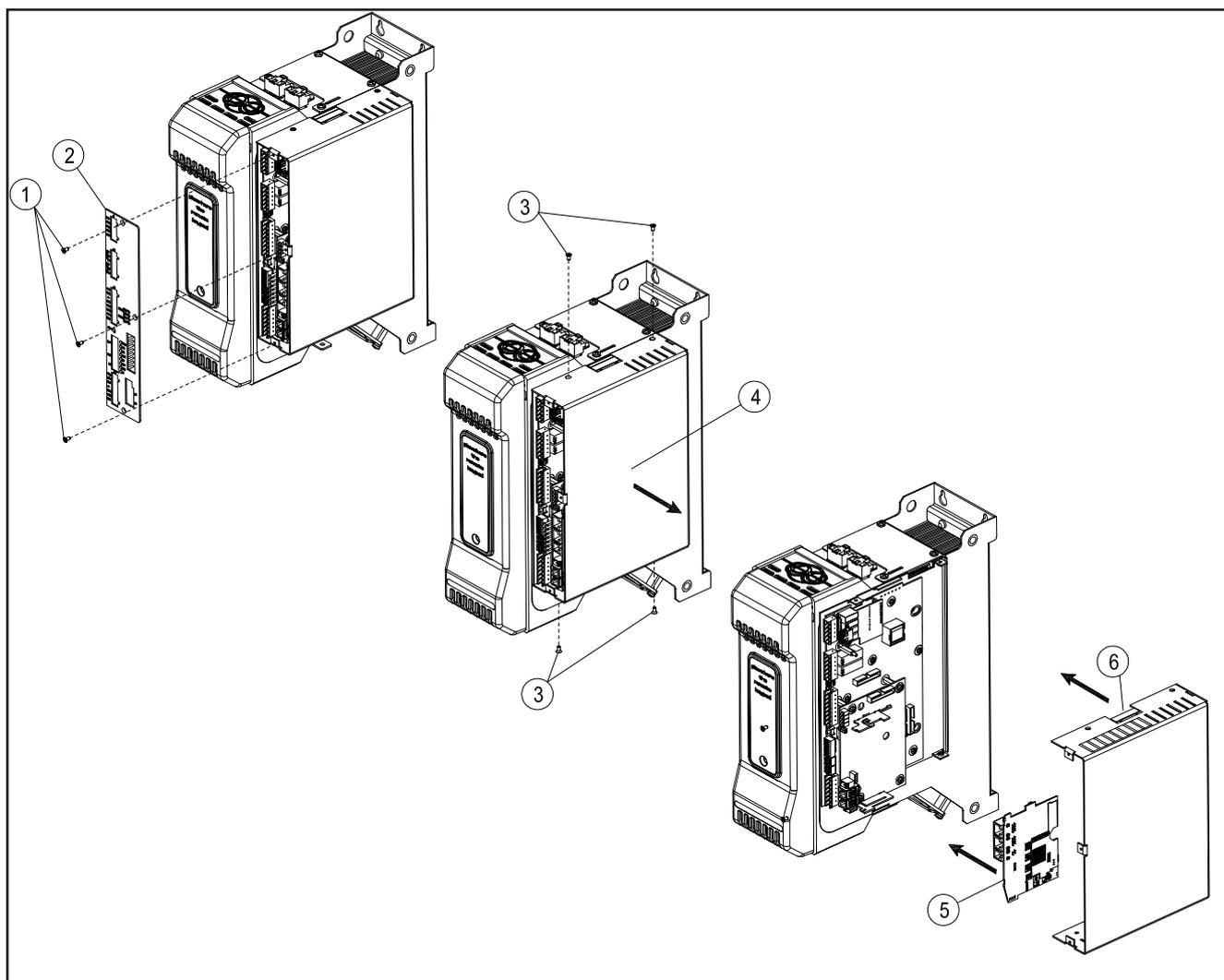


Attention ! Utiliser des protections ESD pour éviter d'endommager le matériel interne par des décharges électrostatiques.

5. Enlever la carte d'interface Fieldbus et introduire la nouvelle carte dans les connecteurs prévus à cet effet sur la carte de support . Vérifier que la carte s'accroche correctement.
6. Remonter le couvercle de l'UC et le fixer en vissant les vis.

Pour remplacer la carte pour l'interface du bus de terrain :

1. Dévisser les 3 vis du panneau avant de l'UC.
2. Retirer le panneau avant de l'UC.
3. Dévisser les 4 vis du couvercle de l'UC.
4. Retirer le couvercle de l'UC.



6.4. Mise au rebut



Le contrôleur de puissance avancé doit être mis au rebut selon les réglementations en vigueur.

S'ils ne sont pas éliminés correctement, certains composants utilisés dans les dispositifs peuvent nuire à l'environnement.

7. DONNÉES TECHNIQUES

ENTRÉES		
INA1, INA2, INA3 - Entrées analogiques de commande		
Fonction acquisition de valeur % pour le contrôle de la puissance	Configurable	Oui, via un logiciel
	Tension	Linéaire : 0...5 Vcc, Ri = 90 kΩ Linéaire : 0...10 Vcc, Ri = 90 kΩ
	Courant	Linéaire : 0/4...20 mA, Ri = 250 Ω
	Potentiomètre	1...10 kΩ, alimentation 5 Vcc maxi 30 mA de Thyritop 600
Fonction mesure tension de ligne RMS	Fréquence de ligne	50-60 Hz
	Intervalle de tension	90...530 Vca pour les modèles avec tension de travail 480 Vca 90...660 Vca pour les modèles avec tension de travail 600 Vca 90...760 Vca pour les modèles avec tension de travail 690 Vca
	Précision	1 % p.e. avec neutre connecté 2 % p.e. sans neutre
Fonction mesure courant RMS	Lecture du courant	Dans la charge
	Précision	En mode d'allumage ZC et BF : 2 % p.e. à 25 °C En mode PA : 2 % p.e. avec un angle de conduction > 90° 4 % p.e. avec un angle de conduction < 90°
Fonction mesure tension sur la charge RMS	Lecture de tension	Sur la charge
	Précision	1 % p.e. avec option mesure VLOAD (en l'absence d'option, la valeur est calculée par les valeurs de tension de ligne et de puissance distribuée, précision 2 % p.e.)
Entrées mesure courant de TA externes	Nombre	3 (optionnelles)
	Impédance d'entrée	16 MΩ
	Dynamique d'entrée	0...5 Arms
	Précision	1% p.e.
Dérive thermique pour mesure tension et courant dans la charge, tension de ligne		< 0,02 %/°C
Temps d'échantillonnage du courant et tension		0,25 ms
INDIG1...INDIG4 - Entrées numériques		
Fonction	Configurable	Oui (désactivées par défaut)
	Entrée PWM pour contrôler la valeur de la puissance en % en fonction du cycle lui-même	Uniquement pour INDIG1, INDIG2 et INDIG3 : la fonction permet de définir un point de consigne de puissance au moyen d'un signal numérique (par exemple, à partir d'un PLC ou d'un contrôleur avec sortie PWM). Plage de fréquence disponible : INDIG1 : 100 Hz / 0,03 Hz INDIG2 et INDIG3 : 1 Hz / 0,03 Hz
Entrée	Type	Configurable PNP ou NPN par logiciel
	Tension	5...30 Vcc
	Courant	7 mA
	Isolation	1500 V

SORTIES

OUT1, OUT2, OUT3 - Sorties de chauffage (directement raccordées aux groupes statiques)		
Fonction	Configurable	Oui (par défaut réglage de la chaleur)
	Affichage de l'état	Via les LED (O1, O2, O3)
	Raccordement	OUT1 : Thyritop 600-M OUT2 : Thyritop 600-E1 OUT3 : Thyritop 600-E2
OUT5...OUT8 - Sorties auxiliaires (option)		
Fonction	Configurable	Oui
Sorties relais (R)	Nombre	4
	Type	Contact NO avec un seul commun
	Tension maxi	250 V / 30 Vcc cosφ =1
	Courant maxi du relais unique	3 A
	Courant total maxi	12 A
Sorties analogiques (W)	Nombre	3 configurables par logiciel
	Type	0...10 V, maxi 25 mA
		2...10 V, maxi 25 mA
		0...20 mA, charge maximale 500 Ω 4...20 mA (par défaut), charge maximale 500 Ω
	Isolation	500 V
	Résolution	12 bits
Précision	0,2 % p.e.	
Sorties numériques (D)	Nombre	4
	Type	High-side à émission de courant
	Tension	0 V...(18...36 Vcc selon la valeur de l'alimentation du produit)
	Courant maxi	20 mA
OUT9, OUT10 - Alarmes		
Fonction	Configurable	Oui (par défaut alarmes)
Sorties relais	Nombre	2
	Type	Contact à permutation (C, NO, NC)
	Tension maxi	250 V / 30 Vcc cosφ =1
	Courant maxi du relais unique	5 A

PORTS DE COMMUNICATION

PORT Thyritop Remote		
Fonction		Communication sérieelle pour borneThyritop Remote de visualisation/programmation des paramètres
PORT 1 (toujours présent)		
Fonction		Communication sérieelle locale
Port	Nombre	2
	Type	RS-485
	Isolation	1500 V
	Connecteur	RJ10 type téléphone 4-4
	Terminaison de ligne	Commutateur DIP
Communication	Adresse nœud	Réglable par sélecteur rotatif (commutateurs rotatifs)
	Protocole	ModBus RTU
	Débit en bauds	1200...115 200 kbit/s (par défaut 19,2 kbit/s)
PORT2 (option Fieldbus)		
Fonction		Communication sérieelle fieldbus
Configuration du matériel	Type M	2 ports Modbus RTU
	Type P	1 port Modbus RTU 1 port Profibus DP
	Type C	1 port Modbus RTU 1 port CANopen
	Type E	1 port Modbus RTU 1 port Ethernet Modbus TCP
	Type E6	1 port Modbus RTU 1 port Profinet
	Type E7	1 port Modbus RTU 1 port EtherCAT
	Type E8	1 port Modbus RTU 1 port Ethernet IP
	Port Modbus RTU	Type
Isolation		1500 V
Connecteur		RJ10 type téléphone 4-4
Terminaison de ligne		Commutateur DIP
Port Profibus DP	Type	Profibus DP
	Connecteur	D-SUB 9 pôles mâle
	Terminaison de ligne	À réaliser avec des résistances
Port CANopen	Type	CAN
	Connecteur	D-SUB 9 pôles femelle
	Terminaison de ligne	À réaliser avec des résistances
Ethernet Modbus TCP port	Type	Ethernet
	Connecteur	RJ45
ProfiNET port	Type	Ethernet
	Connecteur	RJ45
EtherCAT port	Type	Ethernet
	Connecteur	RJ45
Ethernet/IP port	Type	Ethernet
	Connecteur	RJ45
Débit en bauds	Modbus RTU	1200...115 000 kbit/s
	CANopen	10 kbit/s... 1 Mbit/s
	Profibus DP	9,6 kbit/s...12 Mbit/s
	Ethernet Modbus TCP	10/100 Mbit/s
	Ethernet IP	10/100 Mbit/s
	EtherCAT	100 Mbit/s

PUISSANCE (Groupe statique)		
CATEGORIE D'UTILISATION (EN60947-4-3 Tab. 2)		AC 51 charges résistives ou à basse inductance AC 55b lampes IR à ondes courtes (SWIR) AC 56a transformateurs, charges résistives à coefficient élevé de température
Fonctions	Modalité d'amorçage	PA : gestion de la charge au moyen du réglage de l'angle de phase d'allumage. ZC : Zero Crossing avec une durée de cycle constante (réglable dans la plage 1...200 sec). BF : Burst Firing avec une durée de cycle constante mini optimisée. HSC : Half Single Cycle correspond à un Burst Firing qui gère les demi-cycles d'allumage et d'extinction. Utile pour réduire le scintillement avec des charges IR à ondes courtes, (ne s'applique qu'au type de charge résistive monophasée ou triphasée en triangle ouvert 6 fils)
	Modalité de feedback (chaque fois que la modalité de feedback change il faut effectuer le recalibrage)	V, V² : feedback de Tension, proportionnelle à la valeur RMS de la tension sur la charge pour compenser d'éventuelles variations de la tension de ligne. I, I² : feedback de Courant, proportionnel à la valeur RMS du courant dans la charge pour compenser les éventuelles variations de la tension de ligne et/ou les variations d'impédance de la charge. P : feedback de Puissance, proportionnelle à la valeur réelle de la puissance sur la charge pour compenser les variations de tension de ligne et/ou les variations d'impédance de la charge.
Caractéristiques électriques générales	Tension nominale maxi	480 Vca ou 600 Vca ou 690 Vca, selon le modèle
	Plage de tension de travail	Modèles 480 Vca : 90...530 Vca
		Modèles 600 Vca : 90...660 Vca
		Modèles 690 Vca : 90...760 Vca
	Tension non répétitive	Modèles 480 Vca : 1200 Vp Modèles 600 Vca et 690 Vca : 1600 Vp
	Fréquence nominale	50/60 Hz avec autodétermination
	Dv/dt critique avec sortie désactivée	1000 V/μsec
	Tension nominale de tenue à l'impulsion	4 kV
Courant nominal en condition de court-circuit	5 kA	
Protections	RC fusible extra-rapides uniquement pour SCR	

Courant nominal AC 51 (charges non inductives ou légèrement inductives, fournies à résistance)	Thyritop 600 40	Courant nominal : 40 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 1400 A I ² t pour fusion : 10 000 A ² s
	Thyritop 600 60	Courant nominal : 60 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 1500 A I ² t pour fusion : 12 000 A ² s
	Thyritop 600 100	Courant nominal : 100 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t=10 ms : 1900 A I ² t pour fusion : 18 000 A ² s
	Thyritop 600 150	Courant nominal : 150 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 5000 A I ² t pour fusion : 125 000 A ² s
	Thyritop 600 200	Courant nominal : 200 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 8000 A I ² t pour fusion : 320 000 A ² s
	Thyritop 600 250	Courant nominal : 250 Arms à 40 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 8000 A I ² t pour fusion : 320 000 A ² s
	Thyritop 600 300	Courant nominal : 300 Arms à 40 °C en service continu. Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 8000 A I ² t pour fusion : 320 000 A ² s
	Thyritop 600 400	Courant nominal : 400 Arms à 50 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 8000 A I ² t par fusion : 320 000 A ² s
	Thyritop 600 500	Courant nominal : 500 Arms à 50 °C en service continu. Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 15 000 A I ² t par fusion : 1 125 000 A ² s dV/dt critique : 1000V/μs
	Thyritop 600 600	Courant nominal : 600 Arms à 50 °C en service continu Surintensité de courant non répétitive, t =10 ms : 15 000 A I ² t par fusion : 1 125 000 A ² s
	Charge minimale contrôlable (tous les modèles)	5 % de la taille nominale de courant du produit.
Dissipation thermique		La puissance thermique dissipée est en fonction du courant de la charge : $P_{\text{dissipation}} = 1,3 \text{ W} \times I_{\text{load}}$ Pour les modèles avec un fusible incorporé, tenir également compte de la puissance dissipée par le fusible au courant nominal.
Courant nominal AC 56A	Modalités d'amorçage admises	ZC, BF avec DT (Delay Triggering), PA avec démarrage progressif
	Dépréciation	20 % de la valeur du courant nominal

FONCTIONNALITÉ

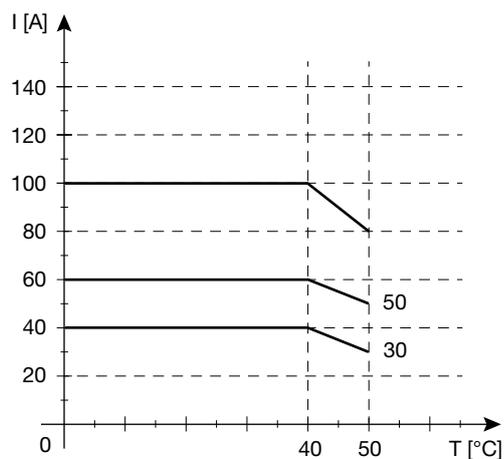
Diagnostic	Généralités	<ul style="list-style-type: none"> • Rampe d'allumage à démarrage progressif avec délai, avec ou sans contrôle du courant de crête. • Rampe d'allumage à démarrage progressif, spécifique pour les lampes infrarouges • Rampe d'extinction avec délai. • Limitation du courant RMS dans la charge. • Delay-Triggering 0-90° pour l'allumage des charges inductives en mode ZC et BF. • SCR en court-circuit (présence de courant avec commande OFF). • Absence de tension de ligne. • Absence de tension alimentation ventilateur. • Absence de courant pour SCR ouvert/charge interrompue. • Alarme de surchauffe (du module de puissance, des bornes pour les câbles de puissance, du fusible).
	Lecture du courant	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme HB charge interrompue ou partiellement interrompue. • Calibrage par procédure automatique du seuil d'alarme HB à partir de la valeur du courant dans la charge. • Alarme de charge en court-circuit ou surintensité de courant.
	Lecture de tension	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne triphasée déséquilibrée. • Rotation erronée des phases lors de la configuration de la charge triphasée.
Calcul de l'énergie		Totalisateur de la valeur d'énergie distribuée à la charge avec possibilité de visualisation locale au moyen d'un terminal et d'une acquisition à distance par Fieldbus
	Affichage	Local via un terminal ou acquisition à distance par Fieldbus.
	Remise à zéro des compteurs (réinitialisation)	Oui
Type de raccordement et charge contrôlable (sélection via le commutateur DIP)	avec seulement Thyritop 600-M	1 charge monophasée
	avec Thyritop 600-M + Thyritop 600-E1	2 charges monophasées, ou uniquement en modalité d'amorçage ZC et BF : 1 charge triphasée en triangle fermé contrôlée sur deux phases, ou 1 charge triphasée en étoile sans neutre contrôlée sur deux phases
	avec Thyritop 600-M + Thyritop 600-E1 + Thyritop 600-E2	3 charges monophasées, ou 3 charges monophasées indépendantes en triangle ouvert, ou 1 charge triphasée en triangle ouvert, ou 1 charge triphasée en triangle fermé, ou 1 charge triphasée en étoile avec neutre, ou 1 charge triphasée en étoile sans neutre

DONNÉES GÉNÉRALES

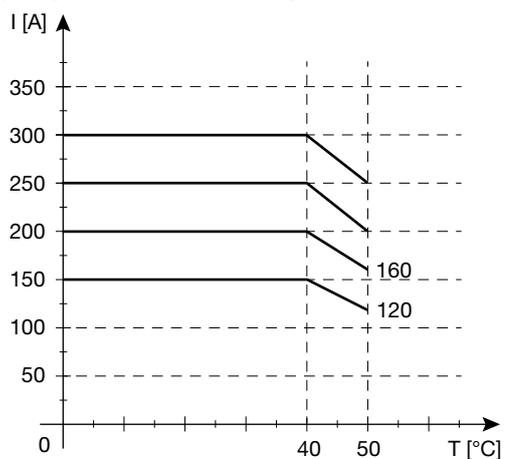
Alimentation	Thyritop 600 1PH/2PH/3PH (modèles de 40 à 300 A)	Tension : 24 Vcc ± 10 % Puissance absorbée : 25 VA maxi
	Thyritop 600 1PH- 400/500/600A	Tension : 24 Vcc ± 10 % Puissance absorbée : 38 VA maxi
	Thyritop 600 2PH- 400/500/600A	Tension : 24 Vcc ± 10 % Puissance absorbée : 66 VA maxi
	Thyritop 600 3PH- 400/500/600A	Tension : 24 Vcc ± 10 % Puissance absorbée : 94 VA maxi
Indicateurs LED	Nombre	8
	Fonction	RN (verte) : état de fonctionnement de l'UC ER (rouge) : signalement d'erreur DI1, DI2, (jaune) : état des entrées numériques INDIG1 et INDIG2 O1,O2,O3 (jaune) : état de la commande de puissance BT (jaune) : état du bouton HB
Conditions ambiantes	Utilisation	À l'intérieur, altitude jusqu'à 2000 m
	Altitude	2000 m maxi
	Température de fonctionnement	0...50 °C (se reporter aux courbes de dissipation)
	Température de stockage	-20...+85 °C
	Humidité relative	20...85 % HR non condensante
Degré de protection		IP20
Montage	Positionnement	Sur panneau, fixation au moyen de vis
	Consignes d'installation	Catégorie d'installation : II Degré de pollution : 2 Isolation : double Température maximale de l'air autour de l'appareil : 50 °C (pour les températures > 50 °C, se référer aux courbes de dépréciation) Type de dispositif : "Type Ouvert UL"
Dimensions		Voir les dessins cotés
Poids	Thyritop 600 40 A, Thyritop 600 60 A, Thyritop 600 100 A	Thyritop 600-1PH : 3,2 kg Thyritop 600-2PH : 5,2 kg Thyritop 600-3PH : 7,2 kg
	Thyritop 600 150 A	Thyritop 600-1PH : 3,3 kg Thyritop 600-2PH : 5,4 kg Thyritop 600-3PH : 7,5 kg
	Thyritop 600 200 A, Thyritop 600 250 A, Thyritop 600 300 A	Thyritop 600-1PH : 3,6 kg Thyritop 600-2PH : 6,0 kg Thyritop 600-3PH : 8,4 kg
	Thyritop 600 400 A	Thyritop 600-1PH : 8,0 kg Thyritop 600-2PH : 15,5 kg Thyritop 600-3PH : 22,5 kg
	Thyritop 600 500 A, Thyritop 600 600 A	Thyritop 600-1PH : 11,0 kg Thyritop 600-2PH : 21,0 kg Thyritop 600-3PH : 31,0 kg

7.1. Courbes de dépréciation

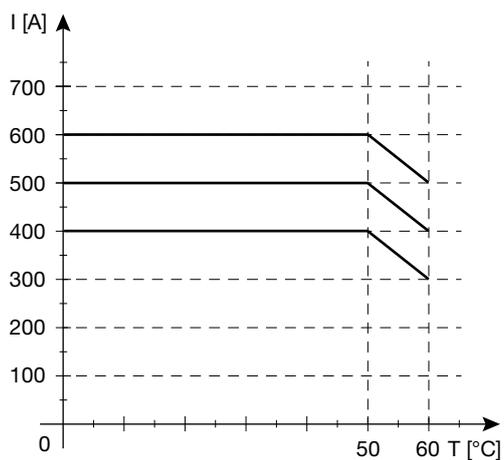
Thyritop 600 40 A - Thyritop 600 60 A - Thyritop 600 100 A



Thyritop 600 150 A - Thyritop 600 200 A -
Thyritop 600 250 A - Thyritop 600 300 A



Thyritop 600 400 A - Thyritop 600 500 A - Thyritop 600 600 A



8. CODES DE COMMANDE

Code de commande : TH600- [] - [] - [] -0-0- [] - [] - [] - []

Modèle	
Modèle monophasé (Thyritop 600-M)	1PH
Modèle biphasé (Thyritop 600-M + Thyritop 600-E1)	2PH
Modèle triphasé (Thyritop 600-M + Thyritop 600-E1/2)	3PH

Courant nominal	
40 A	40
60 A	60
100 A	100
150 A	150
200 A	200
250 A	250
300 A	300
400 A	400
500 A	500
600 A	600

Tension nominale	
480 Vca *	480
600 Vca *	600
690 Vca	690

Options de contrôle	
Absente	0
Limite de courant	1
Limite de courant et feedback V, I, P	2
Limite de courant et feedback V, I, P + entrée « Vload »	3
Limite de courant et retour V, I, P + entrée « Vload » + 3 entrées de TA externes **	4

Fieldbus Port 2	
Absent	0
Modbus RTU	M
Profibus DP	P
CANopen	C
Ethernet Modbus TCP	E
Profinet	E6
EtherCAT	E7
Ethernet IP	E8

Options de diagnostic et d'alarme	
Absente	0
Alarme de rupture de charge partielle et totale (HB) + Alarmes de diagnostic	1

Sorties auxiliaires optionnelles	
Absentes	0
4 relais	R
4 sorties numériques	D
3 sorties analogiques 12 bits, 0-10 V, 4-20 mA de retransmission	W

Remarques

*) Option NON disponible pour les modèles avec courant nominal ≥ 400 A

**) Option NON disponible pour les modèles à 690 Vca avec courant nominal ≤ 300 A

9. ACCESSOIRES

9.1. Logiciel et interface



Logiciel de configuration / supervision du THYRITOP 600 à l'aide d'un PC/PLC muni d'un port USB (environnement Windows).

Permet de lire ou d'écrire tous les paramètres d'un régulateur THYRITOP 600
Un seul logiciel pour tous les modèles.

- Configuration aisée et rapide du produit.
- Fonctions copier/coller, sauvegarde des recettes, tendances.
- Tendances en ligne et mémorisation des données historiques.

Logiciel gratuit téléchargeable sur le site www.pyrocontrole.com

Option : Câble USB pour connexion THYRITOP 600 et PCCode. P01660101



L'interface homme/machine est simple, immédiate et hautement fonctionnelle, grâce au boîtier de programmation THYRITOP REMOTE (en option).

Permet de lire tous les paramètres de contrôle des THYRITOP 600.

Il est raccordé via un connecteur D-SUB 9 pôles et il s'installe sur la façade du THYRITOP 600-M, à l'aide d'une plaque magnétique.

- Afficheur alphanumérique à 5 lignes et 21 caractères.
- Touches d'affichage des variables et de programmation des paramètres.
- Fixation magnétique

CODE DE COMMANDE

THYRITOP REMOTE.....Code. PO1666600

9.2. Fusibles Ultra-rapides

Modèle	FUSIBLES ULTRA-RAPIDES			
	Taille I ² t	Code Format	Modèle Code	Puissance dissipée @ In
THYRITOP 600 40 A	80A 2500A ² s	FUS-080S	P01660035	5 W
THYRITOP 600 60 A	125A 8900A ² s	FUS-125S	P01660036	6 W
THYRITOP 600 100 A	160A 16000A ² s	FUS-160S	P01660037	12 W
THYRITOP 600 150 A	200A 31500A ² s	FUS-200S	P01660033	19 W
THYRITOP 600 200/250/300 A 480/600 V	450A 196000A ² s	FUS-450S	P01660034	17 W
THYRITOP 600 400 A	«630A 310000A ² s»	FUS-630S	P01660038	60 W
THYRITOP 600 500/600A	«1000A 970000A ² s»	FUS-1000	P01660039	50 W

9.3. Protection contre les courts-circuits / SCCR

Les produits énumérés dans le tableau peuvent être utilisés dans les circuits à même de fournir au maximum 100 000 Arms symétriques, 600 V maximum si protégés par des fusibles.

N'utiliser que des fusibles.

Les essais à 000 A ont été effectués avec des fusibles de classe J présentant une plage xxxxA (se reporter au tableau pour déterminer la taille du fusible) conformément à la norme UL508.

Après un court-circuit, le fonctionnement du dispositif n'est pas garanti. Pour assurer le fonctionnement du dispositif après le court-circuit, il est recommandé d'utiliser les fusibles extra-rapides.



Attention ! L'ouverture du dispositif de protection du circuit peut indiquer qu'il a été interrompu par une panne.

Pour réduire les risques d'incendie et d'électrocution, les parties transportant du courant et les autres composants de l'appareil doivent être examinés et, s'ils sont endommagés, remplacés. Si l'appareil est complètement endommagé, il doit être remplacé.

SCCR RM SYM 100KA 600V		TABLEAU DES FUSIBLES UL508 SCCR			
Modèle	Configuration	Courant de court-circuit [Arms]	Fusible maxi taille [A]	Classe de fusible	Tension maxi [Vca]
Thyritop 600 100	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	100	J	600
Thyritop 600 200	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	400	J	600
Thyritop 600 250	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	400	J	600
Thyritop 600 300	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	400	J	600
Thyritop 600 400	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	400	J	600
Thyritop 600 500	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	600	J	600
Thyritop 600 600	1PH ou 2PH ou 3PH	100 000	600	J	600

Les fusibles énumérés ci-dessus sont représentatifs de tous les fusibles de la même classe avec un courant nominal inférieur.

906120687_NF_THYRITOP 600_07-2021_FRA

UL	Conformity C/UL/US File no. E522688- NRNT, NRNT7, NRNT2, NRNT8
CE	Compatibilité électromagnétique EMC : Respect de la Directive 2014/30/EU avec référence à la norme EN 31326-1 Emission en milieu industriel classe A - Sécurité LVD : Respect de la Directive 2014/35/EU avec référence à la norme EN61010-1

FRANCE

Pyrocontrole

6 bis, av. du Docteur Schweitzer
69881 MEYZIEU Cedex
Tél : +33 4 72 14 15 40
Fax : +33 4 72 14 15 41
info@pyrocontrole.com
www.pyrocontrole.com

INTERNATIONAL

Pyrocontrole

Tél : +33 4 72 14 15 55
Fax : +33 4 72 14 15 41



Our international contacts

<http://www.pyrocontrole.com/fr/contact-us/international>