



### Principales

|                                      |                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Nom de l'appareil                    | ATV212                                                   |
| Destination du produit               | Moteurs asynchrones                                      |
| Nombre de phases réseau              | 3 phases                                                 |
| Puissance moteur kW                  | 5,5 kW                                                   |
| Puissance moteur hp                  | 7,5 hp                                                   |
| Limites de la tension d'alimentation | 170...264 V                                              |
| Fréquence d'alimentation             | 50...60 Hz - 5...5 %                                     |
| Courant de ligne                     | 17,3 A à 240 V<br>20,8 A à 200 V                         |
| Gamme de produit                     | Altivar 212                                              |
| Type de produit ou équipement        | Variateur de vitesse                                     |
| Application spécifique du produit    | Pompes et ventilateurs en HVAC                           |
| Protocole de communication           | METASYS N2<br>APOGEE FLN<br>LonWorks<br>BACnet<br>Modbus |
| [Us] tension d'alimentation          | 200...240 V - 15...10 %                                  |
| Filtre CEM                           | Sans filtre CEM                                          |
| Degré de protection IP               | IP21                                                     |

### Complémentaires

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Puissance apparente                         | 9,2 kVA à 240 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Courant de sortie permanent                 | 24,2 A à 230 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Courant transitoire maximum                 | 26,6 A pour 60 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fréquence de sortie du variateur de vitesse | 0,5...200 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Gamme de vitesse                            | 1...10                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Précision de vitesse                        | +/-10% du glissement nominal 0,2&nbsp;Tn à&nbsp;Tn                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Signalisation locale                        | Pourbus&nbsp;CC alimenté 1 LED (rouge)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tension de sortie                           | <= tension d'alimentation                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Isolation                                   | Électrique entre puissance et contrôle                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Type de câble                               | Sans kit de montage : 1 fil(s)câble CEI à 45 °C, cuivre 90°C / XLPE/EPR<br>Sans kit de montage : 1 fil(s)câble CEI à 45 °C, cuivre 70°C / PVC<br>Avec kit UL type 1 : 3 fil(s)câble UL 508 à 40 °C, cuivre 75°C / PVC                                                                                            |
| Raccordement électrique                     | VIA, VIB, FM, FLA, FLB, FLC, RY, RC, F, R, RES: bornier 2,5 mm² / AWG 14<br>L1/R, L2/S, L3/T: bornier 16 mm² / AWG 6                                                                                                                                                                                             |
| Couple de serrage                           | 0,6 N.m (VIA, VIB, FM, FLA, FLB, FLC, RY, RC, F, R, RES)<br>2,5 N.m, 22 livres par pouce (L1/R, L2/S, L3/T)                                                                                                                                                                                                      |
| Alimentation                                | Alimentation interne pour le potentiomètre de référence (1&nbsp;à 10&nbsp;kOhm): 10,5 V CC +/- 5 %, <10 A, type de protection: protection contre les surcharges et courts-circuits<br>Alimentation interne: 24 V CC (21...27 V), <200 A, type de protection: protection contre les surcharges et courts-circuits |
| Durée d'échantillonnage                     | 2 Ms +/- 0,5 ms F numérique<br>2 Ms +/- 0,5 ms R numérique<br>2 Ms +/- 0,5 ms RES numérique<br>3,5 Ms +/- 0,5 ms VIA analogique<br>22 ms +/- 0,5 ms VIB analogique                                                                                                                                               |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temps de réponse                                | FM 2 ms, tolérance +/- 0,5 ms pour analogique sortie(s)<br>FLA, FLC 7 ms, tolérance +/- 0,5 ms pour numérique sortie(s)<br>FLB, FLC 7 ms, tolérance +/- 0,5 ms pour numérique sortie(s)<br>RY, RC 7 ms, tolérance +/- 0,5 ms pour numérique sortie(s)                                                                                                                       |
| Précision                                       | +/- 0,6 % (VIA) pour une variation de température de 60 °C<br>+/- 0,6 % (VIB) pour une variation de température de 60 °C<br>+/- 1 % (FM) pour une variation de température de 60 °C                                                                                                                                                                                         |
| Erreur de linéarité                             | VIA: +/- 0,15 % de la valeur maximale pour entrée<br>VIB: +/- 0,15 % de la valeur maximale pour entrée<br>FM: +/- 0,2 % pour sortie                                                                                                                                                                                                                                         |
| Type de sortie analogique                       | FM tension configurable par microswitch 0...10 V CC, impédance: 7620 Ohm, résolution 10 bits<br>FM courant de commutation configurable 0...20 mA, impédance: 970 Ohm, résolution 10 bits                                                                                                                                                                                    |
| Type de sortie logique                          | Relais logique configurable : (FLA, FLC) "F" - 100000 cycle<br>Relais logique configurable : (FLB, FLC) "O" - 100000 cycle<br>Relais logique configurable : (RY, RC) "F" - 100000 cycle                                                                                                                                                                                     |
| Courant commuté minimum                         | 3 mA à 24 V CC pour relais logique configurable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Courant commuté maximum                         | 5 A à 250 V CA sur résistive charge - cos phi = 1 - L/R = 0 ms (FL, R)<br>5 A à 30 V CC sur résistive charge - cos phi = 1 - L/R = 0 ms (FL, R)<br>2 A à 250 V CA sur inductive charge - cos phi = 0,4 - L/R = 7 ms (FL, R)<br>2 A à 30 V CC sur inductive charge - cos phi = 0,4 - L/R = 7 ms (FL, R)                                                                      |
| Type d'entrée logique                           | F programmable 24 V CC, avec niveau 1 PLC, impédance: 4700 Ohm<br>R programmable 24 V CC, avec niveau 1 PLC, impédance: 4700 Ohm<br>RES programmable 24 V CC, avec niveau 1 PLC, impédance: 4700 Ohm                                                                                                                                                                        |
| Entrée logique                                  | Logique positive (source) (F, R, RES), <= 5 V (état 0), >= 11 V (état 1)<br>Logique négative (sink) (F, R, RES), >= 16 V (état 0), <= 10 V (état 1)                                                                                                                                                                                                                         |
| Tenue diélectrique                              | 2830 V CC entre terre et bornes d'alimentation électrique<br>4230 V CC entre commande et bornes d'alimentation électrique                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Résistance d'isolement                          | >= 1 MΩ 500 V CC pendant 1 minute                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Résolution en fréquence                         | Unité d'affichage : 0,1 Hz<br>Entrée analogique : 0,024/50 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Service de communication                        | Lecture des registres de maintien (03) 2 mots maximum<br>Écriture des registres multiples (16) 2 mots au maximum<br>Écriture de registre simple (06)<br>Réglage du délai d'attente de 0.1 à 100 s<br>Surveillance inhibitrice<br>Identification du périphérique de lecture (43)                                                                                             |
| Carte optionnelle                               | Carte de communication pour LonWorks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Puissance dissipée en W                         | 249 W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Débit d'air                                     | 85 m3/h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Application spécifique                          | HVAC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sélection d'application de variateur de vitesse | Immeuble - CVC compresseur pour spirale<br>Immeuble - CVC ventilateur<br>Immeuble - CVC pompe                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Plage de puissance moteur AC - 3                | 4...6 kW à 200...240 V 3 phases                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Type de démarreur moteur                        | Variateur de vitesse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nombre de sorties logiques                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nombre d'entrées analogiques                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Type d'entrée analogique                        | VIA tension configurable par microswitch : 0...10 V CC 24 V max, impédance : 30000 Ohm, résolution 10 bits<br>VIB tension configurable : 0...10 V CC 24 V max, impédance : 30000 Ohm, résolution 10 bits<br>VIB sonde PTC configurable : 0 à 6 sondes, impédance : 1500 Ohm<br>VIA courant de commutation configurable : 0...20 mA, impédance : 250 Ohm, résolution 10 bits |
| Nombre de sorties analogiques                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Interface physique                              | 2-fils RS 485                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Type de connecteur                              | 1 style ouvert<br>1 RJ45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Vitesse de transmission                         | 9600 bps ou 19200 bps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trame de transmission                           | RTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nombre d'adresses                               | 1...247                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Format des données                              | 8 bits, 1 bit d'arrêt, bits de parité impairs, pairs ou non configurables                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Type de polarisation                            | Aucune impédance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Profil de commande pour moteur asynchrone | Rapport tension/fréquence - Économie d'énergie, U/f quadratique<br>Commande vecteur de flux sans capteur, standard<br>Rapport tension/fréquence, 2 points<br>Rapport tension/fréquence, compensation RI automatique (U/f + Uo automatique)<br>Rapport tension/fréquence, 5 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Précision de couple                       | +/- 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Surcouple transitoire                     | 120 % du couple nominal du moteur +/- 10 % pour 60 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Rampes d'accélération et décélération     | À réglage linéaire séparé de 0,01 à 3200 s<br>Automatique en fonction de la charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Compensation de glissement du moteur      | Non disponible pour la commande moteur en rapport tension/fréquence<br>Réglable<br>Automatique quelque soit la charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fréquence de commutation                  | 6...16 kHz réglable<br>12...16 kHz avec facteur de réduction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Fréquence de découpage nominale           | 12 kHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Freinage d'arrêt                          | Injection bus DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fréquence du réseau                       | 47,5...63 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Courant de court-circuit présumé de ligne | 22 kA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Type de protection                        | Protection surchauffe : variateur<br>Étage de puissance thermique : variateur<br>Court-circuit entre les phases du moteur : variateur<br>Coupures de phase en entrée : variateur<br>Surintensité entre phases de sortie et terre : variateur<br>Surtension sur le bus DC : variateur<br>Coupure sur le circuit de contrôle : variateur<br>Contre dépassement vitesse limite : variateur<br>Sur-tension ou sous-tension d'alimentation électrique : variateur<br>Sous-tension d'alimentation électrique : variateur<br>Contre déperdition phase entrée : variateur<br>Protection thermique : moteur<br>Perte de phase du moteur : moteur<br>Avec sondes PTC : moteur |
| Largeur                                   | 180 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Hauteur                                   | 232 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Profondeur                                | 170 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Poids du produit                          | 6,1 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Environnement

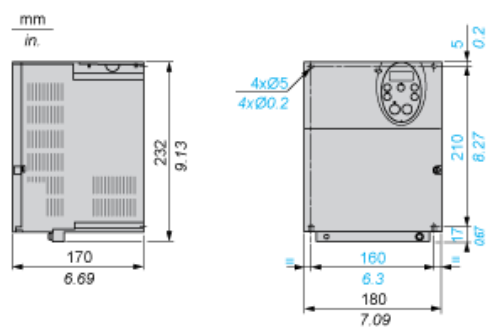
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Degré de pollution                                  | 3 se conformer à CEI 61800-5-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Degré de protection IP                              | IP20 sur la partie supérieure sans obturateur sur le couvercle se conformer à CEI 61800-5-1<br>IP20 sur la partie supérieure sans obturateur sur le couvercle se conformer à CEI 60529<br>IP21 se conformer à CEI 61800-5-1<br>IP21 se conformer à CEI 60529<br>IP41 sur la partie supérieure se conformer à CEI 61800-5-1<br>IP41 sur la partie supérieure se conformer à CEI 60529 |
| Tenue aux vibrations                                | 1,5 mm (f= 3...13 Hz) se conformer à CEI 60068-2-6<br>1 gn (f= 13...200 Hz) se conformer à EN/CEI 60068-2-8                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tenue aux chocs mécaniques                          | 15 gn pour 11 ms se conformer à CEI 60068-2-27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Caractéristique d'environnement                     | Classes 3C1 se conformer à CEI 60721-3-3<br>Classes 3S2 se conformer à CEI 60721-3-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Pression acoustique                                 | 51 dB se conformer à 86/188/EEC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Altitude de fonctionnement                          | 1000...3000 m limité à 2000 m pour le réseau de distribution d'angle mis à la terre avec réduction de courant de 1 % tous les 100 m<br><= 1000 m sans déclassement                                                                                                                                                                                                                   |
| Humidité relative                                   | 5...95 % sans condensation se conformer à CEI 60068-2-3<br>5...95 % sans eau qui coule se conformer à CEI 60068-2-3                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Température de l'air ambiant pour le fonctionnement | -10...40 °C (sans déclassement)<br>40...50 °C (avec facteur de réduction)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Position de montage                                 | Vertical +/- 10 degrés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Certifications du produit                           | NOM 117[RETURN]UL[RETURN]C-Tick[RETURN]CSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Marquage                                            | CE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normes                           | CEI 61800-3<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C1<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C3<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C3<br>CEI 61800-5-1<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C1<br>CEI 61800-3<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C2<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C1<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C3<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C2<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C3<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C1<br>CEI 61800-3 environnements 1 catégorie C2<br>CEI 61800-5-1<br>UL Type 1<br>CEI 61800-3 environnements 2 catégorie C2 |
| Variante de construction         | Avec dissipateur thermique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Compatibilité électromagnétique  | Test d'immunité aux décharges électrostatiques niveau 3 se conformer à CEI 6100-4-11<br>Test d'immunité aux champs électromagnétiques radio-fréquences rayonnés niveau 3 se conformer à CEI 61000-4-3<br>Test d'immunité aux transitoires électriques rapides niveau 4 se conformer à CEI 61000-4-4<br>Test d'immunité aux surtensions 1,2/50 µs - 8/20 µs niveau 3 se conformer à CEI 61000-4-5<br>Test d'immunité aux radio-fréquences conduites niveau 3 se conformer à CEI 61000-4-6<br>Test d'immunité aux baisses et aux interruptions de tension se conformer à CEI 61000-4-11                                                 |
| Boucle de régulation             | Régulateur PI réglable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Température ambiante de stockage | -25...70 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

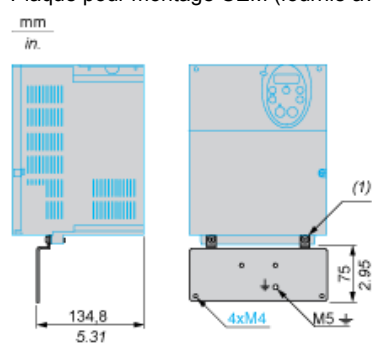
## Durabilité de l'offre

|                                     |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Régulation REACh                    |  <a href="#">Déclaration REACh</a>                                                                      |
| Directive RoHS UE                   | Conformité pro-active (Produit en dehors du scope légal RoHS UE)                                                                                                                           |
| Sans mercure                        | Oui                                                                                                                                                                                        |
| Régulation RoHS Chine               |  <a href="#">Déclaration RoHS Pour La Chine</a>                                                         |
| Information sur les exemptions RoHS |  <a href="#">Oui</a>                                                                                    |
| DEEE                                | Sur le marché de l'Union Européenne, le produit doit être mis au rebut selon un protocole spécifique de collecte des déchets et ne jamais être jeté dans une poubelle d'ordures ménagères. |

## Dimensions



Plaque pour montage CEM (fournie avec le variateur)



(1) 2 vis M5

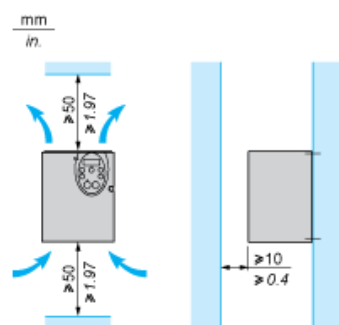
## Recommandations de montage

### Dégagement

En fonction des conditions d'utilisation prévues, l'installation du variateur va nécessiter certaines précautions et l'emploi d'accessoires appropriés.

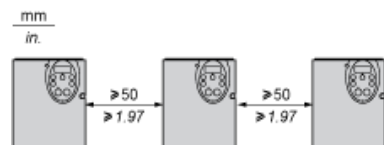
Installer l'unité verticalement :

- Ne pas la placer à proximité d'éléments chauffants.
- Laisser assez d'espace libre pour que l'air assurant le refroidissement puisse circuler du bas vers le haut de l'unité.

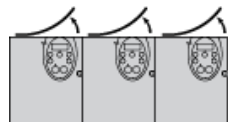


### Types de montage

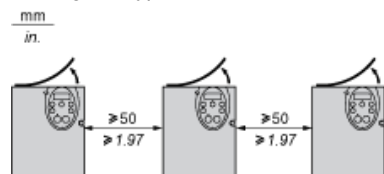
Montage de type A



Montage de type B



Montage de type C

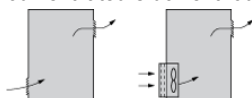


En retirant le capot de protection au sommet du variateur, vous obtenez le degré de protection IP21. Le capot obturateur peut être différent d'un modèle de variateur à l'autre ; voir ci-contre.

## Recommandations particulière pour le montage dans une enceinte

Pour assurer une circulation correcte de l'air dans le variateur :

- Installez des grilles de ventilation.
- Vérifiez que la ventilation est suffisante. Dans le cas contraire, installez une ventilation forcée avec un filtre. Les ouvertures et/ou ventilateurs doivent fournir un flux au moins égal à celui des ventilateurs du variateur (voir les caractéristiques du produit).



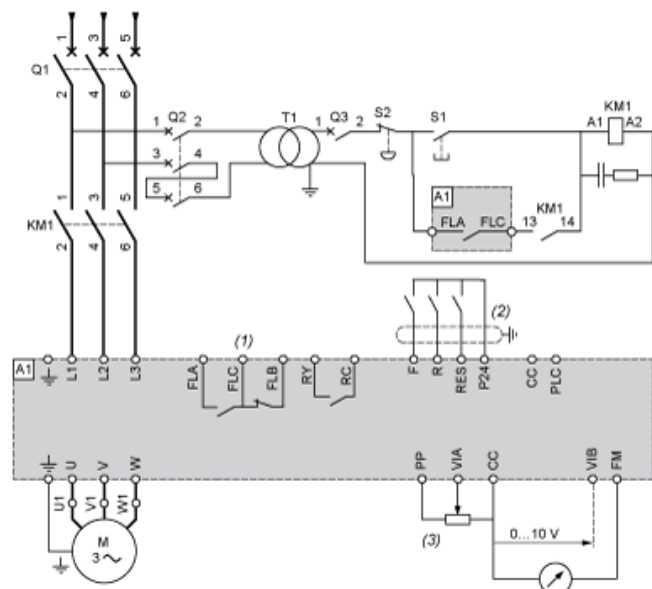
- Utilisez des filtres spéciaux de type UL 12 / protection IP54.
- Retirez le capot d'obturation au sommet du variateur.

### Enceinte métallique étanche (degré de protection IP54)

Le variateur doit être monté dans une enceinte étanche à la poussière et à l'humidité dans certaines conditions environnementales telles que la poussière, les gaz corrosifs, la forte humidité avec risque de condensation et de ruissellement d'eau, les projections de liquides, etc. Cela permet d'utiliser le variateur dans une enceinte où la température interne maximum atteint 50 °C.

## Schéma de câblage recommandé

### Alimentation triphasée



A1 : Variateur ATV 212

KM1 : Contacteur

Q1 : Disjoncteur

Q2 : GV2 L calibré au double du courant primaire nominal de T1

Q3 : GB2CB05

S1, Boutons-poussoirs XB4 B ou XB5 A

S2 :

T1 : 220 V secondaire du transformateur 100 VA

(1) Contacts relais de défaut pour signalisation à distance de l'état du variateur

(2) La connexion du commun pour les entrées logiques dépend de la position du commutateur (Source, PLC, Sink)

(3) Potentiomètre de référence SZ1RV1202

NOTE : Toutes les bornes sont situées en bas du variateur. Installez des supresseurs d'interférences sur tous les circuits inductifs à proximité du variateur ou connectés au même circuit : relais, contacteurs, électrovannes, lumière fluorescente, etc.

### Commutateurs (réglages d'usine)

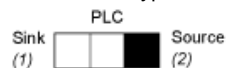
Sélection de tension/courant pour E/S analogiques (VIA et VIB)



Sélection de tension/courant pour E/S analogiques (FM)



Sélection du type de logique



(1) logique négative

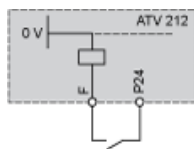
(2) logique positive

### Autres schémas de câblage possibles

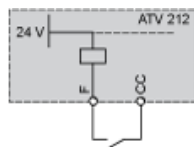


## Entrées logiques selon la position du commutateur de type de logique

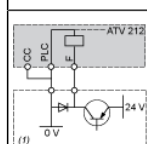
Position "Source"



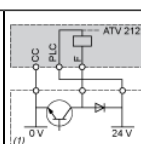
Position "Sink"



Position "PLC" avec sorties transistor de l'automate

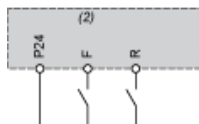


(1) PLC



(1) PLC

Contrôle 2 fils

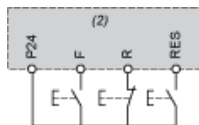


F : Forward

R : Preset speed

(2) Bornes de contrôle ATV 212

Contrôle 3 fils



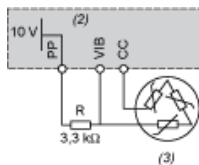
F : Forward

R : Stop

RES : Reverse

(2) Bornes de contrôle ATV 212

Sonde PTC



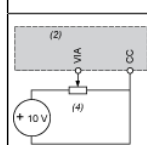
(2) Bornes de contrôle ATV 212

(3) Moteur

## Entrées analogiques

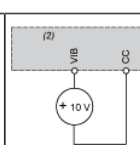
Entrées analogiques de tension

+10 V externe



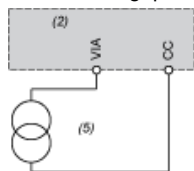
(2) Bornes de contrôle ATV 212

(4) Potentiomètre de référence de vitesse 2,2 à 10 kΩ



(2) Bornes de contrôle ATV 212

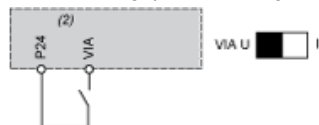
Entrée analogique configurée pour le courant : 0-20 mA, 4-20 mA, X-Y mA



(2) Bornes de contrôle ATV 212

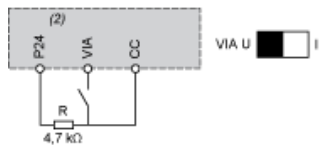
(5) Source 0-20 mA, 4-20 mA, X-Y mA

Entrée analogique VIA configurée en logique positive (position "Source")



(2) Bornes de contrôle ATV 212

Entrée analogique VIA configurée en logique négative (position "Sink")

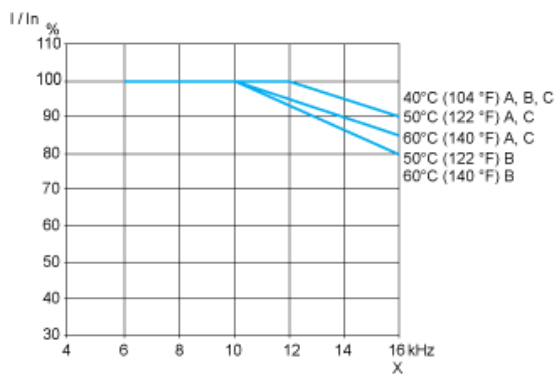


(2) Bornes de contrôle ATV 212

## Courbes de réduction de charge

Les courbes de réduction de charge pour le courant nominal ( $I_n$ ) du variateur dépendent de la température, de la fréquence de commutation et du type de montage (A, B ou C).

Pour les températures intermédiaires (45 °C par exemple), procédez à l'interpolation de 2 courbes.



X Fréquence de commutation