

DISTRIBUTION SOLUTIONS

ConVac

Contacteur de moyenne tension sous vide



—

Les contacteurs sous vide ConVac représentent la meilleure solution pour la commande de moteurs et pour la manœuvre d'appareillages qui exigent un nombre élevé de manœuvres par heure. Les contacteurs ConVac utilisent les ampoules sous vide et grâce à cette technique de coupure leurs performances sont excellentes et ils peuvent fonctionner dans des conditions ambiantes particulièrement difficiles. Ils sont indiqués pour commander les moteurs, transformateurs, batteries de condensateurs, systèmes de manœuvre et de mise en phase et il peuvent être utilisé dans de nombreux secteurs comme l'industrie, les compagnies de distribution, les services, le secteur naval, etc. Equipés de fusibles ils peuvent être utilisés dans des circuits avec des niveaux de défaut jusqu'à 50 kA.

Table des matières

004	– 007	ConVac: points forts, avantages
008	– 011	Description
012	– 015	Choix et commande
016	– 026	Caractéristiques spécifiques du produit
027	– 028	Dimensions d'encombrement
029	– 033	Schéma électrique du circuit

ConVac:

points forts, avantages



Productivité



Efficacité



Productivité

Maximisation des résultats



Accélérer la réalisation des projets

- Toutes les connexions électriques sont de type à prise et fiche avec bornier intégré. Cette méthode permet d'économiser près de 40% du temps de câblage.



Efficacité

Optimisation des investissements



Avantage économique

- Optimisation de la configuration du tableau grâce à la position d'installation commune et flexible entre ConVac 7 et ConVac 12



Logistique optimisée

- Un produit unique conforme aux normes IEC, UL et CSA à 7,2kV et pour les deux accessoires enfichables communs et interchangeables de 7,2kV et 12kV pour réduire le temps de personnalisation jusqu'à 80%, et accessoires enfichables communs pour toutes les versions de contacteurs, réduisent le temps de personnalisation de 80%

2015-06-11
14:42:53

Netz
Primärseite

U **234.2 kV**

Netz
Sekundärseite

U **12.8 kV**

I **3223 A**

P **0.0 MW**

Q_{Soll} **0.0 Mvar**

Q_{Ist} **0.0 Mvar**

Umrichter

Umrichter
Zwischenkreis

U-UR1 **0.0 kV**

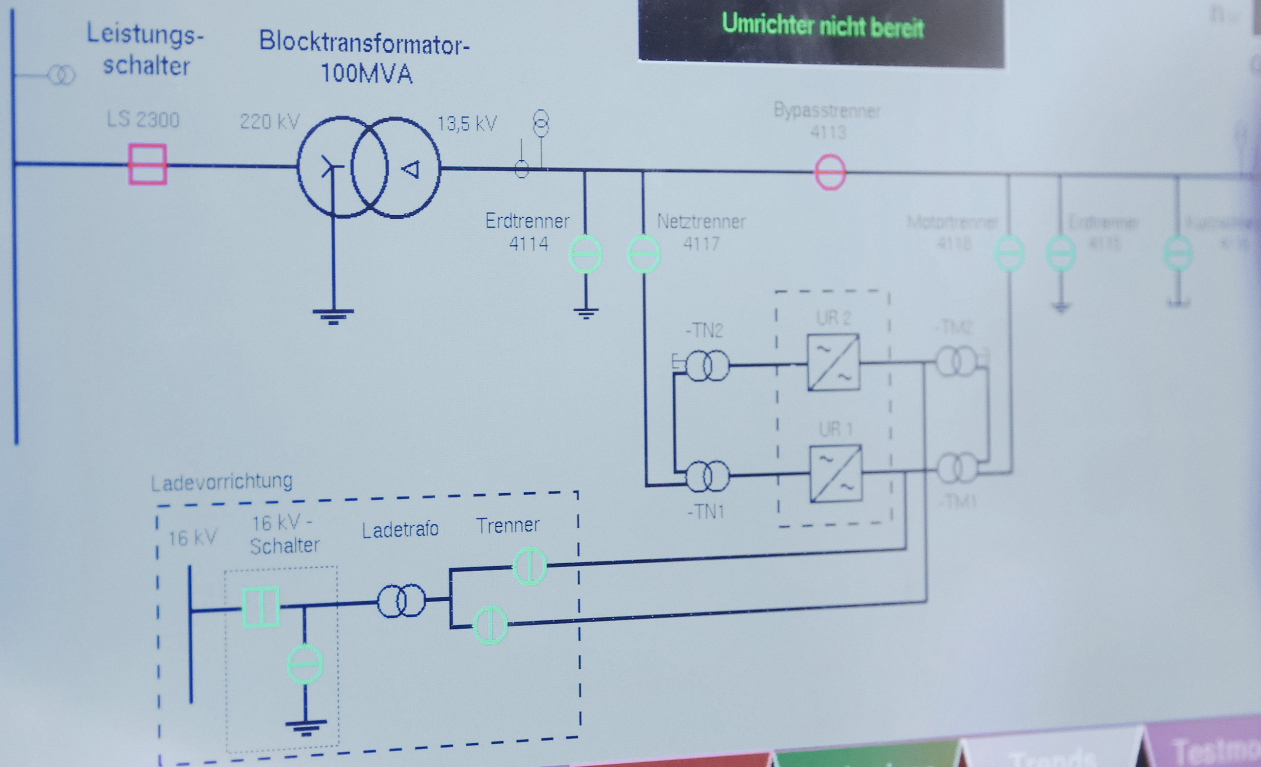
U-UR2 **0.0 kV**

PEC Alarm
zurücksetzen

SSI /
SSII

Umrichter Zustand

Umrichter nicht bereit



ABB

Umrichter

Betrieb

Alarmer

Ereignisse

Trends

Testmodi

start MicroSCADA 32 GRIM...

Description



—
1



—
2



—
3

—
01 Vue de face
02 Vue arrière
03 Ampoule sous vide

Le contacteur de moyenne tension ConVac est un appareil indiqué pour travailler en courant alternatif et normalement utilisé pour commander des dispositifs qui exigent un nombre élevé de manœuvres par heure.

Le contacteur ConVac est équipé d'un actionneur électromagnétique à mouvement linéaire, aligné avec le contact mobile des ampoules sous vide pour garantir les meilleures performances, une longévité et une fiabilité mécanique.

La technique de construction à pôles séparés, à la place d'un monobloc unique, améliore les performances diélectriques et le comportement mécanique.

Le contacteur ConVac est disponible sur demande dans la version à retenue électrique ou mécanique.

Domaines d'emploi

Les contacteurs ConVac sont adaptés pour la commande d'appareils électriques dans le secteur industriel, des services, naval, etc. Grâce à la technique de coupure sous vide, ils peuvent fonctionner dans des environnements particulièrement difficiles. Ils sont indiqués pour la commande de moteurs, transformateurs batteries de condensateurs, systèmes de commutation, etc. Equipés de fusibles appropriés ils peuvent être utilisés dans des circuits avec des niveaux de défaut jusqu'à 50 kA.

Respect des normes

- Toutes les versions sont certifiées conformément à la norme CEI 62271-106, Convac 7 est aussi certifié conformément à la norme UL 347 6a édition (agréé UR), incluant aussi la réglementation CSA C22.2

- Caractéristiques de fonctionnement conformes à la norme CE 60721-3-3.
 - Température de fonctionnement conforme à la norme CE 60068 et IEEE C37-09: -30 °C ... +55 °C
 - Altitude: < 1000 m s/m
- Pour toute autre condition, veuillez contacter ABB.

Caractéristiques techniques principales

- Valeur du « chopping current » (courant haché) < 0,7 A
- Pas d'entretien
- Aptitude à l'installation dans des tableaux MCC de moyenne tension, démarreurs progressifs de moyenne tension et tableaux MECB
- Nombre élevé de manœuvres
- Vérification directe de l'usure des contacts
- Longévité électrique et mécanique
- Contrôle à distance
- Alimentation multi-tension

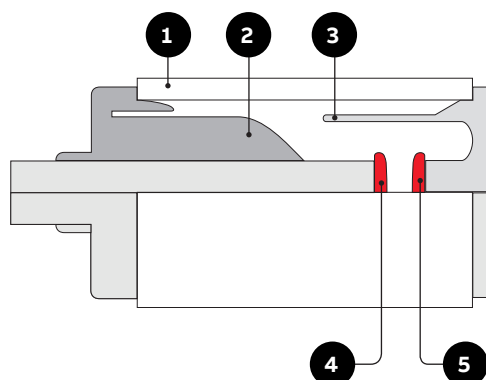
Principe de coupure

Les contacts principaux travaillent à l'intérieur d'ampoules sous vide.

Une séparation rapide des contacts fixes et mobiles se produit à l'ouverture dans chaque ampoule du contacteur.

L'échauffement des contacts, produit au moment de la séparation, provoque la formation de vapeurs métalliques qui permettent de soutenir l'arc électrique jusqu'au premier passage du courant par le zéro.

Au passage du courant par le zéro, le refroidissement des vapeurs métalliques permet de rétablir une résistance diélectrique élevée, en mesure de supporter des valeurs élevées de tension de retour.



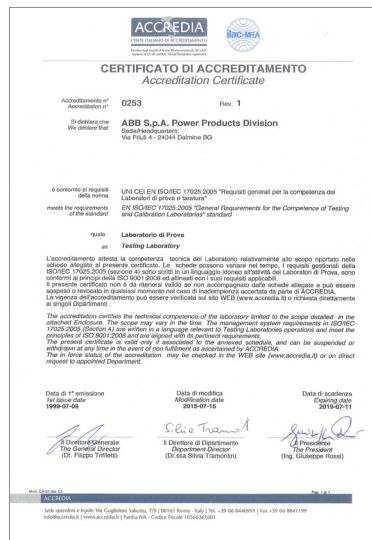
- 1 Enveloppe céramique
- 2 Membrane d'étanchéité
- 3 Ecran métallique
- 4 Contact mobile
- 5 Contact fixe

Coupe schématique de l'ampoule sous vide.



Description

ABB a implémenté, pour la première fois dans le panorama des contacteurs de moyenne tension, un actionneur électromagnétique à mouvement linéaire. Cette caractéristique permet le mouvement axial de l'actionneur par rapport au contact mobile de l'ampoule sous vide, en réduisant les contraintes mécaniques. On optimise ainsi le comportement mécanique avec des effets positifs sur la fiabilité.



Versions disponibles

Retenue électrique

La fermeture a lieu en fournissant l'alimentation auxiliaire à l'alimentation multitenion. Au contraire, l'ouverture a lieu quand l'alimentation auxiliaire est interrompue volontairement (à travers une commande) ou involontairement (à cause du manque d'alimentation auxiliaire dans l'installation).

Retenue mécanique

Le contacteur se ferme comme dans la version à retenue électrique mais quand l'appareil est en position de fermeture, cette dernière est maintenue par un dispositif mécanique. L'ouverture se produit quand on alimente la bobine d'ouverture. De cette manière le verrouillage mécanique est relâché en permettant aux ressorts d'ouverture d'intervenir. Le contacteur peut être commandé dans la version standard (fig. 1) ou sans la couverture frontale en fonction de la requête du client.

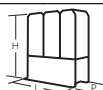
Système de management environnemental

Conforme aux normes ISO 14001, certifié par un organisme tiers et indépendant.

Système de management de la santé et de la sécurité

Conforme aux normes OHSAS 18001, certifié par un organisme tiers et indépendant.

Paramètres	IEC62271-106 (10-2012)			UL347 6 ^e édition	
	Réf. norme	Valeur	Valeur	Réf. norme	Valeur
Tensions assignées					
Tension assignée [Ur]	[kV]	4.1	7,2	12	4.1 7,2
Niveau d'isolement nominal [Ud] @50/60 Hz	(1 min)[kV]	4.2	20 (32)	28 (42)	4.2 20 (32)
Niveau d'isolement nominal (Up), impulsion	[kVp]	4.2	60	75	4.2 60
Fréquence assignée [fr]	[Hz]	4.3	50-60	50-60	- 50-60
Courant assigné					
Courant nominal de service (Ie)	[A]	4.101	400	400	4.101 400
Courant thermique (Ith)	[A]	4.4.101	400	400	4.4.101 400
Performances court-circuit et surcharge					
Courant de tenue de courte durée [Ik] + durée nominale [tk] ou courant assigné momentané	[A]	4.5 4.7	6000x1sec 4000x4sec	6000x1sec 4000x4sec	4.6.2 4.7.2 6000x1sec
Courant assigné de crête	[kA crête]	4.6	15.6	15,6	4.6.1 -
Courant de tenue de courte durée pour 30 s	[A]	6.6	2400	2400	6.202 2400
Courant d'interruption court-circuit (Isc)- combinaison avec fusibles	[kA rms]	4.107	50	1	4.107 4.202 50 (Classe E2*)
Courant nominal de fermeture en court-circuit (Ima)- combinaison avec fusibles (classe E2*)	[kA rms]	4.107	130***	1	4.107 4.202 *
Classification du dommage		4.107	C	1	- -
Pouvoir de coupure en court-circuit à 7,2 kV	[kA]	4.107	5	6	4.202 6@60Hzb (Classe E1)
Capacité de fermeture en court-circuit	[kA]	4.107	13	15,6	4.202 15@60Hz (Classe E1)
Séquence court-circuit		6.104	CO-3'-CO-3'CO	CO-3'-CO-3'CO	4.202 CO-2'-CO-2'CO
Pouvoir nominal de fermeture et de coupure par catégorie d'utilisation	Catégorie	4.104	AC-4	AC-4	- -
Pouvoir nominal de fermeture et de coupure et surcharge	[kA]	-	-	-	4.103 6.102 10CO @ 4kA 40CO @ 2.4kA
Capacité de manœuvre des charges capacitatives (62271-106 / IEEE C37.09a)		4.112	-	-	IEEE C37.09a -
Configuration			back to back	back to back	back to back
Performances de réamorçage	Classe		class C2	class C1	class C2
Courant assigné	[A]		250	250	250
Crête à la mise sous tension	[kA de crête]		8	8	8
Fréquence du courant de mise sous tension	[Hz]		2500	2500	2500
Endurance mécanique					
Service nominal	[Cycles/heure]	4.102.2	1200	1200	4.102.2 1200
Durée	Retenue électrique	[Cycles]	6.101	1000000	1000000 6.101 1000000
	Retenue mécanique	[Cycles]	6.101	100000	100000 6.101 100000
Tension d'alimentation assignée des appareils de manœuvre et des circuits auxiliaires et de commande (Ua)					
Alimentation de type 1 (Unité de contrôle et bobine de fermeture) [Vdc - Vac 50-60Hz]	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	110÷125	110÷125	- 110÷125
Alimentation de type 2 (Unité de contrôle et bobine de fermeture) [Vdc - Vac 50-60Hz]	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	220÷240	220÷240	- 220÷240
Tension minimale de fonctionnement	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	80%	80%	- 80%
Tension de décrochage	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	65%	65%	- 65%
Bobine d'ouverture-Kit RiMe (Seulement pour contacteurs à retenue)	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc	24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc	- 24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc
Temps de manœuvre					
Temps d'ouverture- Retenue électrique	[ms]	-	80÷100	80÷100	- 80÷100
Temps d'ouverture- Retenue mécanique (kit RiMe)	[ms]	-	15÷35	15÷35	- 15÷35
Temps de fermeture	[ms]	-	40÷70	40÷70	- 40÷70
Température de manœuvre (*)	[°C]	IEC 60068	-30÷ +55	-30÷ +55	C37.09 -30÷ +40 **
Poids			15-20 [kg]/33-44 [lbs]	15-20 [kg]/33-44 [lbs]	15-20 [kg]/33-44 [lbs]
Dimensions d'encombrement	Hauteur		H 377 [mm]/14,8 [inch]	380 [mm]	377 [mm]/14,8 [inch]
	Largeur		L 342 [mm]/13,5 [inch]	342 [mm]	342 [mm]/13,5 [inch]
	Profondeur		P 210 [mm]/8,3 [inch]	230 [mm]	210 [mm]/8,3 [inch]

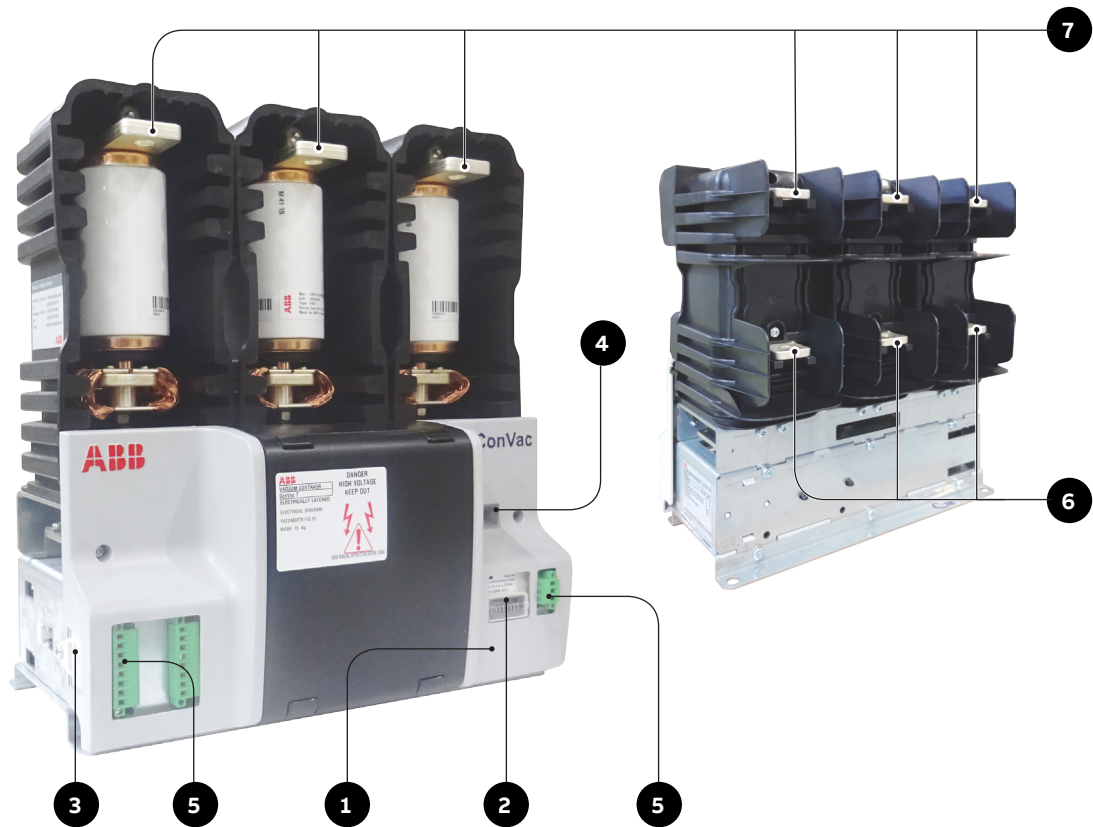


* Pour pouvoir de coupure UL classe E2 avec fusible R/C MersenA072B2DAR0-18R.

** Pour des températures supérieures contacter ABB.

*** Perspective plus élevée du courant de crête. Le courant de coupure plus élevé du dispositif de protection contre les courts-circuits SCPD conçu est de 45kA.

Choix et commande



1. Alimentation/module de contrôle
Les contacteurs ConVac sont équipés d'une alimentation électronique multitension qui permet de couvrir une vaste gamme de tensions auxiliaires.
Les tensions auxiliaires disponibles sont:

- Alimentation 1 110-125 V cc ÷ ca (50/60 HZ)
- Alimentation 2 220-240V cc ÷ ca (50/60 HZ)

Les alimentations sont de type enfichables et elles permettent de modifier la tension auxiliaire de l'alimentation 1 à l'alimentation 2 et vice versa en remplaçant simplement le dispositif électronique. Pour la puissance nécessaire à actionner le contacteur, voir le tableau 1:

Tension d'alimentation	Puissance absorbée au démarrage	Force de rétention
110÷125 Vcc-ca 50/60 Hz	7 A ÷ 10,5 A x 200 ms	50 W
220÷230 Vcc 50-60 Hz –		
220÷240 Vcc		

2. Compteur d'impulsions
Le contacteur peut être équipé, sur demande, d'un compteur d'impulsions électriques pour la visualisation du nombre de manœuvres effectuées par le contacteur.

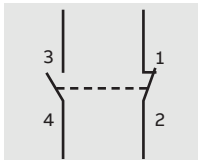


3. Contacts auxiliaires

Le contacteur est doté de contacts auxiliaires à guidage positif, classe 1 (conforme à la norme CEI 62271-1).

Le client peut choisir entre trois options:

1. Deux normalement ouverts plus deux normalement fermés (3a)
2. Quatre normalement ouverts plus quatre normalement fermés (3b)
3. Six normalement ouverts plus six normalement fermés (3c)



Caractéristiques électriques:

IEC

Classe (selon la norme CEI 62271-1)	Courant continu assigné	Courant assigné de courte durée	Pouvoir de coupure $110\text{ V} \leq U_a \leq 250\text{ V}$
1	10 A	100 A/30 ms	440 W

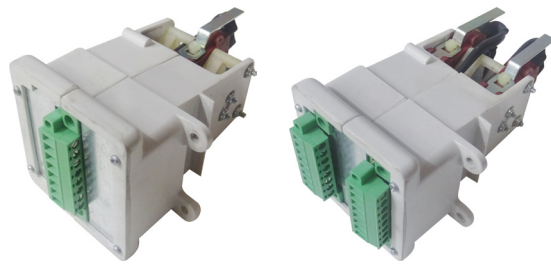
UL

Pouvoir de coupure suivant la norme UL:
(Fichier UL n. E160730)

B300 – AC-15: 240 V 1,5 A / 120 V 3 A

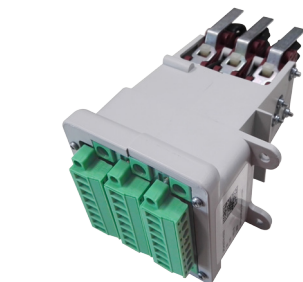
Q300 – DC-13: 250 V 0,27 A / 125 V 0,55 A

Les contacts auxiliaires sont contenus dans un bornier enfichable qui peut facilement être remplacé par le client en passant d'une option à l'autre sans réglages.



3a

3b

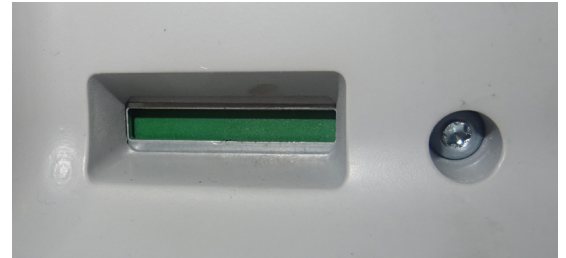


3c

4. Indicateur d'ouverture/fermeture

Il fournit l'indication sur l'état du contacteur:

Vert: contacteur ouvert



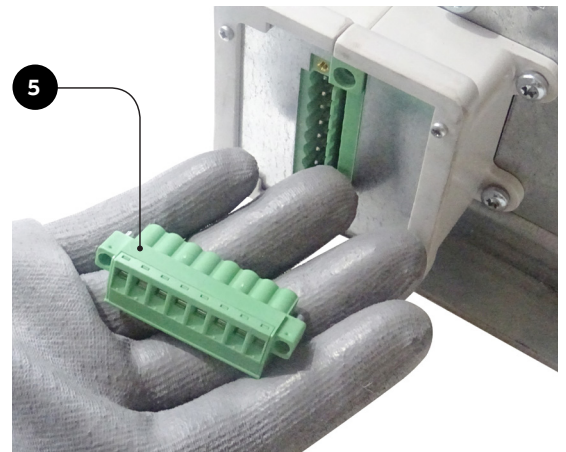
Rouge: contacteur fermé



5. Prises

Pour garantir la flexibilité maximale de montage, les dispositifs électriques sont équipés de connecteur à fiche avec bornier intégré. Il est donc possible:

- Débrancher le connecteur
- Préparer le câblage de la colonne séparément
- Brancher le connecteur quand le contacteur est monté dans la colonne



Choix et commande

6-7. Prises

Le raccordement aux prises supérieures de moyenne tension du contacteur peut être effectué soit sur le côté arrière qu'à l'avant (7) pour une plus grande souplesse de montage.

Pour les phases inférieures (6) le raccordement s'effectue exclusivement par le côté arrière.

8. Retenue mécanique

Sur demande, il est possible de commander le dispositif RiMe pour effectuer la mise à niveau du contacteur à retenue électrique en une unité à retenue mécanique.

Le dispositif est de type enfichable, il peut être commandé séparément du contacteur et n'exige pas de paramétrages ni de réglages.

Pour le montage sont nécessaires deux vis seulement (A).

Le dispositif est aussi équipé d'une barre d'ouverture mécanique pour garantir l'ouverture manuelle en cas d'urgence (B).

Caractéristiques électriques:

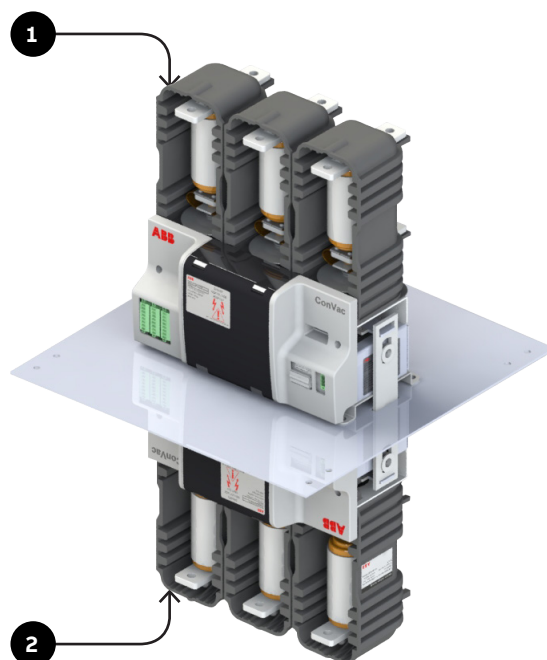
Tension	crête	temps
24	Consultez ABB.	Consultez ABB.
48..60	Consultez ABB.	Consultez ABB.
110..125 Vca/cc	10 A	100 ms
220..240 Vca/cc	7 A	100 ms



9. Verrouillage mécanique et électrique entre deux contacteurs

Il s'agit d'un raccordement adapté à relier entre eux deux contacteurs, dont un sur le plan supérieur de la tôle de support (1) et l'autre à l'opposé de la même tôle (2).

Le dispositif n'exige pas de réglages et empêche que les deux contacteurs se trouvent en position de fermeture au même moment. Pour cette application, veuillez contacter ABB.



10. Interface avec des dispositifs extérieurs

Sur les deux côtés de l'appareil sont présents deux trous sur un petit arbre (accessoire à demander lors de la commande) à l'usage du client. Le but est celui d'offrir une interface de contacteur vers l'environnement extérieur.

Pour plus d'informations consulter le manuel d'instructions.





Caractéristiques spécifiques du produit

Compatibilité électromagnétique

Les contacteurs sous vide ConVac garantissent un fonctionnement sans interventions intempestives quand se vérifient des interférences d'appareillages électroniques, perturbations atmosphériques ou décharges de type électrique. En outre ils n'émettent pas d'interférences vers les appareils électroniques installés à proximité du contacteur.

Les contacteurs V-Contact sont conformes aux normes IEC 62271-1, 62271-106, 61000-6-2, 61000-6-4 et à la Directive Européenne 89/336 CEE sur la compatibilité électromagnétique (CEM).



Altitude

Il est notoire que les propriétés isolantes de l'air diminuent au fur et à mesure que l'altitude augmente.

Ce phénomène doit toujours être pris en compte au moment du projet des éléments isolants des appareillages qui doivent être installés à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer. Dans ce cas on applique les normes CEI 62272-2 ou C37.20.2. La plus grande capacité diélectrique, disponible comme option (32 kV), permet d'éviter, suivant la norme CEI, la réduction de la tension de tenue à fréquence industrielle jusqu'à 3 800 m (1550 ft). Pour les fusibles consulter directement le producteur des fusibles pour une évaluation.



Tropicalisation

Les contacteurs sous vide ConVac sont réalisés avec des composants métalliques traités contre les facteurs de corrosion de classe C, suivant la norme UNI 3564-65 et ANSI/IEEE C37.20.2.

La galvanisation est exécutée conformément à la Norme UNI ISO 2081, code de classification Fe/Zn 12, d'une épaisseur égale à 12×10^{-5} m, protégée par une couche de conversion constituée surtout de chromates selon la Norme UNI ISO 4520.

Graphique servant à déterminer le facteur de correction Ka selon l'altitude, par exemple (IEC) :

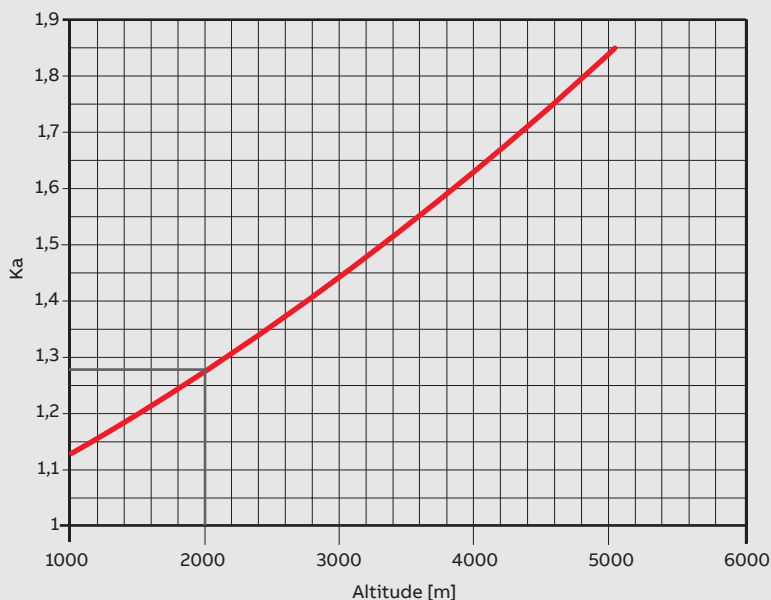
- Altitude d'installation: 2000 m
- Service à une tension assignée de 7 kV
- Tension de tenue à fréquence industrielle 20 kV rms
- Tension de tenue sous choc 60 kVp
- Facteur Ka = 1,28 (voir graphique).

En prenant en compte les paramètres ci-dessus, l'appareil devra avoir les valeurs de tenue suivantes (test effectué à une altitude égale à zéro, c-à-d. au niveau de la mer) :

- tension de tenue à fréquence industrielle égale à:
 $20 \times 1,28 = 25,6 \text{ kV rms}$
- tension de tenue sous choc égale à: $60 \times 1,28 = 76,8 \text{ kVp}$.

L'exemple ci-dessus nous permet de déduire que pour les installations à une altitude de 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, avec une tension de service de 12 kV, il faut prévoir un appareillage ayant une tension nominale de 17 kV, caractérisé par des niveaux d'isolement à fréquence industrielle de 38 kV rms et une tension de tenue sous choc de 95 kVp.

Le contacteur ConVac 7 garantit une tension de tenue à fréquence industrielle de 32 kV et dans ce cas il peut donc être utilisé avec l'application d'éclateurs pour limiter la tension de tenue à impulsion à 60 kVp.



$$K_a = e^{mH/8150} \text{ avec } m=1$$

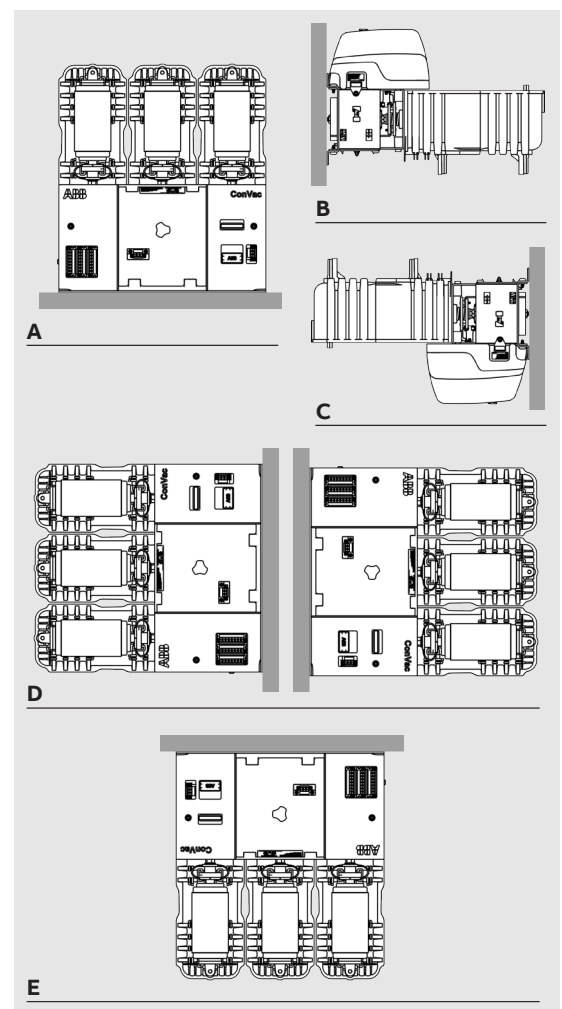
H = altitude en mètres

m = valeur se référant à la fréquence industrielle et à la tension de tenue sous choc atmosphérique, ainsi qu'aux tensions phase-phase. Valeur définie par m = 1

Installation

Le contacteur maintient inaltérées les performances dans les positions d'installation indiquées :

- A) Montage au sol avec les contacts mobiles en bas
- B) Montage mural avec les contacts mobiles à l'horizontale et les prises en bas
- C) Montage mural avec les contacts mobiles à l'horizontale et les prises en haut
- D) Montage mural avec les contacts mobiles à l'horizontale avec disjoncteurs sur la face avant (ou à l'arrière), prises à la verticale.
- E) Montage au plafond avec les contacts mobiles en haut.



Caractéristiques spécifiques du produit

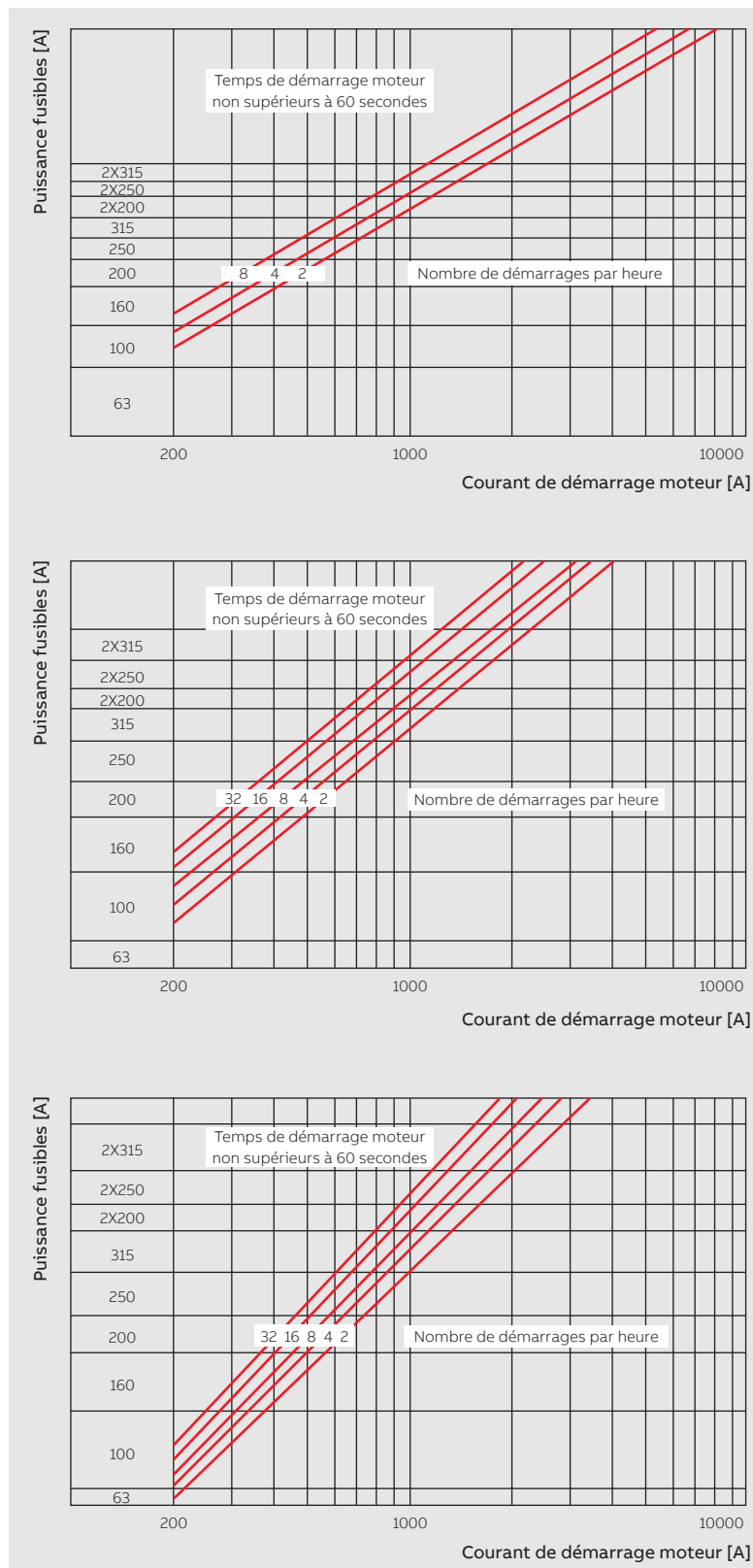


Fig. A

Utilisation des fusibles en fonction de la charge

Contrôle et protection des moteurs

Les moteurs sont alimentés à basse tension généralement jusqu'à la puissance de 630 kW. Au-delà de cette puissance il est préférable d'alimenter les moteurs à moyenne tension (de 3 à 12 kV) pour réduire les coûts et les dimensions de tous les appareillages qui font partie du circuit. Le contacteur ConVac peut être utilisé pour des tensions de 2,2 kV à 7,2 kV et pour des moteurs jusqu'à une puissance de 3000 kW. Pour garantir la protection contre les courts-circuits, les contacteurs doivent être associés à des fusibles limiteurs de courant adéquats. Cette solution permet de réduire ultérieurement les coûts de l'appareil en aval (câbles, transformateurs de courant, dispositifs d'ancrage de barres et des câbles, etc.) en fonction du temps de fusion du fusible et du courant. Pour résister à des tensions de court-circuit inférieures, on peut utiliser des dispositifs économiquement plus avantageux. Cette solution permet de rendre pratiquement autonome l'utilisation de tout agrandissement futur de l'installation et de l'augmentation conséquente de puissance dans le réseau.

Fusibles pour la protection des moteurs

Comment choisir les fusibles pour la protection des moteurs pour les contacteurs ConVac

Utiliser toujours et exclusivement des fusibles avec des dimensions et un percuteur de type moyen, normalisé DIN 43625 et BS 2692 (1975).

Les caractéristiques électriques doivent être conformes à la norme:

- IEC 60282-1 (1974) pour le marché CEI
- Type R pour le marché ANSI/UL

Le choix de la marque du fusible conforme aux normes indiquées ci-dessus et sa sélection sont à la charge du client. Le choix doit être fait en fonction des courbes d'intervention fournies par le fabricant et aux caractéristiques du contacteur.

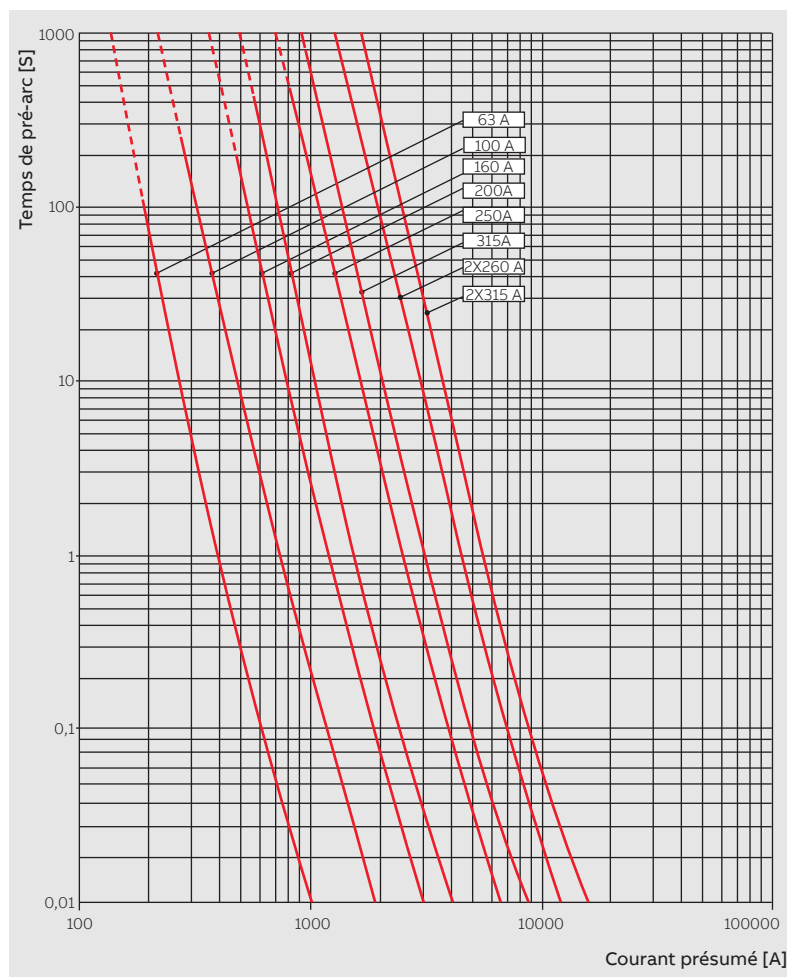


Fig. B

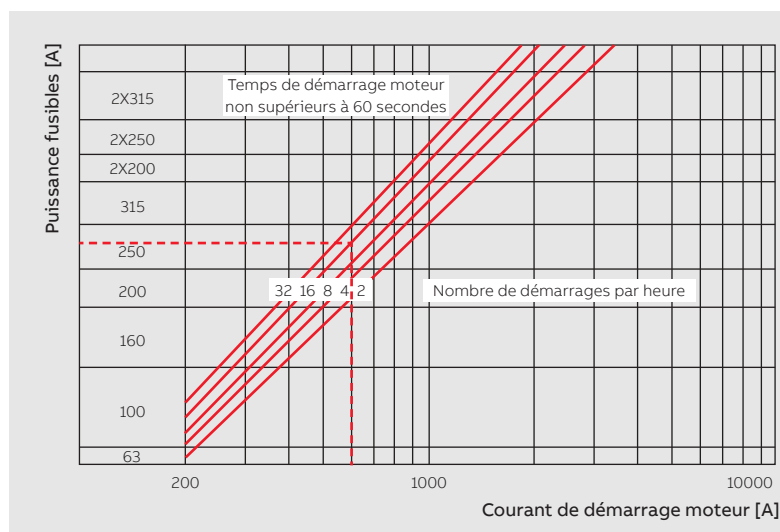


Fig. C

Pour choisir correctement les fusible ABB, il est possible de faire référence aux instructions suivantes:

Fusibles DIN

Les fusibles ABB pour la protection du moteur sont de type CMF.

Pour choisir correctement les fusibles, évaluer les conditions de service en tenant compte des paramètres suivants:

- Tension d'alimentation
- Courant de mise sous tension
- Temps de mise sous tension
- Nombre de démarrages par heure
- Courant à pleine charge du moteur
- Courant de court-circuit de l'installation

Un des critères à prendre en compte pour le choix du fusible est la coordination entre l'intervention du fusible et l'autre protection, par exemple les relais.

De cette manière il est possible de garantir une protection adéquate du contacteur, du moteur et de tous les autres appareils en aval du circuit (qui pourrait être endommagé par des surcharges prolongées ou par une énergie spécifique passante (I^2t) supérieure à la valeur de tenue).

La protection contre le court-circuit est garantie par les fusibles.

Les fusibles doivent toujours avoir un courant nominal supérieur à celui du moteur pour empêcher l'activation au moment du démarrage. Toutefois, cette méthode de choix ne permet pas l'usage comme protection contre les surcharges répétées.

Dans tous les cas ils n'offrent pas ce type de protection, surtout avec les valeurs de courant inclus jusqu'à la fin de l'extension initiale asymptotique de la courbe caractéristique. Pour cette raison, pour la protection contre les surcharges, il faut toujours installer un relais avec un temps inverse ou indépendant.

Cette protection doit être coordonnée avec celle du fusible. Les caractéristiques des courbes du relais et du fusible doivent s'entrecroiser dans un point qui doit permettre:

1. La protection du moteur contre le courant maximum dû à des surcharges, fonctionnement monophasé, blocage du rotor et démarrages répétés. La protection est confiée à un relais indirect avec un temps d'intervention inverse ou indépendant qui agit sur le contacteur.

Caractéristiques spécifiques du produit

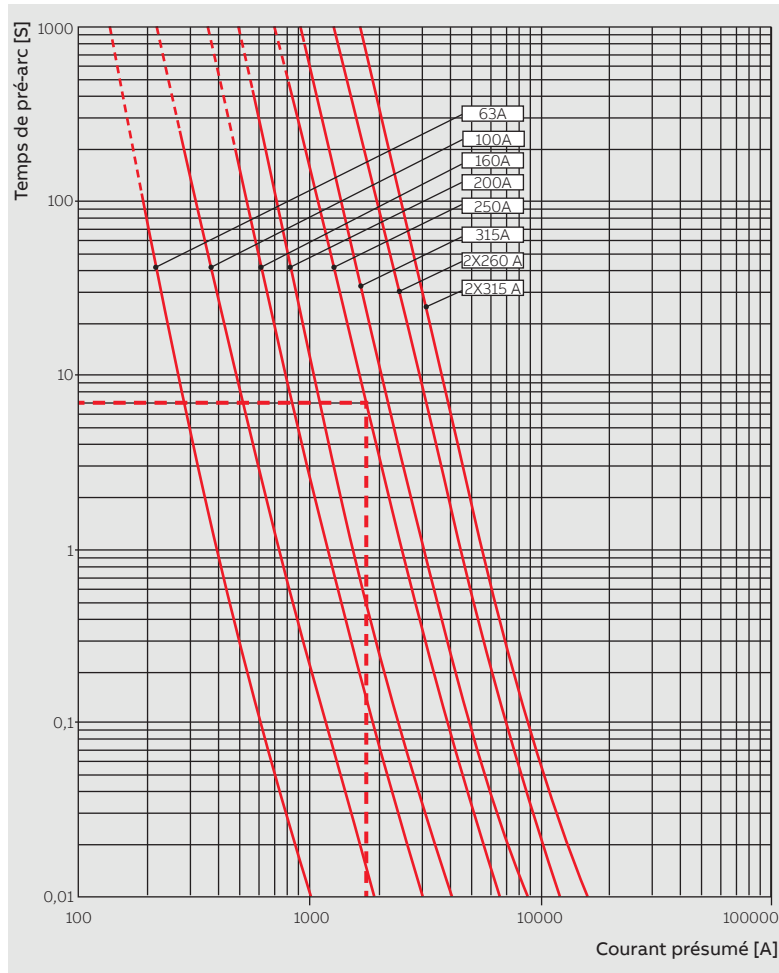


Fig. C1

2. La protection du circuit contre les courants de défaut, entre les phases et vers la terre, de faible valeur, est confiée à un déclencheur à temps inverse ou à temps indépendant, qui doit intervenir seulement pour les valeurs de court-circuit qui peuvent être interrompus par le contacteur.
3. La protection du circuit contre les courants de défaut supérieurs au pouvoir de coupure du contacteur jusqu'au courant maximum de tenue à l'arc interne. La protection est confiée au fusible.

Pour vérifier les conditions de service, procéder de la manière suivante.

- **Tension assignée Un:**

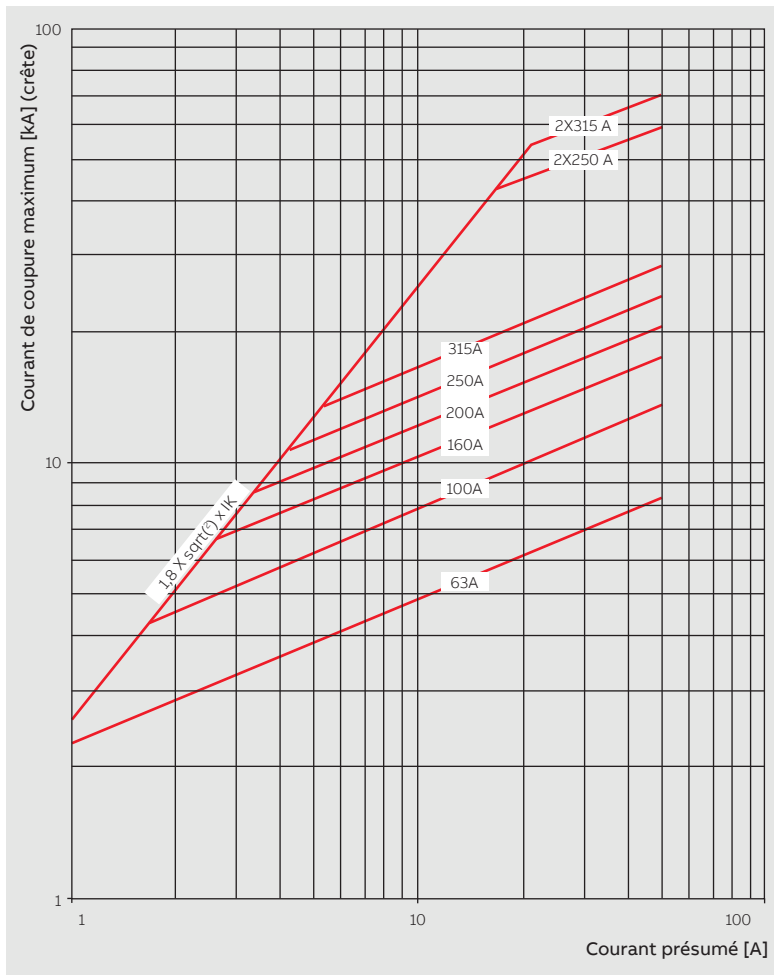
- Elle doit être égale ou supérieure à la tension de service de l'installation.
- Vérifier que le niveau d'isolement du réseau est plus élevé que la valeur de la surtension de manœuvre produite par les fusibles. Pour les fusibles produits par ABB, cette valeur est largement au-dessous de la limite fixée par les normes CEI 282-1.

- **Courant assigné In:**

- Il doit être choisi en consultant les diagrammes de la fig. A qui se réfèrent au cas de démarrage à intervalles de temps réguliers, excepté les deux premiers démarrages de chaque cycle horaire pouvant avoir lieu dans une succession immédiate.
- Chaque schéma se réfère à un temps de démarrage différent: 6 s - 15 s - 60 s, respectivement. Dans le cas de deux démarrages rapprochés, vérifier que le courant de démarrage ne soit pas supérieur à la valeur de $I_f \times K$
- I_f est le courant de fusion du fusible en correspondance du temps de démarrage du moteur, tandis que K est un facteur mineur de l'unité, qui dépend du I_n du fusible. Le tableau de la fig. B indique le facteur K qui se réfère au courant nominal du fusible

- **Courant de pleine charge**

- Le courant nominal du fusible doit avoir une valeur équivalente ou supérieure à 1,33 fois la valeur du courant nominal de pleine charge du moteur. Cette condition est par ailleurs obtenue pour les moteurs démarrés à pleine tension pour lesquels la procédure décrite pour le choix du courant nominal du fusible impose nécessairement des valeurs toujours supérieures à 1,33 I_n .



• Courant de court-circuit

- Les courbes de limitation du courant de court-circuit dans la fig. D permettent d'évaluer la limitation du courant de court-circuit en aval des fusibles concernés par le défaut.
- La limitation du courant de court-circuit en aval des fusibles permet le dimensionnement en fonction des dispositifs protégés par les fusibles, par exemple, les câbles.

• Exemple de coordination fusible-relais à temps inverse pour surcharge

Caractéristiques du moteur:

Pn :	1000 kW
Un:	6kV
I _{ins} :	~ 5I _n = 650 A
T _{avv} :	6 s
N. manœuvres/heure	16

En faisant référence à la courbe du temps de démarrage de 6 s de la fig. A, tracer une ligne verticale au niveau de la valeur du courant de démarrage de 650 A, qui entrecroise la droite, tracée pour 16 démarrages par heure, dans le champ du fusible de 250 A.

A partir de la courbe des temps de fusion on remarque que le fusible de 250 A fond en 6 s (temps de démarrage) quand il est traversé par un courant de 1800 A.

Dans le tableau de la fig. B, le coefficient K pour la taille de 250 A est 0,6, par conséquent:

$$I_f \times K = 1800 \times 0,6 = 1080 \text{ A}$$

Puisque cette valeur est supérieure au courant de démarrage (650 A), même l'utilisation d'un fusible de 250 A est autorisé en cas de démarrages rapprochés.

En observant la courbe du fusible de 250 A on se rend compte de l'exigence de devoir recourir à un relais à temps inverse ou à un relais à temps indépendant pour la protection contre les surcharges.

Il faut considérer que les surchauffes prolongées, au-delà du seuil de température des matériaux isolant, compromettent considérablement la vie des machines électriques.

Si le contacteur est auto-alimenté, à travers un TT ou un CPT, en cas de court-circuit, le CPT ou le TT n'interviennent pas, en déterminant une chute de tension immédiate sur l'alimentation du contacteur. L'interruption de la tension auxiliaire fera ouvrir le contacteur à retenue électrique, tandis que le fusible fond indépendamment de la présence d'un relais.

Dans cette situation il faut vérifier que le courant passant produit par le fusible dans le temps d'ouverture du contacteur rentre dans le pouvoir de coupure du contacteur.

Démarrage des moteurs

Le démarrage des moteurs pose le problème d'une absorption élevée de courant au démarrage.

Dans la plupart des cas, étant donné qu'il s'agit de moteurs asynchrones, le courant de démarrage peut prendre les valeurs suivantes :

- asynchrones à simple cage d'écurieul 4,5 ... 5,5 I_n
- asynchrones à double cage d'écurieul 5 ... 7 I_n
- asynchrones à rotor bobiné: faibles valeurs, qui dépendent du choix des résistances de démarrage.

Caractéristiques spécifiques du produit

Ce courant ne peut pas être disponible si la puissance de court-circuit du réseau n'est pas suffisamment élevée et peut dans tous les cas donner lieu à une chute de tension pendant toute la durée du démarrage, non tolérable, par les charges élevées dérivées du même réseau. En général on considère acceptable une chute de tension comprise entre 15 et 20% sauf vérification en cas d'utilisations particulières. La condition de démarrage en pleine tension peut être vérifiée de manière analytique et s'avère possible dans la plupart des cas. Quand les calculs démontrent que la puissance de démarrage provoque une chute de tension supérieure à celle admise, il faut procéder au démarrage à tension réduite, avec diminution

correspondante du courant de démarrage. Dans ce but on utilise généralement le démarrage avec autotransformateur abaisseur. Pour les gros moteurs il peut être avantageux d'utiliser un transformateur consacré exclusivement à la machine, dont le dimensionnement peut être légèrement supérieur à la puissance requise par le moteur : le démarrage a donc lieu à une tension réduite sans que le reste de l'installation ne soit influencée. Une combinaison appropriée des différentes cellules, avec contacteurs débroschables et accessoires appropriés, permet de réaliser n'importe quel schéma de démarrage, contrôle, protection et mesure des moteurs. La fig. F illustre quelques schémas électriques typiques.

La fig. E illustre le graphique du moteur pris en compte dans l'exemple.

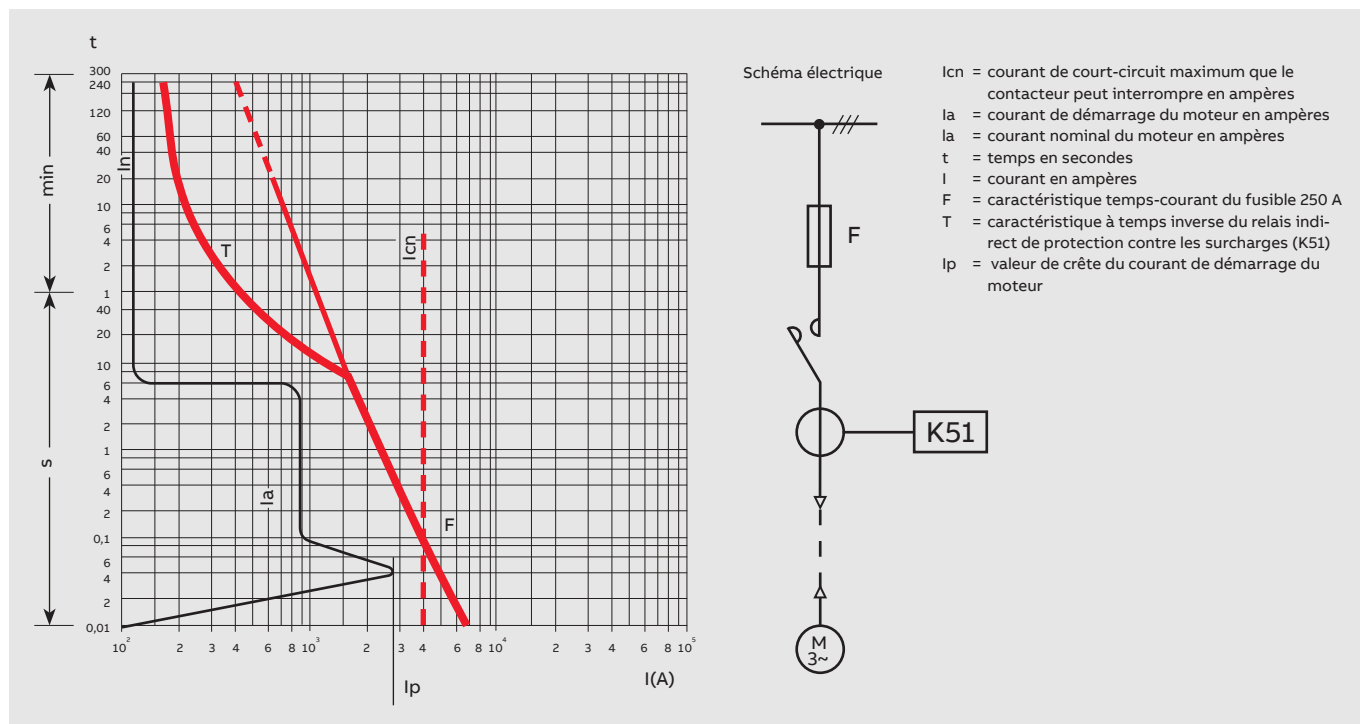


Fig. E - Graphique illustrant la coordination entre le fusible de 250 A CMF ABB et le relais avec déclencheur à temps inverse.

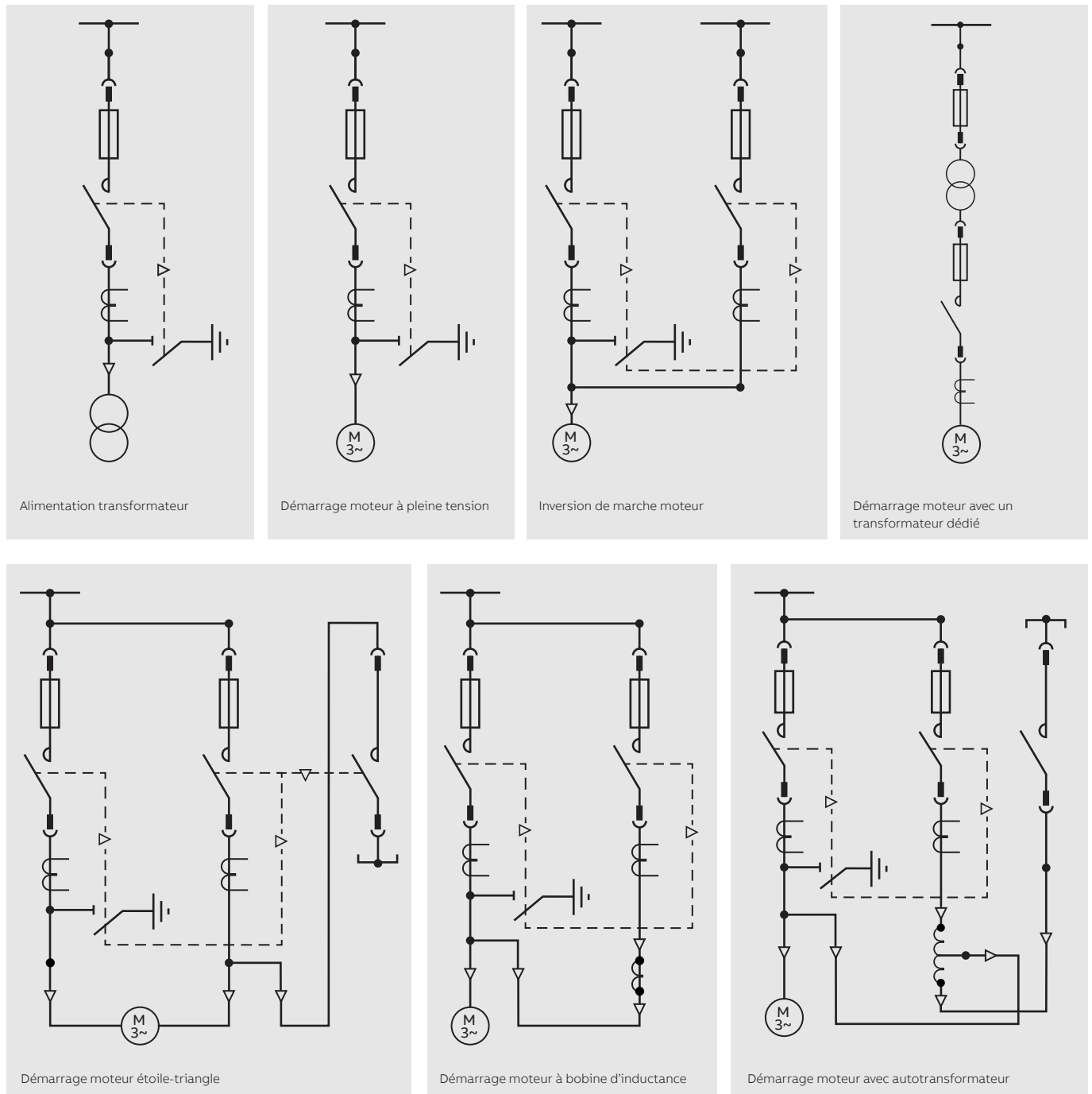


Fig. F - Schémas typiques d'alimentation transformateur et démarrage moteur

Caractéristiques spécifiques du produit

Protection du transformateur et choix des fusibles (*)

Quand les sectionneurs sont utilisés pour la commande et la protection des transformateurs, ils sont dotés d'un type de fusibles limiteurs de courant dédiés qui garantissent la sélectivité par rapport à d'autres dispositifs de protection et qui peuvent supporter, sans se détériorer, les courants élevés de connexion des transformateurs.

Contrairement aux moteurs, dans ce cas la protection contre les surintensités sur le côté moyenne tension du transformateur n'est pas indispensable, car cette fonction est remplie par la protection prévue côté basse tension.

La protection côté moyenne tension peut être confiée au seul fusible. Le fusible doit être choisi en tenant compte du courant de connexion à vide. Pour les transformateurs de petites dimensions réalisés avec des tôles à cristaux orientés, cette valeur peut être 10 fois celle du courant assigné. La fermeture du disjoncteur se produit quand le courant de connexion est au maximum, qui correspond au moment où la tension passe par le zéro.

L'autre résultat à obtenir est la protection contre les défauts de l'enroulement de basse tension et de la partie de branchement de ce dernier au disjoncteur placé sur le secondaire, en évitant l'utilisation de fusibles à courant nominal trop élevé, pour garantir un temps court d'intervention même dans ces conditions de défaut.

Une vérification rapide du courant de court-circuit au niveau des bornes secondaires du transformateur et en amont du disjoncteur sur le secondaire, si elles sont placées à une distance significative, permet de vérifier le temps d'intervention sur la courbe d'intervention du fusible.

Le tableau ci-dessous tient compte des deux conditions, c'est-à-dire un courant assigné suffisamment élevé tel à empêcher l'intervention intempestive du fusible dans la phase de connexion à vide et, dans tous les cas, une valeur pouvant garantir la protection de l'appareillage contre les défauts côté basse tension.

Table de choix des fusibles pour transformateurs

Tension assignée du transformateur	Puissance nominale du transformateur [kVA]																	Tension assignée du fusible
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
[kV]	Courant nominal du fusible CEF [A]																	[kV]
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)		3,6/7,2
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160 (*)
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200

Utiliser des fusibles CMF.

(*) Porte-fusible extérieur nécessaire.

Connexion des condensateurs

Pour la connexion de batteries de condensateurs, le choix d'un contacteur et de fusibles appropriés pour brancher/débrancher les batteries de condensateurs et en garantir la protection en cas de surcharges ou court-circuit exige une attention particulière.

La présence de transitoires de courant, qui se vérifient pendant la connexion d'une batterie de condensateurs, exige de l'attention dans les procédures de calcul.

Normalement, l'application de connexion des condensateurs peut être de deux type:

1. Installations à batterie simple (batterie de condensateurs triphasé simple)

Dans les installations de ce type il y a un seul type de transitoire de connexion appelé transitoire de connexion d'une batterie individuelle de contacteurs en réseau.

Un exemple du transitoire de courant typique est représenté dans la fig. A.

2. Installations back to back (plusieurs batteries de condensateurs triphasé en parallèle pouvant être connectées séparément).

Dans les installations de ce type il y a deux types de transitoires de connexion:

- a. lors de la connexion de la première batterie de condensateurs on retombe dans le transitoire de connexion d'une batterie de condensateurs en réseau.
- b. lors de la connexion des batteries successives il y a un transitoire de connexion d'une batterie de condensateurs en réseau avec d'autres batteries en parallèle, déjà sous tension. Dans ce cas le transitoire de courant est du type illustré dans la fig. B.

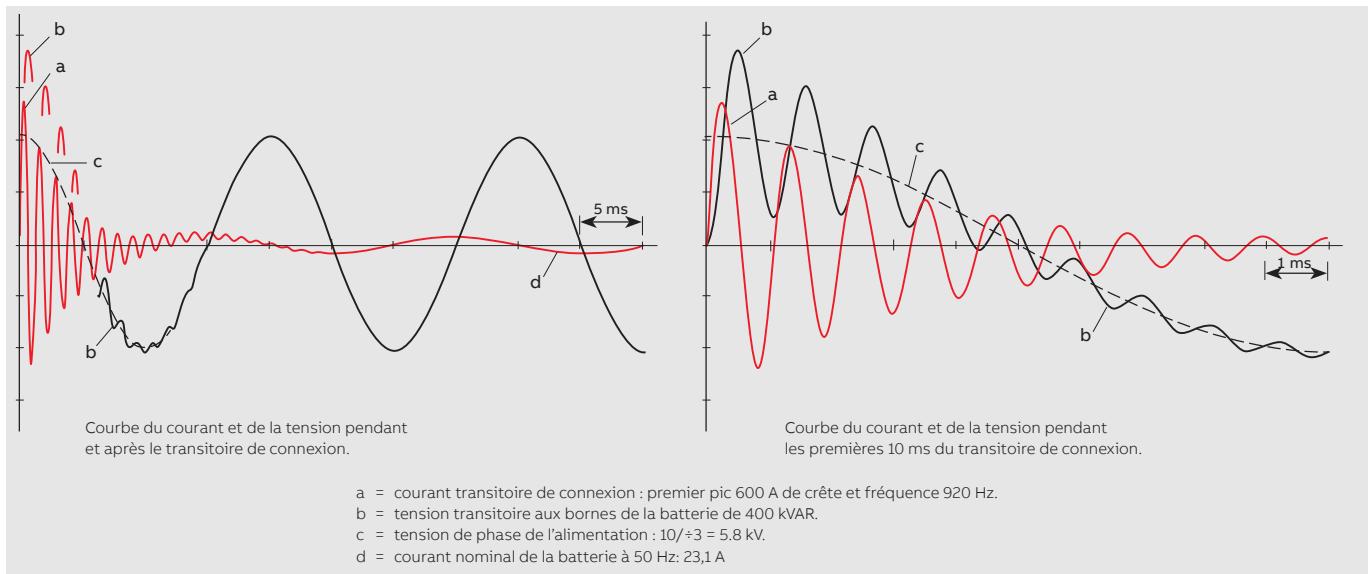


Fig. A - Exemple de transitoire de courant pendant la connexion d'une batterie individuelle de condensateurs.

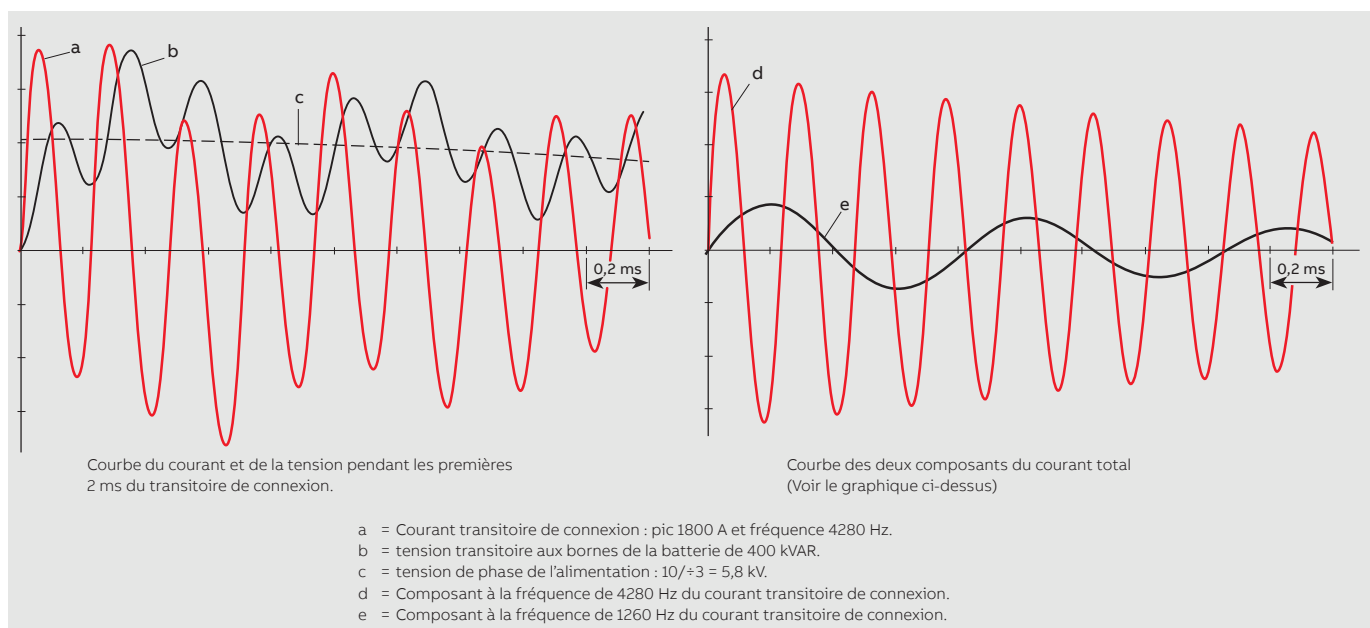


Fig. B - Exemple d'un transitoire de courant, pendant la connexion d'une batterie de condensateurs avec une autre déjà alimentée.

Caractéristiques spécifiques du produit

Choix des contacteurs appropriés pour la connexion de batteries de condensateurs

Les normes CEI 33-7 et CEI 871-1/2 prescrivent que les batteries de condensateurs:

« ... doivent pouvoir fonctionner correctement en surcharge avec une valeur efficace du courant de ligne jusqu'à 1,3 In, sans tenir compte des transitoires ».

Par conséquent les dispositifs de manœuvre, de protection et les connexions doivent être conçus pour supporter de manière continue un courant de 1,3 fois le courant que l'on aurait à la tension nominale sinusoïdale et à la fréquence nominale.

Sur la base de la valeur effective de la capacitance, qui peut avoir une tolérance de +10 pour cent de la valeur nominale, il faudra choisir un dispositif pour une valeur maximale de courant $1,3 \times 1,10 = 1,43$ fois le courant nominal de la batterie.

Les contacteurs ConVac répondent pleinement aux conditions des normes CEI 62271-106 et ANSI C37.09a et ils sont certifiés de classe C2 (la plus élevée) pour la manœuvre des batteries de condensateurs opposées.

Batterie individuelle

Les paramètres du transitoire de courant, valeurs de crête et fréquence propre, que l'on a dans le cas de connexion de la batterie en réseau, sont généralement de grandeurs sensiblement inférieures de celles des batteries multiples.

Deux ou plusieurs batteries (back to back)

Dans le cas de plusieurs batteries de condensateurs il faut effectuer les calculs relatifs à l'installation en tenant compte de la manœuvre d'une batterie individuelle avec les autres batteries de condensateurs déjà connectées.

Dans ces conditions il est nécessaire de vérifier que:

- le courant maximum de connexion ne soit pas supérieur à la valeur indiquée ci-dessous (voir tableau);
- la fréquence du courant de connexion ne soit pas supérieure à la valeur indiquée ci-dessous (voir tableau).

Contacteur	Courant de crête	Courant maximum de connexion	$I_p \text{ (kA)} \times f \text{ (Hz)}$
ConVac 7	8 kAp	2 500 Hz;	20000

Pour des valeurs de connexion maximales inférieures à 8 kA, la fréquence de connexion peut être augmentée de manière à ce que le produit du courant pour la fréquence ait un résultat inférieur à

$$I_p \text{ (kA)} \times f \text{ (Hz)} = 8 \times 2,500 = 20.000$$

par exemple:

$I_p \text{ (kA)} = 5 \text{ kA}$ la fréquence de connexion maximale autorisée devient

$$f \text{ (Hz)} = 20.000 / 5 = 4.000 \text{ Hz}$$

Cette règle peut être appliquée à des courants de connexion inférieurs à 8 kAp, qui correspond à la valeur maximale à ne pas dépasser quand la fréquence est inférieure à 2500 Hz.

Pour le calcul du courant et de la fréquence de connexion faire référence aux Normes ANSI C37.012 ou aux Normes CEI 62271-100 appendice H.

Si d'après les calculs les valeurs de courant et de fréquence s'avèrent supérieures à celles maximales autorisées, il faut insérer dans le circuit des bobines de réactance de valeur appropriée, en tenant compte aussi des câbles connectés. L'utilisation de bobines de réactance est toutefois conseillée dans le cas de manœuvres fréquentes à des fréquences de connexion élevées.

Programme de protection de l'environnement

Les contacteurs ConVac sont produits conformément aux normes ISO 14000 (directives pour le management environnemental).

Les processus de production sont réalisés dans le respect des normes pour la protection de l'environnement en termes de:

- Réduction des consommations d'énergie
- Matières premières
- Production de déchets

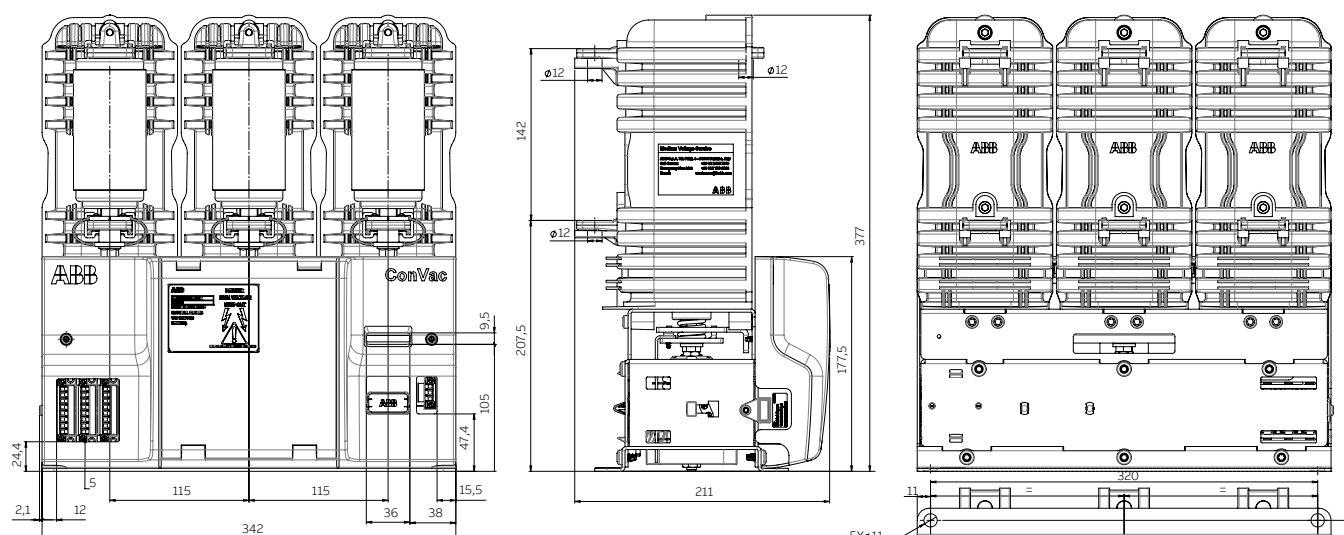
Tout ceci grâce au système de management environnemental de l'établissement conformément aux prescriptions de l'Organisme certificateur. L'impact minimum sur l'environnement pendant le cycle de vie (LCA - Life Cycle Assessment) est le fruit d'un choix ciblé des matériaux, des procédés et des emballages, réalisé dans la phase d'études du projet.

Les produits sont facilement démontables et les composants sont facilement séparables pour permettre le recyclage maximum à la fin de la vie utile de l'appareil. Pour cette raison tous les composants plastiques sont marqués conformément à la norme ISO 11469 (2e éd. 15.05.2000).

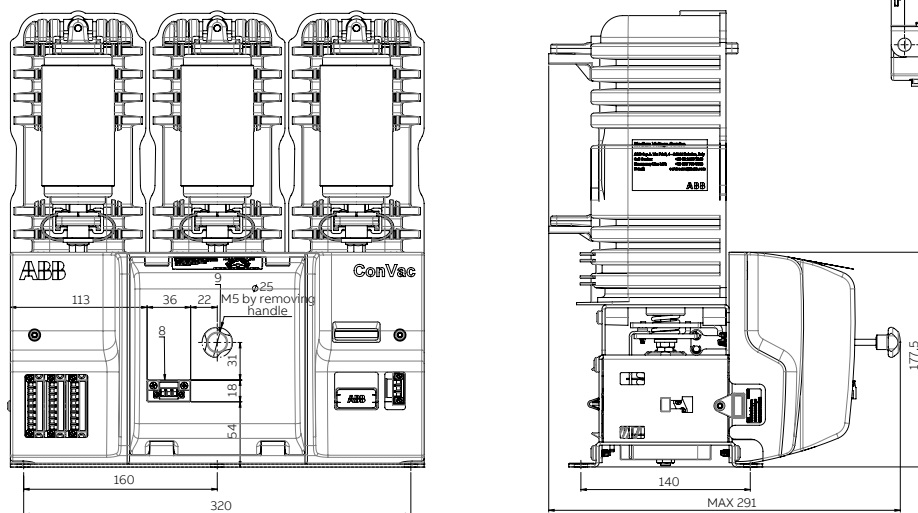
Dimensions d'encombrement

ConVac 7

Version à retenue électrique



Version à retenue mécanique



ConVac 12

Version à retenue mécanique

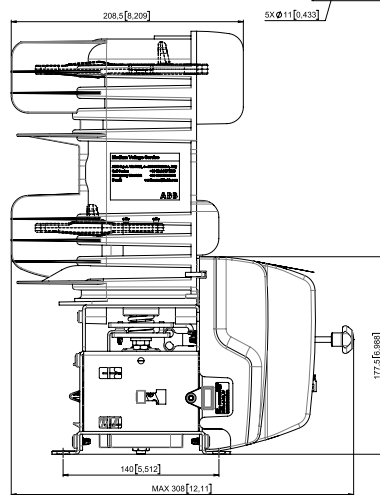
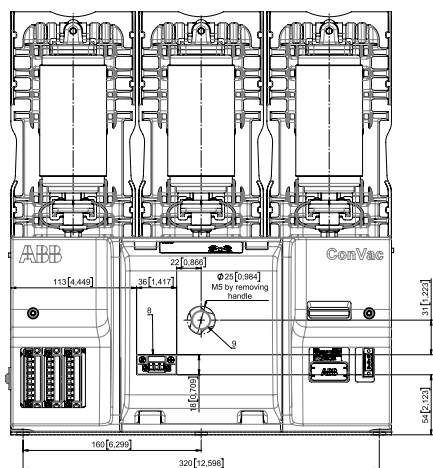


Schéma électrique du circuit

Signes graphiques des schémas électriques (Normes CEI 60617 et CEI EN 60617)

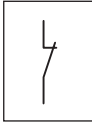
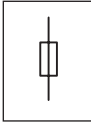
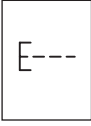
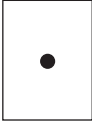
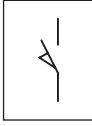
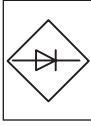
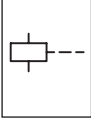
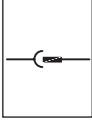
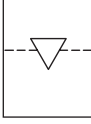
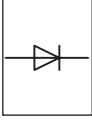
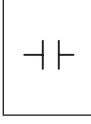
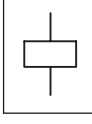
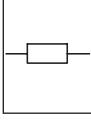
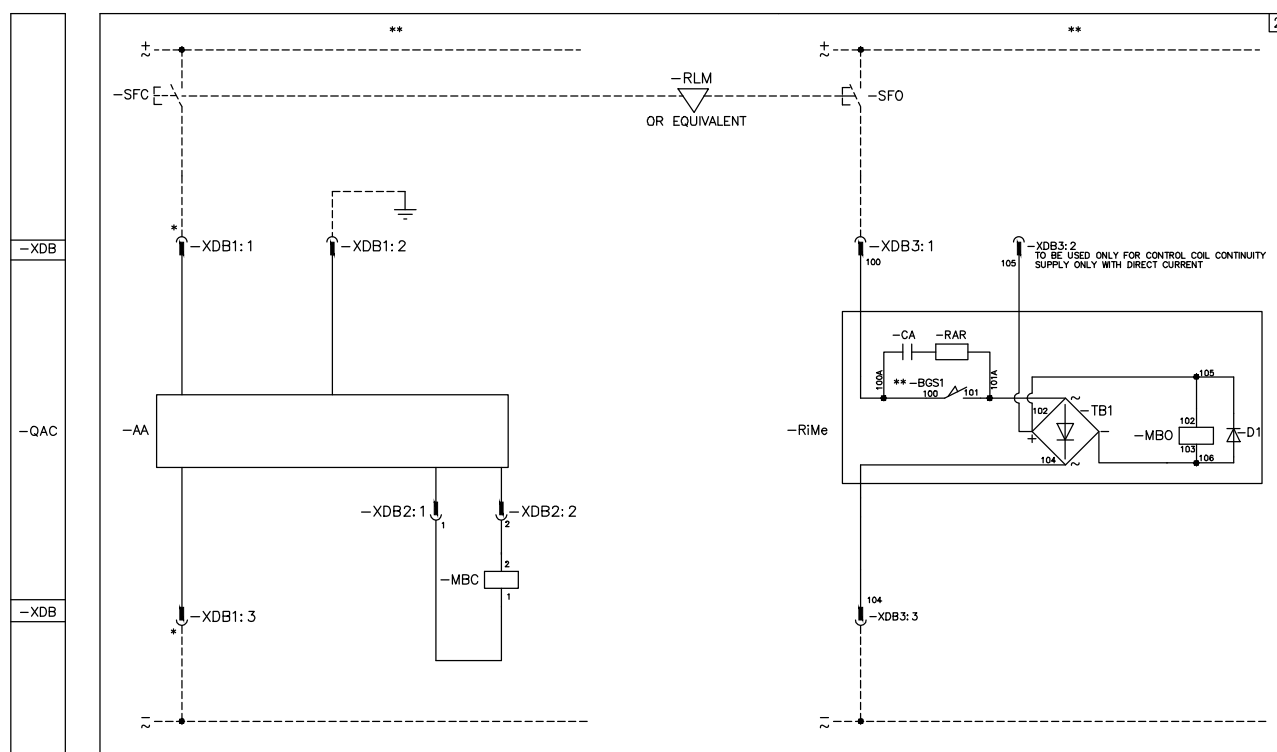
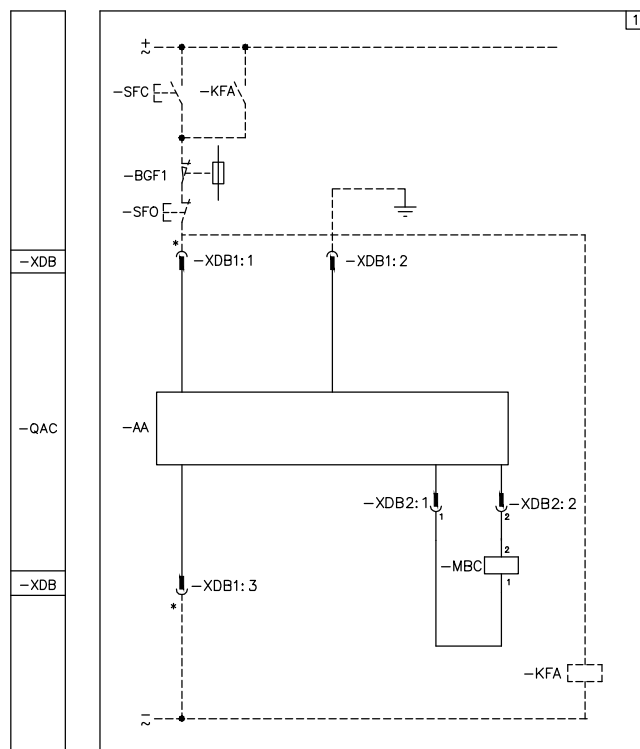
	Branchement mécanique, pneumatique ou hydraulique (raccordement)		Connexion de conducteurs		Contact d'ouverture		Fusible (symbole général)
	Commande par poussoir		Prise		Contact de position de fermeture (fin de course)		Redresseur à deux demi-ondes (à pont)
	Commandé par un actionneur électromagnétique		Fiche et prise (femelle et mâle)		Contact de position d'ouverture (fin de course)		Verrouillage mécanique
	Terre, sol (symbole général)		Diode à semi-conducteur (symbole général)		Contacteur (contact ouvert en position de non actionnement)		Condensateur
	Trois conducteurs		Contact de fermeture		Commande (symbole général)		Résistance

Schéma électrique du circuit



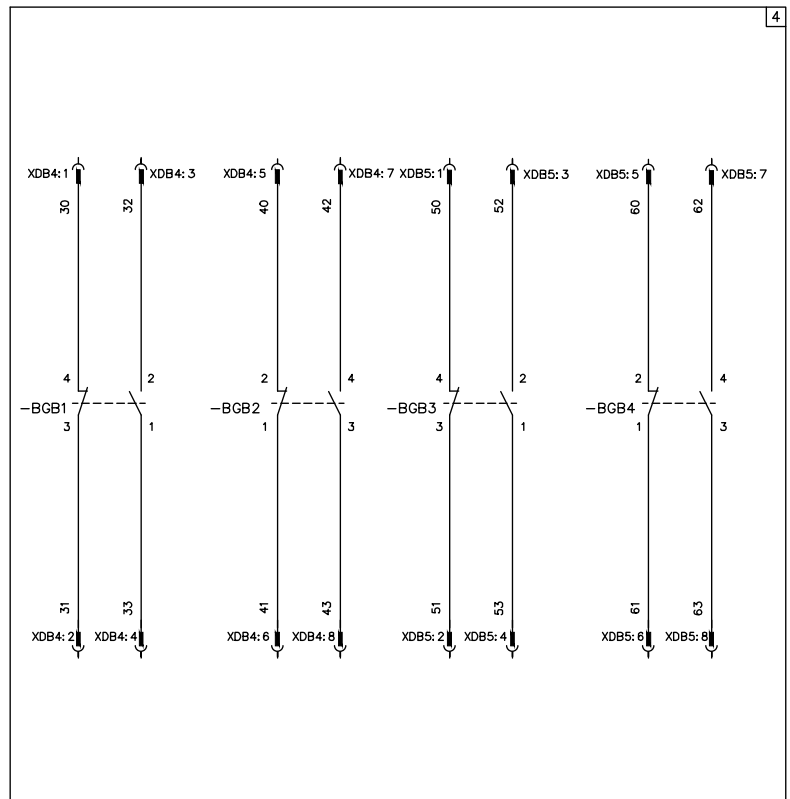
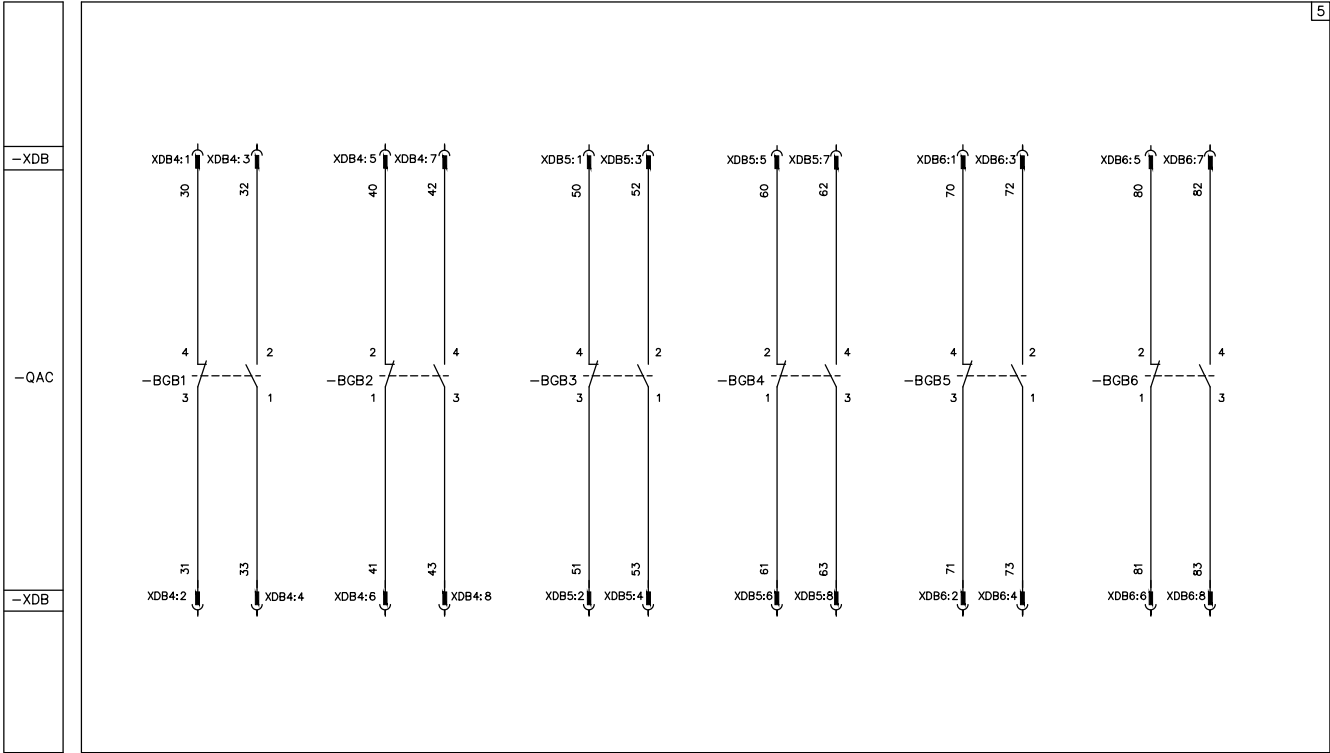




Schéma électrique du circuit



Les schémas reproduits ci-dessous représentent, à titre d'exemple, les circuits du contacteur. Dans tous les cas, pour tenir compte de l'évolution du produit et pour des applications spécifiques il convient de toujours faire référence au schéma du circuit fourni avec chaque appareil.

Etat opérationnel représenté

Le schéma représente les conditions suivantes :

- Contacteur ouvert
- circuits hors tension
- -BGS1 : Contact normalement fermé mais représenté dans l'état de contacteur ouvert et circuits hors tension.

Légende	
	= Numéro de figure du schéma
*	= Voir la remarque indiquée par la lettre.
-KFA	= Relais ou contacteur de commande auxiliaire (Utiliser un contacteur ABB de type B7 ou BC7 ou équivalent)
-QAC	= Contacteur
-MBC	= Bobine de fermeture
-BGF1	= Contact de position du fusible de moyenne tension
-BGB1 a -BGB6	= Contacts auxiliaires contacteur
-SFC	= Bouton-poussoir ou contact de fermeture du contacteur
-SFO	= Bouton-poussoir ou contact d'ouverture du contacteur
-RD	= Diode
-XDB	= Connecteurs des circuits du contacteur
-PGC	= Compteur de manœuvres électrique.
-RLM	= Verrouillage mécanique
- - - -	A la charge du client. Il est recommandé d'utiliser le schéma représenté ou des schémas équivalents

Description des figures du schéma	
Fig. 1	= Circuits de contrôle du contacteur
Fig. 2	= Circuits de contrôle du contacteur à retenue mécanique (RiMe)
Fig. 3	= Contacts auxiliaires Variante à 4 contacts
Fig. 4	= Contacts auxiliaires Variante à 8 contacts
Fig. 5	= Contacts auxiliaires Variante à 12 contacts
Fig. 11	= Compteur de manœuvres électrique.

Incompatibilité

On ne peut pas fournir simultanément sur le même contacteur les circuits indiqués par les figures suivantes :

1-2	3-4	3-5	4-5
-----	-----	-----	-----

Remarques

- A) Le contacteur est équipé seulement des applications spécifiées dans la confirmation de commande ABB. Pour composer la commande consulter le catalogue de l'appareil.
- B) Durée de la commande de contrôle (-SFO et -SFC) à la tension assignée U_a
 Fig. 1 et Fig. 2: -SFC minimum 300 ms, -SFO minimum 300 ms.
 Durée de la commande inférieure sur demande.



Pour de plus amples informations
contacter :



Pour plus d'informations sur le produit :
abb.com/mediumvoltage
Centre de contact:
abb.com/contactcenters
Pour plus d'informations sur les services :
abb.com/service