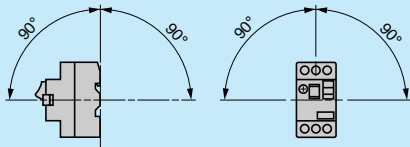
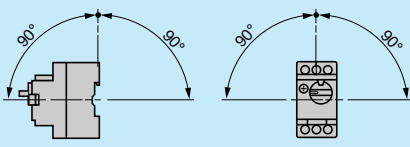


# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Caractéristiques

Type de disjoncteurs		GV2-M	GV2-P			
Environnement						
Conformité aux normes		IEC 947-1, 947-2, 947-4-1, EN 60204, BS 4752, BS 4941, UL 508, CSA C22-2 n° 14, NF C 63-650, NFC 63-120, 79-130, VDE 0113, 0660.				
Certification de produits		DEMKO, NEMKO, SEMKO, CSA, CEBEC, UL, BV, GL, LROS, DNV, PTB, EZU	CSA, UL, PTB, EZU DNV, LROS, GL, BV			
Traitement de protection		“TH”	“TH”			
Degré de protection selon IEC 529		En coffret <b>GV2-Mi 01</b> : IP 41 En coffret <b>GV2-Mi 02</b> : IP 55	— —			
Tenue aux chocs selon IEC 68-2-27		30 gn	30 gn			
Tenue aux vibrations selon IEC 68-2-6		5 gn (5 à 150 Hz)	5 gn (5 à 150 Hz)			
Température de l'air ambiant - pour stockage	°C	- 40...+ 80	- 40...+ 80			
	°C	- 20...+ 60	- 20...+ 60			
Compensation de température	°C	- 20...+ 60	- 20...+ 60			
Tenue au feu selon IEC 695-2-1	°C	960	960			
Altitude maximale d'utilisation	m	2000	2000			
Inclinaison maximale par rapport à la position verticale normale de montage						
Raccordement Nombre de conducteurs et section		Maxi	Mini	Maxi	Mini	
	Fil rigide	mm <sup>2</sup>	2 x 6	2 x 1	2 x 6	2 x 1
	Fil souple sans embout	mm <sup>2</sup>	2 x 6	2 x 1,5	2 x 6	2 x 1,5
	Fil souple avec embout	mm <sup>2</sup>	2 x 4	2 x 1	2 x 4	2 x 1
Aptitude au sectionnement selon IEC 947-1 § 7-1-6		Oui		Oui		
Couple de serrage	Nm	1,7		1,7		
Tenue aux impacts mécaniques	J	0,5		0,5		
		En coffret : 6		—		
Sensibilité à une perte de phase		Oui, selon IEC 947-4-1§ 7-2-1-5-2				

# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Caractéristiques

Type de disjoncteurs		GV2-M	GV2-P
----------------------	--	-------	-------

### Caractéristiques techniques

<b>Catégorie d'emploi</b> selon IEC 947-2		A	A
selon IEC 947-4-1		AC-3	AC-3
<b>Tension assignée d'emploi (Ue)</b> selon IEC 947-2	<b>V</b>	690	690
<b>Tension assignée d'isolement (Ui)</b> selon IEC 947-2	<b>V</b>	690	690
selon CSA C22-2 nr 14, UL 508	<b>V</b>	600	600
<b>Fréquence assignée d'emploi</b> selon IEC 947-2	<b>Hz</b>	50/60	50/60
<b>Tension assignée de tenue aux chocs (U imp)</b> selon IEC 947-2	<b>kV</b>	6	6
<b>Puissance totale dissipée par pôle</b>	<b>W</b>	2,5	2,5
<b>Durabilité mécanique</b> (F.O. : fermeture, ouverture)	<b>F.O.</b>	100 000	100 000
<b>Durabilité électrique</b> en service AC-3	<b>F.O.</b>	100 000	100 000
<b>Classe de service</b> (cadence maximale)	<b>F.O./h</b>	25	25
<b>Service assigné</b> selon IEC 947-4-1		Service ininterrompu	Service ininterrompu

# Constituants de protection

## Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

### Caractéristiques (suite)

Type de disjoncteurs				GV2-									GV2-								
				M01 à M06	M07	M08	M10	M14	M16	M20	M21 et M22	M32	P01 à P06	P07	P08	P10	P14	P16	P20	P21	P22
Calibre			A	0,1 à 1,6	2,5	4	6,3	10	14	18	23 et 25	32	0,1 à 1,6	2,5	4	6,3	10	14	18	23	25
Pouvoir de coupure selon IEC 947-2	230/ 240 V	Icu	kA	d	d	d	d	d	d	d	50	50	d	d	d	d	d	d	d	d	d
		Ics % (1)		d	d	d	d	d	d	d	100	100	d	d	d	d	d	d	d	d	d
	400/ 415 V	Icu	kA	d	d	d	d	d	15	15	15	10	d	d	d	d	d	d	50	50	50
		Ics % (1)		d	d	d	d	d	50	50	40	50	d	d	d	d	d	d	50	50	50
	440 V	Icu	kA	d	d	d	50	15	8	8	6	6	d	d	d	d	d	50	20	20	20
		Ics % (1)		d	d	d	100	100	50	50	50	50	d	d	d	d	d	75	75	75	75
	500 V	Icu	kA	d	d	d	50	10	6	6	4	4	d	d	d	d	50	42	10	10	10
		Ics % (1)		d	d	d	100	100	75	75	75	75	d	d	d	d	100	75	75	75	75
	690 V	Icu	kA	d	3	3	3	3	3	3	3	3	d	8	8	6	6	6	4	4	4
		Ics % (1)		d	75	75	75	75	75	75	75	75	d	100	100	100	100	100	100	100	100
Fusibles éventuellement associés si Icc > pouvoir de coupure Icu selon IEC 947-2	230/ 240 V	aM	A	d	d	d	d	d	d	d	80	80	d	d	d	d	d	d	d	d	
		gl	A	d	d	d	d	d	d	d	100	100	d	d	d	d	d	d	d	d	
	400/ 415 V	aM	A	d	d	d	d	d	63	63	80	80	d	d	d	d	d	d	100	100	100
		gl	A	d	d	d	d	d	80	80	100	100	d	d	d	d	d	d	125	125	125
	440 V	aM	A	d	d	d	50	50	50	50	63	63	d	d	d	d	d	50	63	80	80
		gl	A	d	d	d	63	63	63	63	80	80	d	d	d	d	d	63	80	100	100
	500 V	aM	A	d	d	d	50	50	50	50	50	50	d	d	d	d	50	50	50	50	50
		gl	A	d	d	d	63	63	63	63	63	63	d	d	d	d	63	63	63	63	63
	690 V	aM	A	d	16	25	32	32	40	40	40	40	d	20	25	40	40	50	50	50	50
		gl	A	d	20	32	40	40	50	50	50	50	d	25	32	50	50	63	63	63	63

d > 100 kA.  
(1) En % de Icu.

# Constituants de protection

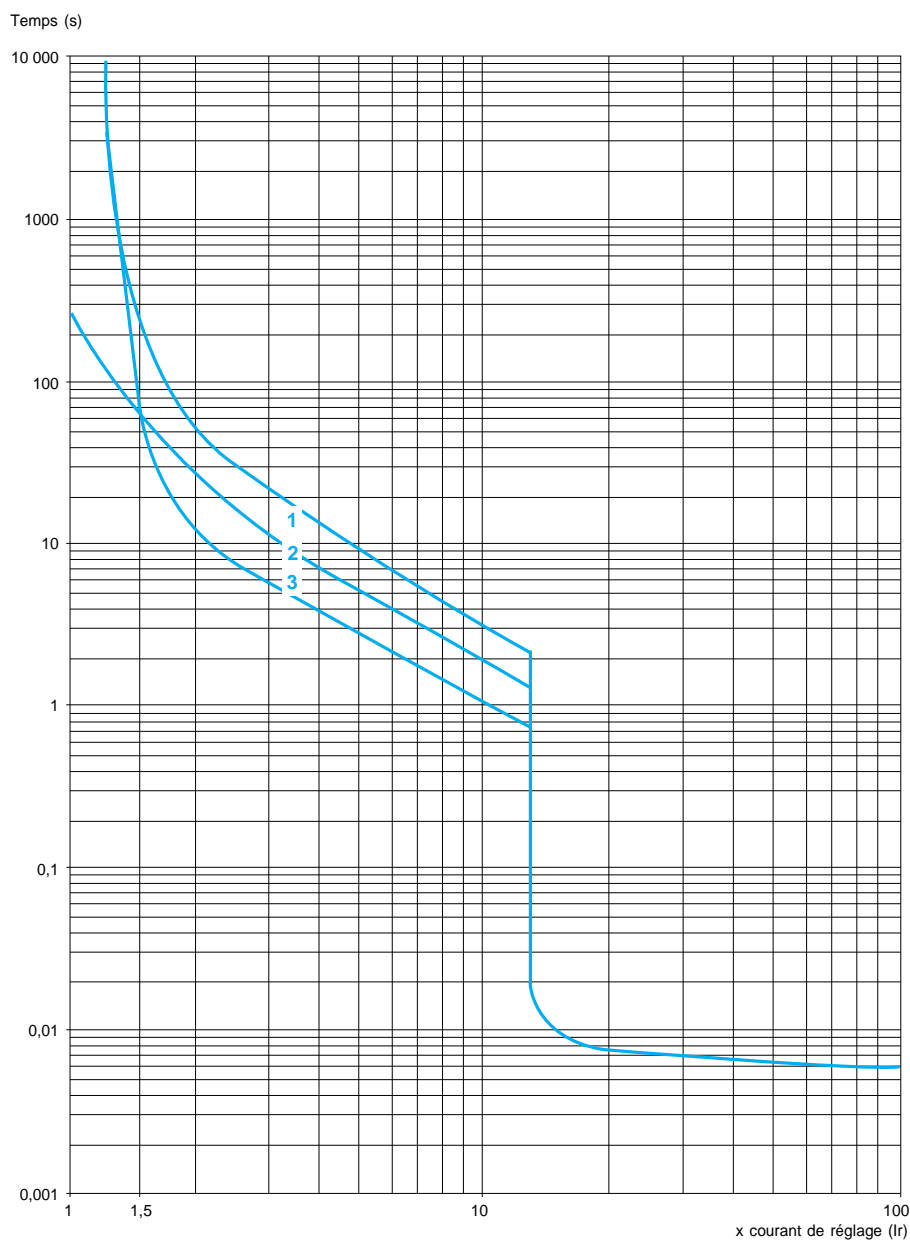
Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

## Courbes

Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Courbes de déclenchement magnéto-thermique des GV2-M et GV2-P

Temps moyen de fonctionnement à 20 °C en fonction des multiples du courant de réglage



- 1 3 pôles à froid
- 2 2 pôles à froid
- 3 3 pôles à chaud

# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

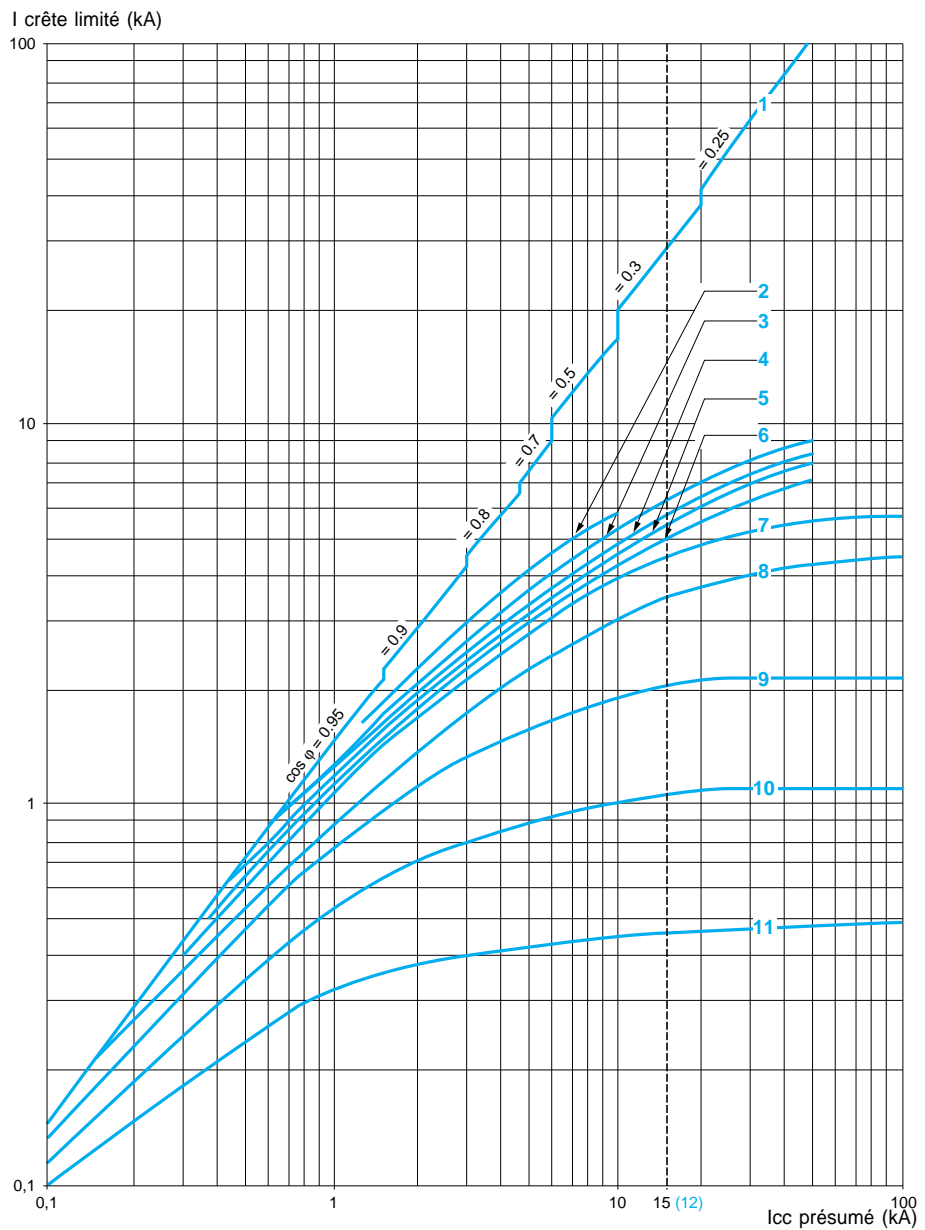
## Courbes

### Limitation du courant sur court-circuit pour GV2-M et GV2-P

Triphasé 400/415 V

**Contrainte dynamique**

$I_{\text{crête}} = f(I_{\text{cc présumé}})$  à  $1,05 U_e = 435 \text{ V}$



- 1  $I_{\text{crête maxi}}$
- 2 24-32 A
- 3 20-25 A
- 4 17-23 A
- 5 13-18 A
- 6 9-14 A

- 7 6-10 A
- 8 4-6,3 A
- 9 2,5-4 A
- 10 1,6-2,5 A
- 11 1-1,6 A
- 12 Limite du pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit des GV2-M calibres 14, 18, 23 et 25 A

# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

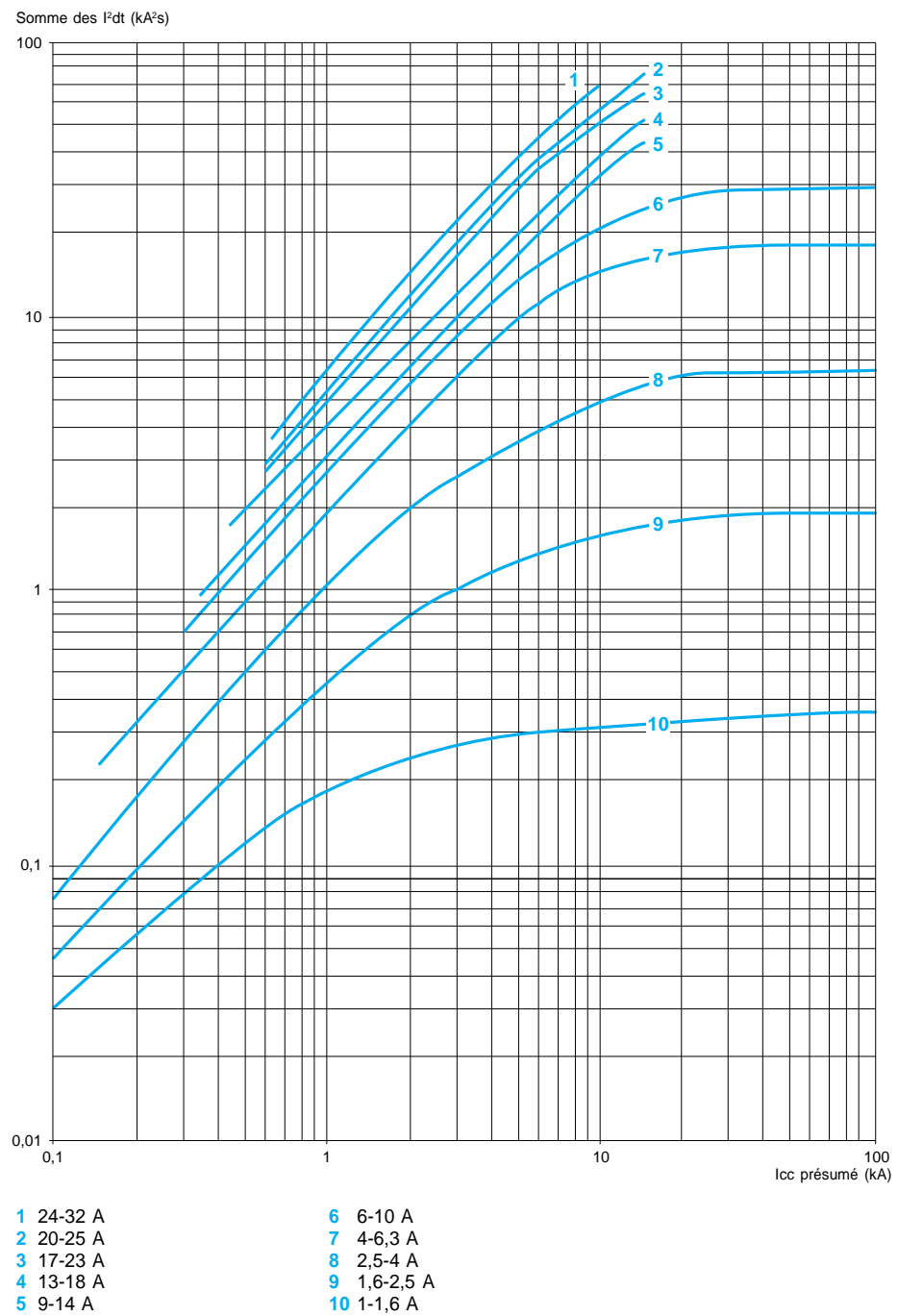
Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

Courbes (suite)

## Limitation de la contrainte thermique sur court-circuit pour GV2-M

Contrainte thermique en  $\text{KA}^2 \text{s}$  dans la zone d'action magnétique

Somme des  $I^2 dt = f(I_{cc} \text{ présumé})$  à  $1,05 U_e = 435 \text{ V}$



# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

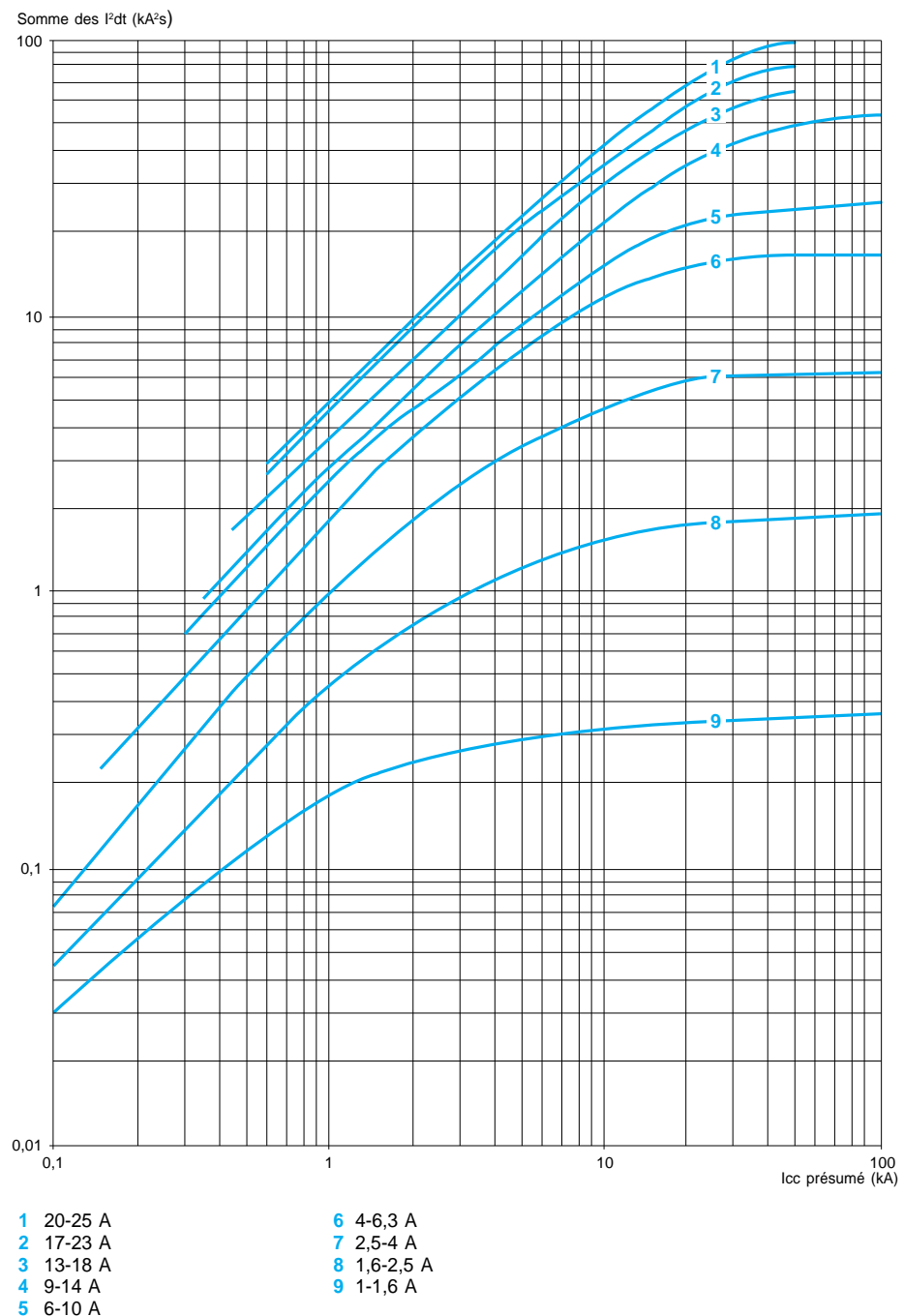
Références :  
pages 21022/2 et 21022/3  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Courbes

### Limitation de la contrainte thermique sur court-circuit pour GV2-P

Contrainte thermique en  $\text{kA}^2 \text{s}$  dans la zone d'action magnétique

Somme des  $I^2 dt = f(I_{cc} \text{ présumé})$  à  $1,05 U_e = 435 \text{ V}$



# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P  
Déclencheurs électriques

Références :  
page 21022/5  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Caractéristiques

Type de déclencheurs		GV2-AU	GV2-AX (1)	GV2-AS
----------------------	--	--------	------------	--------

## Caractéristiques des déclencheurs électriques

Tension assignée d'isolement (Ui) selon IEC 947-1	V	690	400	690
Tension de fonctionnement selon IEC 947-1	V	0,85...1,1 Ue		0,7...1,1 Ue
Tension de retombée	V	0,7...0,35 Ue		0,75...0,2 Ue
Consommation à l'appel	VA	12		14
	W	8		10,5
Consommation au maintien	VA	3,5		5
	W	1,1		1,6
Temps de fonctionnement selon IEC 947-1	ms	Depuis l'instant où la tension atteint sa valeur de fonctionnement jusqu'à l'ouverture du disjoncteur. 10...15		
Facteur de marche		100 %		
Raccordement		1 ou 2 conducteurs		
Fil rigide	mm <sup>2</sup>	1...2,5		
Fil souple sans embout	mm <sup>2</sup>	0,75...2,5		
Fil souple avec embout	mm <sup>2</sup>	0,75...1,5		
Couple de serrage	N.m	1,4 maxi		
Durabilité mécanique (F.O. : Fermeture-Ouverture)	F.O.	100 000		

(1) Schéma de branchement du déclencheur à minimum de tension pour machines dangereuses (selon INRS) sur GV2-M uniquement, voir page 21023/5.

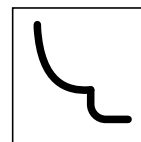


# Constituants de protection

## Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

Caractéristiques :  
pages 21021/2 à 21021/13  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

### Références



GV2-M

## Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2-M

### Commande par boutons-poussoirs

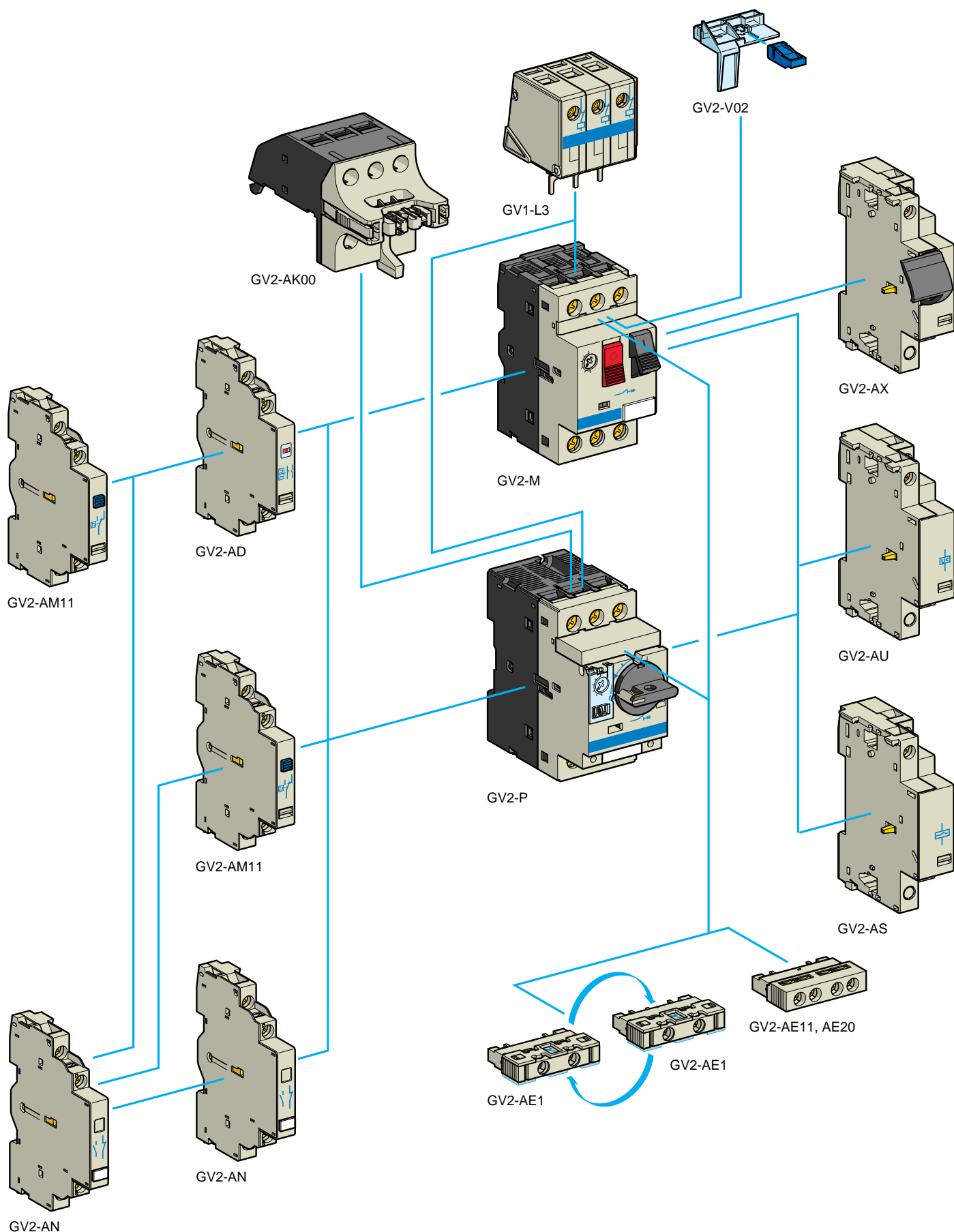
Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3					Plage de réglage des déclencheurs thermiques	Courant de déclenchement magnétique I <sub>d</sub> ± 20 %	Courant I <sub>the</sub> en coffret GV2-Mi i i	Référence	Masse
220 V	400 V	440 V	500 V	690 V					
kW	kW	kW	kW	kW	A	A	A		kg
–	–	–	–	–	0,1...0,16	1,5	0,16	<b>GV2-M01</b>	0,260
–	0,06	0,06	–	–	0,16...0,25	2,4	0,25	<b>GV2-M02</b>	0,260
0,06	0,09	0,09 0,12	–	–	0,25...0,40	5	0,40	<b>GV2-M03</b>	0,260
–	0,12 0,18	0,18	–	0,37	0,40...0,63	8	0,63	<b>GV2-M04</b>	0,260
0,09 0,12	0,25 0,37	0,25 0,37	0,37	0,55	0,63...1	13	1	<b>GV2-M05</b>	0,260
0,18 0,25	0,37 0,55	0,37 0,55	0,37 0,55	0,75 1,1	1...1,6	22,5	1,6	<b>GV2-M06</b>	0,260
0,37	0,75	0,75 1,1	1,1	1,5	1,6...2,5	33,5	2,5	<b>GV2-M07</b>	0,260
0,55 0,75	1,1 1,5	1,5	1,5 2,2	2,2 3	2,5...4	51	4	<b>GV2-M08</b>	0,260
1,1	2,2	2,2 3	3	4	4...6,3	78	6,3	<b>GV2-M10</b>	0,260
1,5 2,2	3 4	4	4 5,5	5,5 7,5	6...10	138	9	<b>GV2-M14</b>	0,260
2,2 3	5,5	5,5 7,5	7,5	9 11	9...14	170	13	<b>GV2-M16</b>	0,260
4	7,5	7,5 9	9	15	13...18	223	17	<b>GV2-M20</b>	0,260
5,5	9 11	11	11	18,5	17...23	327	21	<b>GV2-M21</b>	0,260
5,5	11	11	15	22	20...25	327	23	<b>GV2-M22</b>	0,260
7,5	15	15	18,5	22	24...32	416	24	<b>GV2-M32</b>	0,260

## Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2-M avec bloc de contacts intégré

Avec bloc de contacts auxiliaires instantanés :

- GV2-AE1, ajouter **AE1TQ** en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : **GV2-M01AE1TQ**.
- GV2-AE11, ajouter **AE11TQ** en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : **GV2-M01AE11TQ**.
- GV2-AN11, ajouter **AN11TQ** en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : **GV2-M01AN11TQ**.

Ces disjoncteurs magnéto-thermiques avec bloc de contacts intégré sont vendus par lot de 20 pièces sous emballage unique.



# Constituants de protection

## Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P Adjonctions

Caractéristiques :  
pages 21021/2 à 21021/13  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3  
Schémas :  
page 21023/5

## Références

### Blocs de contacts

Désignation	Montage	Type de contacts	Vente par Q. indiv.	Référence unitaire	Masse kg
<b>Contacts auxiliaires instantanés</b>	Frontal (1) (1 bloc par disjoncteur)	"F" ou "O" (2)	10	<b>GV2-AE1</b>	0,015
		"F + O"	10	<b>GV2-AE11</b>	0,020
		"F + F"	10	<b>GV2-AE20</b>	0,020
	Latéral (jusqu'à 2 blocs à gauche du disjoncteur)	"F + O"	1	<b>GV2-AN11</b>	0,050
		"F + F"	1	<b>GV2-AN20</b>	0,050
<b>Contact de signalisation de défauts + contact auxiliaire instantané</b>	Latéral (3) (1 bloc à gauche du disjoncteur)	"F" + "F"	1	<b>GV2-AD1010</b>	0,055
		(défaut) + "O"	1	<b>GV2-AD1001</b>	0,055
		"O" + "F"	1	<b>GV2-AD0110</b>	0,055
		(défaut) + "O"	1	<b>GV2-AD0101</b>	0,055
<b>Contact de signalisation de court-circuit</b>	Latéral (1 bloc à gauche du disjoncteur)	"OF" à point commun	1	<b>GV2-AM11</b>	0,045

### Déclencheurs électriques

Montage	Type	Tension	Référence	Masse kg
<b>Latéral</b> (1 bloc à droite du disjoncteur)	A minimum de tension	110...115 V 50 Hz	<b>GV2-AU115</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AU116</b>	0,105
		220...240 V 50 Hz	<b>GV2-AU225</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AU226</b>	0,105
		380...400 V 50 Hz	<b>GV2-AU385</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AU386</b>	0,105
		415...440 V 50 Hz	<b>GV2-AU415</b>	0,105
		440 V 60 Hz	<b>GV2-AU385</b>	0,105
		500 V 50 Hz	<b>GV2-AU505</b>	0,105
		600 V 60 Hz	<b>GV2-AU505</b>	0,105
	A émission de tension	110...115 V 50 Hz	<b>GV2-AS115</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AS116</b>	0,105
		220...240 V 50 Hz	<b>GV2-AS225</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AS226</b>	0,105
		380...400 V 50 Hz	<b>GV2-AS385</b>	0,105
		60 Hz	<b>GV2-AS386</b>	0,105
		415...440 V 50 Hz	<b>GV2-AS415</b>	0,105
		440 V 60 Hz	<b>GV2-AS385</b>	0,105
		500 V 50 Hz	<b>GV2-AS505</b>	0,105
		600 V 60 Hz	<b>GV2-AS505</b>	0,105
	A minimum de tension INRS (4)	110...115 V 50 Hz	<b>GV2-AX115</b>	0,110
		60 Hz	<b>GV2-AX116</b>	0,110
		220...240 V 50 Hz	<b>GV2-AX225</b>	0,110
		60 Hz	<b>GV2-AX226</b>	0,110
		380...400 V 50 Hz	<b>GV2-AX385</b>	0,110
		60 Hz	<b>GV2-AX386</b>	0,110

### Blocs additifs

Désignation	Montage	Fonctionnement	Vente par Q. indiv.	Référence unitaire	Masse kg
<b>Sectionneur</b>	Frontal (1) (1 bloc par disjoncteur)	Sectionnement des 3 pôles en amont du disjoncteur GV2-P	1	<b>GV2-AK00</b>	0,150
<b>Limiteur 100 kA</b>	A la partie supérieure	—	1	<b>GV1-L3</b>	0,130

### Additif de plombage

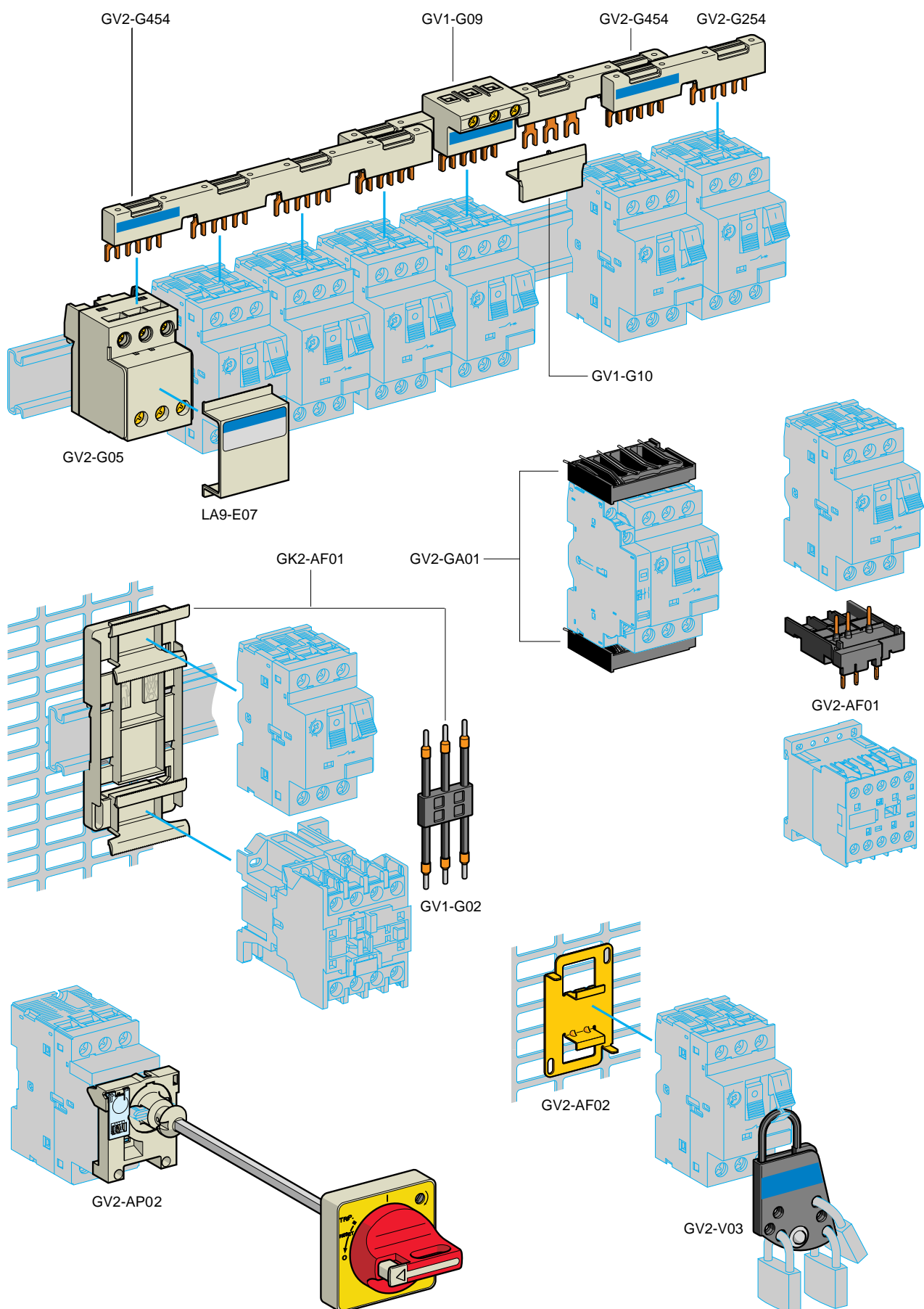
<b>Pour GV2-M</b>	Frontal	—	10	<b>GV2-V02</b>	0,010
-------------------	---------	---	----	----------------	-------

(1) Montage d'un bloc **GV2-AE** ou de l'additif sectionneur **GV2-AK00** sur **GV2-P**.

(2) Choix du contact "O" ou "F" selon le sens de montage. Additif réversible.

(3) Le **GV2-AD** se monte toujours accolé au disjoncteur.

(4) Dispositif de sécurité pour machines dangereuses selon INRS et VDE 0113, se monte uniquement sur **GV2-M**.

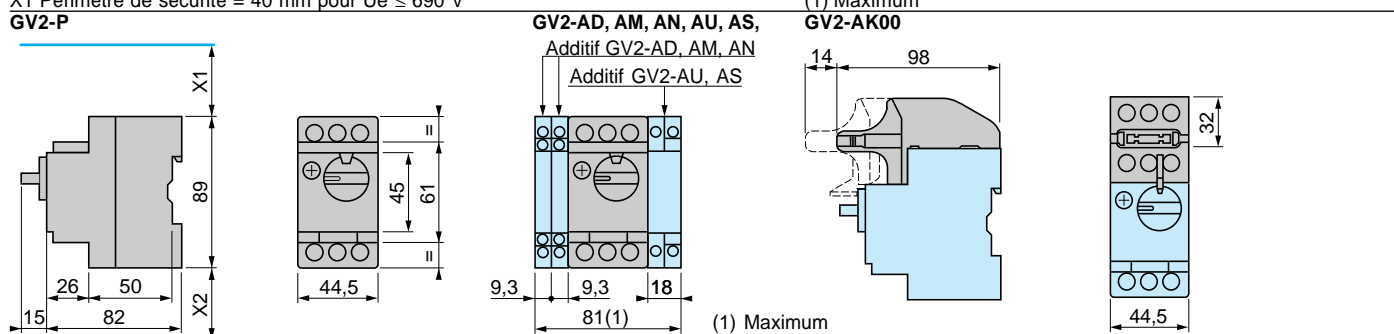
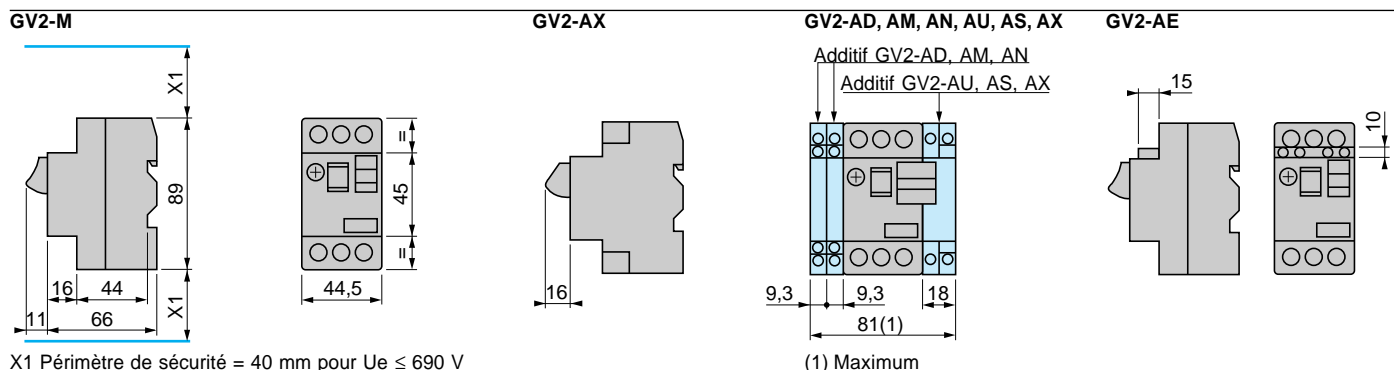


# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

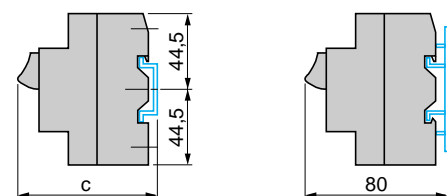
Caractéristiques :  
pages 21021/2 à 21021/13  
Références :  
pages 21022/2 à 21022/9  
Schémas :  
page 21023/5

Encombrements, montage

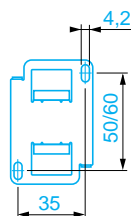


## Montage GV2-M

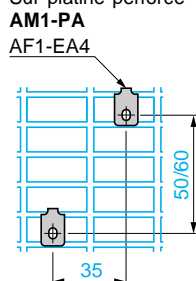
Sur profilé ( de 35 mm  
C = 78,5 sur AM1-DP200 (35 x 7,5)  
C = 86 sur AM1-DE200, ED200 (35 x 15)



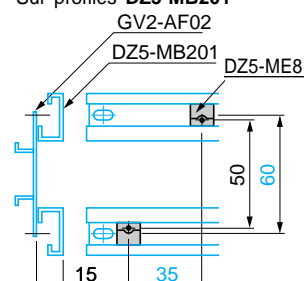
## Sur panneau avec platine GV2-AF02



## Sur platine perforée AM1-PA

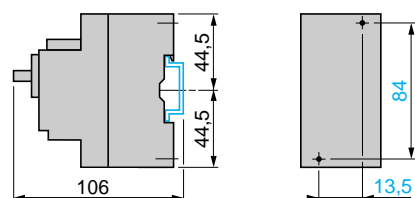


## Sur profilés DZ5-MB201

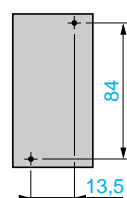


## Montage GV2-P

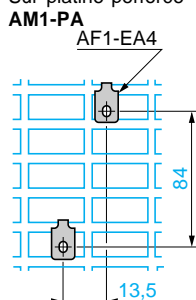
Sur profilé AM1-DE200, ED200 (35 x 15)



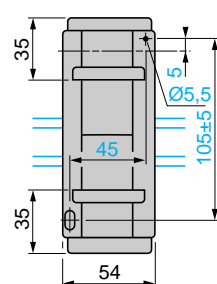
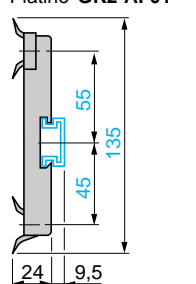
## Sur panneau



## Sur platine perforée AM1-PA

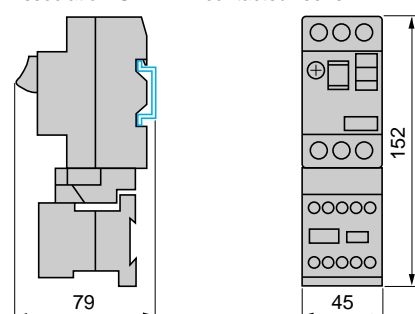


## Platine GK2-AF01

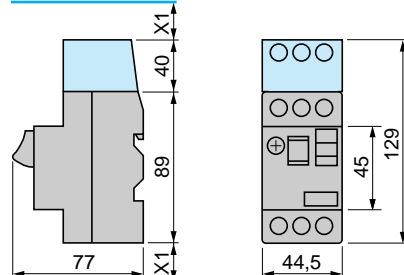


## GV2-AF01

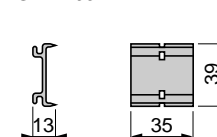
Association GV2-M + contacteur série K



## GV2-M + GV1-L3 (additif limiteur)



## Rehausse de 7,5 mm GV1-F03



X1 = 10 mm pour  $U_e = 230$  V ou 30 mm pour  $230$  V <  $U_e \leq 690$  V

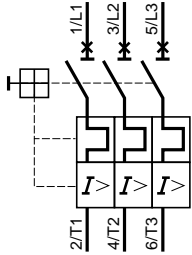
# Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques types GV2-M et GV2-P

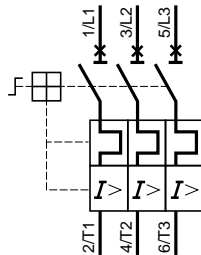
Caractéristiques :  
pages 21021/2 à 21021/13  
Références :  
pages 21022/2 à 21022/9  
Encombrements :  
pages 21023/2 et 21023/3

## Schémas

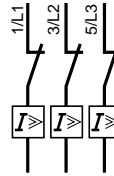
GV2-Mi i



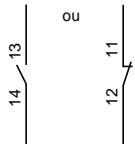
GV2-Pi i



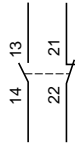
Additif limiteur GV1-L3



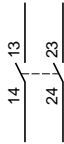
Blocs additifs frontaux  
Contacts auxiliaires instantanés  
GV2-AE1



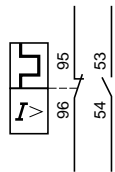
GV2-AE11



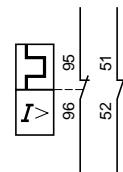
GV2-AE20



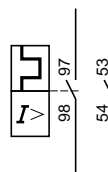
Blocs additifs latéraux  
Contacts auxiliaires instantanés et contacts de signalisation de défauts  
GV2-AD0110



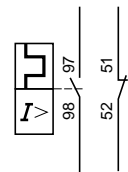
GV2-AD0101



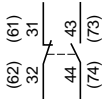
GV2-AD1010



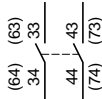
GV2-AD1001



Contacts auxiliaires instantanés  
GV2-AN11



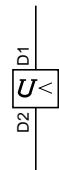
GV2-AN20



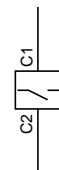
Contacts de signalisation de court-circuit  
GV2-AM11



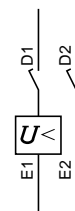
Déclencheurs de tension  
GV2-AUi i i



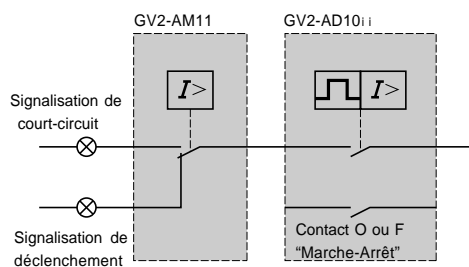
GV2-ASi i i



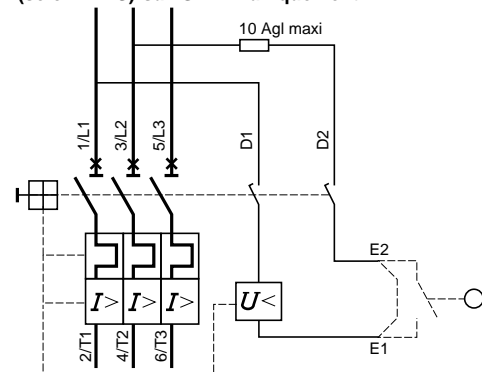
GV2-AXi i i



Utilisation du contact de signalisation  
de défauts et du contact de signalisation  
de court-circuit



Branchement du déclencheur à minimum  
de tension pour machines dangereuses  
(selon INRS) sur GV2-M uniquement



# Constituants de protection

## Protection des moteurs

### Généralités

#### Conditions d'emploi

Les causes possibles de défaillance des moteurs électriques sont variées. L'une des plus fréquentes, qui est souvent accidentelle, est l'utilisation des moteurs au-delà des limites fixées par les constructeurs ou dans des conditions d'ambiance anormales.

Une étude statistique réalisée en Angleterre et portant sur 9000 cas de défaillance a donné les résultats suivants.

Surcharges	30 %
Polluants (exemple : atmosphère corrosive)	19 %
Absence de phase	14 %
Défaillance de paliers	13 %
Vieillessement (exemple : température ambiante trop élevée)	10 %
Défauts rotor	5 %
Divers	9 %

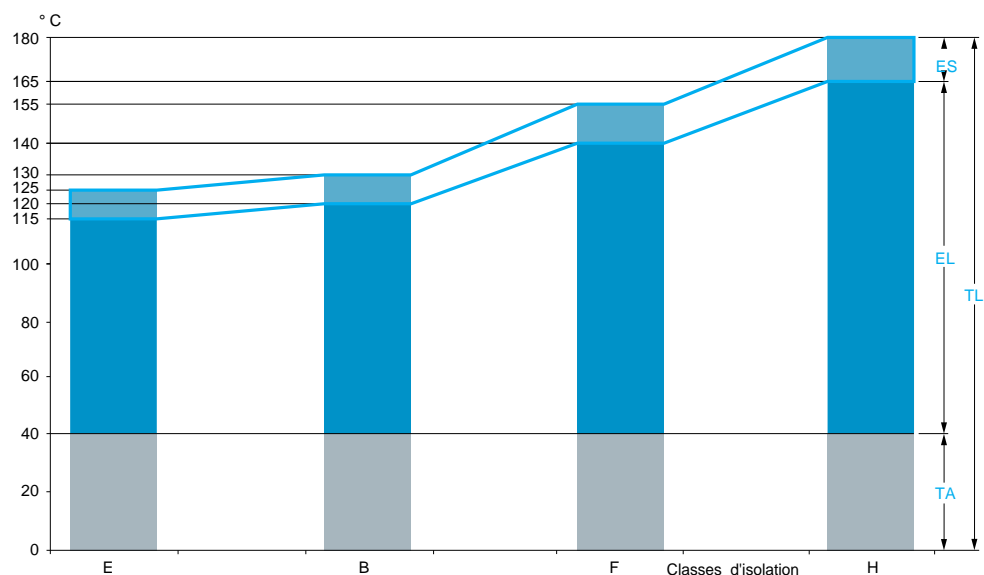
Ces défaillances concernent des moteurs de puissance supérieure ou égale à 37 kW.

L'examen de ces résultats montre que dans plus de 50 % des cas, les incidents sont dus à des effets thermiques.

Abstraction faite du remplacement éventuel des pièces d'usure telles que roulements, bagues, balais, etc..., la durée de vie d'une machine électrique tournante est liée à celle de ses isolants. Pour autant que l'échauffement limite ne soit pas dépassé, l'espérance de vie des matériaux isolants est très élevée. Elle diminue approximativement de moitié pour une augmentation de 10 °C.

La température limite **TL** de fonctionnement d'un isolant dépend de sa nature et résulte de la température de l'air ambiant **TA** (air de refroidissement), de l'échauffement limite **EL** et d'un échauffement supplémentaire **ES** parce que la mesure par variation de la résistance des enroulements ne détermine pas le point le plus chaud mais seulement une valeur moyenne.

Le diagramme ci-dessous précise les limites fixées pour différentes classes d'isolation. Dans tous les cas, la température ambiante normale de l'air de refroidissement est fixée à 40 °C.



# Constituants de protection

## Protection des moteurs

### Généralités

La puissance nominale d'un moteur correspond à son échauffement limite pour une température ambiante de 40 °C. Les échauffements limites normalisés des différents organes d'une machine sont indiqués dans le tableau suivant, extrait de la publication IEC 34-1.

#### Echauffement limite

	°C	Classe d'isolation		
		B	F	H
Enroulement isolé (mesure par résistance)	°C	80	100	125
Collecteurs et bagues	°C	80	90 (1)	100 (1)
Roulements	°C	60	60 (2)	60 (2)

Lorsqu'un moteur est utilisé avec une température ambiante supérieure à la valeur normale, son échauffement limite doit être modifié pour conserver sa température limite. Il en résulte que sa puissance d'emploi n'est plus égale à sa puissance nominale.

Par ailleurs l'altitude du lieu d'installation, lorsqu'elle est supérieure à 1000 m, influe sur la ventilation et augmente l'échauffement.

Le tableau suivant donne, en fonction des conditions d'emploi, le rapport entre la puissance d'emploi et la puissance nominale pour une température ambiante donnée. Il correspond à la classe d'isolation B.

#### Puissance d'emploi / Puissance nominale en watts

Altitude m	Température ambiante						
	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1000	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,87	0,82
1500	1,04	1,01	0,97	0,93	0,89	0,84	0,79
2000	1,01	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,77
2500	0,97	0,95	0,91	0,87	0,84	0,79	0,75
3000	0,93	0,91	0,87	0,84	0,80	0,76	0,71
3500	0,89	0,86	0,83	0,80	0,76	0,72	0,68
4000	0,83	0,81	0,78	0,75	0,72	0,68	0,64

Les valeurs du tableau ci-dessus sont données à titre indicatif. En effet, le déclassement d'un moteur est fonction de sa taille, de sa classe d'isolation, du mode de construction (moteur autoventilé ou motoventilé, degré de protection IP 23, IP 44, etc.), et varie suivant les fabricants.

D'autre part, en plus des conditions d'ambiance normales, la puissance nominale d'un moteur est définie par le constructeur pour un service continu S1. Il consiste en un fonctionnement à régime constant, d'une durée suffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint. C'est cette valeur de puissance nominale qui apparaît généralement sur la plaque du moteur.

Il existe d'autres services normalisés, tel que le service temporaire S2, ou les services intermittents périodiques S3, S4, et S5, pour lesquels le constructeur d'un moteur définit, dans chaque cas, une puissance d'emploi différente de la puissance nominale.

(1) Pour des échauffements limites de 90 °C et 100 °C les balais doivent être choisis en accord avec le constructeur.

(2) Cette valeur limite peut être dépassée en fonction de la qualité de la graisse utilisée et des charges appliquées.



# Constituants de protection

## Protection des moteurs

### Généralités (suite)

## Choix de la protection thermique

Pour optimiser la durée de vie d'un moteur en interdisant son fonctionnement dans des conditions anormales d'échauffement, tout en assurant au maximum la continuité de marche de la machine entraînée ou de l'installation en évitant des arrêts intempestifs, il importe de choisir une protection thermique appropriée.

Les conditions réelles d'emploi :

- température ambiante,
- altitude d'utilisation,
- service normalisé,

sont essentielles pour déterminer les valeurs d'emploi du moteur (puissance, courant), et pouvoir choisir une protection thermique efficace.

Ces valeurs d'emploi sont fournies par le constructeur du moteur.

Il existe divers appareils de protection thermique :

- relais thermiques ou disjoncteurs magnéto-thermiques,
- relais à sondes PTC,
- relais multifonction.

## Protection par relais thermique

Un relais de protection thermique traditionnel protège le moteur dans les deux cas suivants :

- surcharge, par le contrôle du courant absorbé sur chacune des phases,
- déséquilibre ou absence de phases, par son dispositif différentiel.

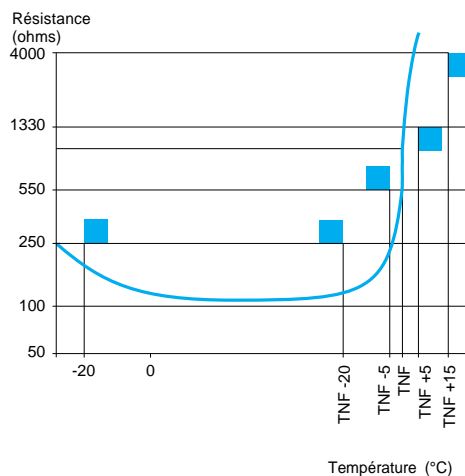
Il couvre donc 44 % des cas de défaillance. Couramment utilisé, ce relais offre une excellente fiabilité, et son coût est relativement faible. Il est particulièrement recommandé s'il existe un risque de blocage du rotor.

Il présente cependant l'inconvénient de ne pas tenir compte de manière suffisamment précise de l'état thermique du moteur à protéger.

En effet, son principe de fonctionnement est basé sur la déformation de bilames sous l'effet du courant absorbé par le moteur. Les inerties thermiques du relais et du moteur étant différentes, il peut arriver dans certains cas que le redémarrage du moteur soit autorisé après un déclenchement alors que sa température est encore trop élevée.

## Protection par relais à sondes PTC

Une meilleure surveillance de la température interne du moteur peut être assurée par des sondes à thermistance PTC, disposées par le constructeur au cœur des enroulements, et associées à un relais d'alarme et de déclenchement (du type LT2-S).



Les thermistances PTC sont des résistances à coefficient de température positif. Leur valeur ohmique augmente très fortement dès que leur température atteint un seuil bien défini, indiqué par TNF sur le graphique ci-contre.

Par leurs dimensions réduites, les sondes ont une faible inertie thermique, et suivent rapidement les variations de température du milieu où elles se trouvent.

C'est la seule solution pour protéger un moteur dans des applications où le régime d'arrêt et de marche est sévère (S3, S4, S5) ainsi que pour les applications où il existe un risque de refroidissement du moteur (défectueux).

■ Balises respectées par les sondes universelles "Marque A" (norme IEC 34-11-1A)

Des incidents autres que ceux dus à des effets thermiques peuvent également se produire : mise à la terre, échauffement anormal des paliers, etc.

Une protection plus complète peut être obtenue :

- soit en associant plusieurs modes de protection (exemple : relais thermique + relais à sondes PTC + relais de défaut de terre),
- soit en utilisant un relais de protection multifonction type LT8.

# Constituants de protection




## Protection des moteurs

### Généralités

Guide de choix :  
pages Q0273/2 et Q0273/3

### Relais de protection

Type de relais	Relais thermiques (1) LR2-D	Relais à sondes PTC LT2	Relais Multifonction LT8
Causes d'échauffement			
Surcharge faible			
Blocage rotor			
Sous-charge			
Défaut de phase d'alimentation			
Défaut de ventilation			Avec sondes PTC
Accroissement anormal de température ambiante			Avec sondes PTC
Grippage d'un palier d'arbre			Avec sondes PTC
Défaut d'isolation			
Démarrage trop long			
Service sévère			Avec sondes PTC

-  Parfaitement adapté
-  Solution possible
-  Totalement inadapté (pas de protection)

(1) Ou disjoncteur-moteur type GV2-M par exemple.