

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

ÉPREUVE E4.2

CENTRE DE MAINTENANCE DU TRAMWAY DU MANS

DOSSIER RESSOURCES

Sommaire

Détermination de la section des câbles	pages 2 à 5
Détermination de la chute de tension en ligne	pages 6 à 7
Détermination des courants de courts circuits	pages 8 à 10
Schéma de liaison à la terre	page 11
Choix du disjoncteur et du déclencheur	pages 12 à 13
Prises Maréchal	pages 14 à 15
Variateur de vitesse ATV71	pages 16 à 18
Écran de l'afficheur (banc de test moteur) en phase de test	page 19
Programmation de l'écran	pages 20 et 21
Adresses logiques du variateur ATV71 (pour modbus)	page 22
Indicateur numérique	page 23

Détermination de la section des câbles :

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ● sous vide de construction, faux plafond ● sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ● en apparent contre mur ou plafond ● sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	● câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	● conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	● câbles multiconducteurs	0,90
	● vides de construction et caniveaux	0,95
C	● pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	● autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C, F	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles.		
	simple couche au plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64			
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C 15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

► Détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé ► page A47.

Facteur de correction dit de symétrie Ks

(selon la norme NF C 15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

Détermination de la section des câbles (suite) :

Exemple d'un circuit à calculer

selon la méthode NF C 15-100 § 523.7

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4^e circuit à calculer) est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

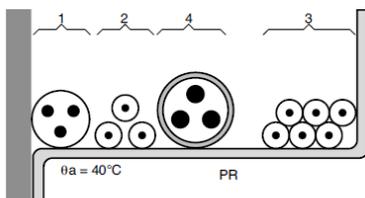
- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 regroupements triphasés.

La température ambiante est de 40 °C et

le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :

- Kn = 0,84.

Le coefficient total K = K1 x K2 x K3 x Kn est donc

1 x 0,75 x 0,91 x 0,84 soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de In juste

supérieure à 58 A, soit In = 63 A.

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K

est I'z = 63/0,57 = 110,5 A.

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 120 A, ce qui correspond à une section de 35 mm².

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

- taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

- taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Détermination de la section minimale

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
	E			PVC3		PVC2	PR3		PR2	
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
section cuivre (mm ²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
500					749	868	946		1 083	
630					855	1 005	1 088		1 254	
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	58	62	67	
	16	53	59	61	66	73	77	84	91	
	25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
	150		227	245	261	283	304	324	346	389
	185		259	280	298	323	347	371	397	447
	240		305	330	352	382	409	439	470	530
	300		351	381	406	440	471	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
630					711	808	899		996	

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

- taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.

Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

Sn = Spho x 1,45/0,84

Sph = Spho x 1/0,84

- Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Détermination de la section des câbles (suite) :

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit pour des canalisations enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut, pour la lettre de sélection D qui correspond aux câbles enterrés : déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K4, K5, K6, K7, Kn et Ks :

- le facteur de correction K4 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K5 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K6 prend en compte l'influence de la nature du sol
- le facteur de correction K7 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection D

La lettre de sélection D correspond à des câbles enterrés.

Facteur de correction K4

type de pose des câbles (1) enterrés	espace entre conduits ou circuits		nombre de conduits ou circuits					
	1	2	3	4	5	6		
pose dans des conduits, des fourreaux ou des conduits profilés enterrés	Appliquer d'abord un coefficient général de 0,80 puis tenir compte l'espace entre circuits et du nombre de conducteurs							
■ seul	1							
■ jointif		0,87	0,77	0,72		0,68	0,65	
■ 0,25 m		0,93	0,87	0,84		0,81	0,79	
■ 0,5 m		0,95	0,91	0,89		0,87	0,86	
■ 1,0 m		0,97	0,95	0,94		0,93	0,93	
posés directement dans le sol avec ou sans protection	Appliquer directement les coefficients ci-dessous							
■ seul	1							
■ jointif		0,76	0,64	0,57		0,52	0,49	
■ un diamètre		0,79	0,67	0,61		0,56	0,53	
■ 0,25 m		0,84	0,74	0,69		0,65	0,60	
■ 0,5 m		0,88	0,79	0,75		0,71	0,69	
■ 1,0 m		0,92	0,85	0,82		0,80	0,78	

(1) Câbles mono ou multiconducteurs.

Facteur de correction K5

influence mutuelle des circuits dans un même conduit	disposition des câbles jointifs	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16
	enterrés	1	0,71	0,58	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, multiplier K5 par :

- 0,80 pour 2 couches
- 0,73 pour 3 couches
- 0,70 pour 4 ou 5 couches
- 0,68 pour 6 ou 8 couches
- 0,66 pour 9 couches et plus

Facteur de correction K6

influence de la nature du sol	nature du sol	
	■ terrain très humide	1,21
	■ humide	1,13
	■ normal	1,05
	■ sec	1
	■ très sec	0,86

Facteur de correction K7

température du sol (°C)	isolation	
	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) éthylène, propylène (EPR)
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

► Détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé ► page A47.

Facteur de correction dit de symétrie Ks

(selon la norme NF C15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

Détermination de la section des câbles (suite) :

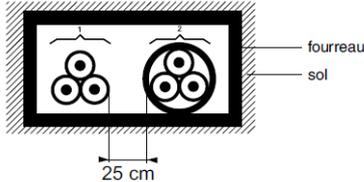
Exemple d'un circuit à calculer

selon la méthode NF C15-100 § 52 GK

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (circuit 2, à calculer) est posé à 25 cm d'un autre circuit (circuit 1) dans des fourreaux enterrés, dans un sol humide dont la température est 25 °C.

Le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre n'est pas chargé.



La lettre de sélection est D, s'agissant de câbles enterrés.

Les facteurs de correction K4, K5, K6, K7 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K4 = 0,80 x 0,93 = 0,74
- K5 = 0,71
- K6 = 1,13
- K7 = 0,96.

Le coefficient total K = K4 x K5 x K6 x K7 est donc 0,74 x 0,71 x 1,13 x 0,96 soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

L'intensité fictive Iz prenant en compte le coefficient K est Iz = 63/0,57 = 110,5 A.

Dans le tableau de choix des sections on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 113 A, ce qui correspond à une section de 16 mm²,
- pour une section aluminium 111 A, ce qui correspond à une section de 25 mm².

Nota : En cas de neutre chargé, prendre en compte le facteur de correction Kn et éventuellement le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Détermination de la section minimale

Connaissant Iz et K (Iz est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : Iz = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

section	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)			
	caoutchouc ou PVC		butyle ou PR ou éthylène PR	
cuivre	3 conducteurs	2 conducteurs	3 conducteurs	2 conducteurs
(mm ²)				
1,5	26	32	31	37
2,5	34	42	41	48
4	44	54	53	63
6	56	67	66	80
10	74	90	87	104
16	96	116	113	136
25	123	148	144	173
35	147	178	174	208
50	174	211	206	247
70	216	261	254	304
95	256	308	301	360
120	290	351	343	410
150	328	397	387	463
185	367	445	434	518
240	424	514	501	598
300	490	581	565	677
section aluminium	10	57	68	80
(mm ²)	16	74	88	104
25	94	114	111	133
35	114	137	134	160
50	134	161	160	188
70	167	200	197	233
95	197	237	234	275
120	224	270	266	314
150	254	304	300	359
185	285	343	337	398
240	328	396	388	458
300	371	447	440	520

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

- taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

- taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

- taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.

Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

Sn = Spho x 1,45/0,84

Sph = Spho x 1/0,84

- Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Détermination de la chute de tension en ligne :

L'impédance d'un câble est faible mais non nulle : lorsqu'il est traversé par le courant de service, il y a chute de tension entre son origine et son extrémité.

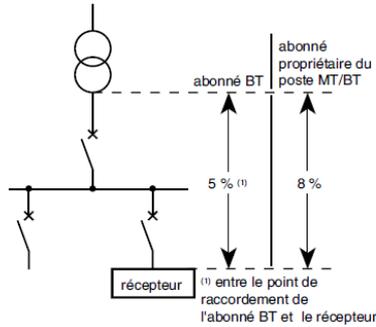
Or le bon fonctionnement d'un récepteur (surtout un moteur) est conditionné par la valeur de la tension à ses bornes. Il est donc nécessaire de limiter les chutes de tension en ligne par un dimensionnement correct des câbles d'alimentation.

Ces pages vous aident à déterminer les chutes de tension en ligne, afin de vérifier :

- la conformité aux normes et règlements en vigueur
- la tension d'alimentation vue par le récepteur
- l'adaptation aux impératifs d'exploitation.

Les normes limitent les chutes de tension en ligne

La norme NF C 15-100 impose que la chute de tension entre l'origine de l'installation BT et tout point d'utilisation n'excède pas les valeurs du tableau ci-dessous. D'autre part la norme NF C 15-100 § 559-6-1 limite la puissance totale des moteurs installés chez l'abonné BT tarif bleu. Pour des puissances supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, l'accord du distributeur d'énergie est nécessaire.



Chute de tension maximale entre l'origine de l'installation BT et l'utilisation

	éclairage	autres usages (force motrice)
abonné alimenté par le réseau BT de distribution publique	3%	5%
abonné propriétaire de son poste HT-A/BT	6%	8% (1)

(1) Entre le point de raccordement de l'abonné BT et le moteur.

Puissance maxi de moteurs installés chez un abonné BT (en kVA)

(I < 60 A en triphasé ou 45 A en monophasé)

moteurs	triphasés (400 V)		monophasés (230 V)
	à démarrage direct pleine puissance	autres modes de démarrage	
locaux d'habitation	5,5	11	1,4
autres réseau aérien	11	22	3
locaux (1) réseau souterrain	22	45	5,5

(1) Les autres locaux comprennent des locaux tels que ceux du secteur tertiaire, du secteur industriel, des services généraux des bâtiments d'habitation, du secteur agricole, etc.

L'examen préalable par le distributeur d'énergie est nécessaire dans les cas de moteurs entraînant une machine à forte inertie, de moteurs à lent démarrage, de moteurs à freinage ou inverseur de marche par contre-courant.

Détermination des courants de courts circuits :

Déterminer résistances et réactances de chaque partie de l'installation

partie de l'installation	valeurs à considérer résistances (mΩ)	réactances (mΩ)
réseau amont (1)	$R1 = 0,1 \times Z_0$	$X1 = 0,995 Z_0$ $Z_0 = \frac{(mU)^2}{S_{KO}}$
transformateur	$R2 = \frac{Wc \times U^2 \times 10^{-3}}{S^2}$ Wc = pertes cuivre (W) S = puissance apparente du transformateur (kVA)	$X2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z = \frac{U_{cc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Ucc = tension de court-circuit du transfo (en %)
liaison		
en câbles (3)	$R3 = \rho \frac{L}{S} (3)$ $\rho = 18,51$ (Cu) ou 29,41 (Al) L en m, S en mm ²	X3 = 0,09L (câbles uni joints) X3 = 0,13L (2) (câbles uni espacés) L en m
en barres	$R3 = \rho \frac{L}{S} (3)$ $\rho = 18,51$ (Cu) ou 29,41 (Al) L en m, S en mm ²	X3 = 0,15L (4) L en m
disjoncteur		
rapide	R4 négligeable	X4 négligeable
sélectif	R4 négligeable	X4 négligeable

- (1) S_{KO} : puissance de court-circuit du réseau à haute tension en kVA.
 (2) Réactance linéique des conducteurs en fonction de la disposition des câbles et des types.
 (3) Si il y a plusieurs conducteurs en parallèle par phase diviser la résistance et la réactance d'un conducteur par le nombre de conducteurs.
 R est négligeable pour les sections supérieures à 240 mm².
 (4) Réactance linéique des jeux de barres (Cu ou Al) en valeurs moyennes.

Icc en un point quelconque de l'installation

Valeur de l'icc en un point de l'installation par la méthode suivante : (méthode utilisée par le logiciel My Ecodial L en conformité avec la norme NF C 15-500).

1. calculer :

la somme Rt des résistances situées en amont de ce point :

$Rt = R1 + R2 + R3 + \dots$ et la somme Xt des réactances situées en amont de ce point :

$Xt = X1 + X2 + X3 + \dots$

2. calculer :

$I_{cc \text{ maxi.}} = \frac{mc U_n}{\sqrt{3} \sqrt{Rt^2 + Xt^2}}$ kA.

Rt et Xt exprimées en mΩ

Important :

- U_n = tension nominale entre phases du transformateur (400 V)
- m = facteur de charge à vide = 1,05
- c = facteur de tension = 1,05.

Exemple

schéma	partie de l'installation	résistances (mΩ)	réactances (mΩ)
	réseau amont $S_{KO} = 500000$ kVA	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,1$ R1 = 0,035	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,995$ X1 = 0,351
	transformateur $S_n = 630$ kVA $U_c = 4\%$ $U = 420$ V $P_{cu} = 6300$ W	$R2 = \frac{7800 \times 420^2 \times 10^{-3}}{630^2}$ R2 = 3,5	$X2 = \sqrt{\left(\frac{4}{100} \times \frac{420^2}{630}\right)^2 - (3,5)^2}$ X2 = 10,6
	liaison (câbles) transformateur disjoncteur 3 x (1 x 150 mm ²) Cu par phase L = 5 m	$R3 = \frac{18,51 \times 5}{150 \times 3}$ R3 = 0,20	$X3 = 0,09 \times \frac{5}{3}$ X3 = 0,15
	disjoncteur rapide	R4 = 0	X4 = 0
	liaison disjoncteur départ 2 barres (Cu) 1 x 80 x 5 mm ² par phase L = 2 m	$R5 = \frac{18,51 \times 2}{400}$ R5 = 0,09	$X5 = 0,15 \times 2$ X5 = 0,30
	disjoncteur rapide	R6 = 0	X6 = 0
	liaison (câbles) tableau général BT tableau secondaire 1 x (1 x 185 mm ²) Cu par phase L = 70 m	$R7 = 18,51 \times \frac{70}{185}$ R7 = 7	$X7 = 0,13 \times 70$ X7 = 9,1

Calcul des intensités de court-circuit (kA)

	résistances (mΩ)	réactances (mΩ)	icc (kA)
en M1	$Rt1 = R1 + R2 + R3$ Rt1 = 3,73	$Xt1 = X1 + X2 + X3$ Xt1 = 11,10	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(3,73)^2 + (11,1)^2}} = 21,7$ kA
en M2	$Rt2 = Rt1 + R4 + R5$ Rt2 = 3,82	$Xt2 = Xt1 + X4 + X5$ Xt2 = 11,40	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(3,82)^2 + (11,40)^2}} = 21,2$ kA
en M3	$Rt3 = Rt2 + R6 + R7$ Rt3 = 10,82	$Xt3 = Xt2 + X6 + X7$ Xt3 = 20,50	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(10,82)^2 + (20,50)^2}} = 11,0$ kA

Détermination des courants de courts circuits (suite) :

Evaluation du Icc aval en fonction du Icc amont

Les tableaux page suivante donnent rapidement une bonne évaluation de l'intensité de court-circuit aval en un point du réseau connaissant :

- l'intensité de court-circuit amont
 - la longueur, la section et la constitution du câble aval.
- Il suffit ensuite de choisir un disjoncteur ayant un pouvoir de coupure supérieur à l'Icc aval.

Si l'on désire des valeurs plus précises, il est possible de réaliser un calcul détaillé (comme indiqué ► page A56 ou d'utiliser le logiciel My Ecodial L.

En outre, la technique de filiation permet, si un disjoncteur limiteur est placé en amont, d'installer, en aval, des disjoncteurs de pouvoir de coupure inférieur au courant de court-circuit présumé ► page A222.

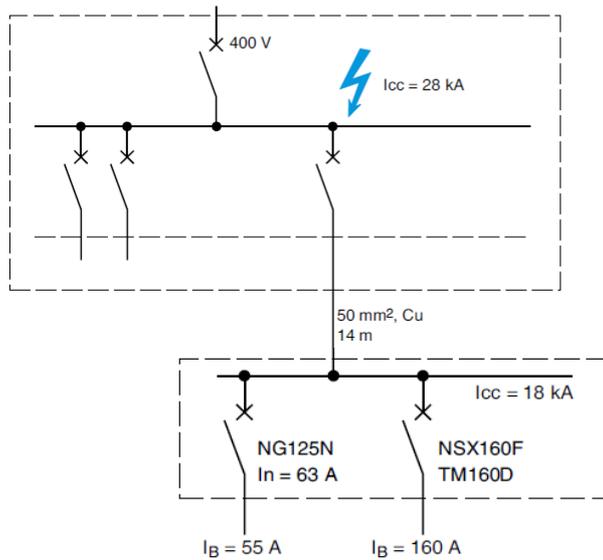
Exemple

Soit un réseau représenté sur la figure ci-dessous.

Sur le tableau page suivante des conducteurs cuivre, pour la ligne correspondant à la section du câble, soit 50 mm², choisir la valeur la plus proche, par défaut, de la longueur du câble, ici 14 m.

L'intersection de la colonne comportant cette valeur avec la ligne correspondant à la valeur la plus proche, par excès, de l'intensité de court-circuit aval, ici la ligne 30 kA, indique la valeur du courant de court-circuit recherchée, soit Icc = 18 kA.

Installer un disjoncteur NG125N calibre 63 A (PdC 25 kA) pour le départ 55 A et un disjoncteur Compact NSX160F calibre 160 A (PdC 36 kA) pour le départ 160 A.



Schémas de liaisons à la terre :

Applications NF C 15-100	Mesures de protection		
	TT	TN	IT
Dispositions générales Chapitre 413.1	DDR : U_L $I_{\Delta n} \leq \frac{U_L}{R_A}$	Déclencheurs magnéto-thermiques	CPI (contrôleur permanent d'isolement) 1 ^{er} défaut : signalisation 2 ^e défaut : déclenchement magnéto-thermique
Dispositions particulières : ■ Grandes longueurs de câbles		3 solutions : - augmenter section des câbles, - magnétique bas - DDR	
■ Masses non interconnectées Chap. 413.1 (4 et 5)		DDR	DDR
Locaux à risque d'incendie Chap. 482.2.10	DDR ≤ 500 mA	TN-S DDR ≤ 500 mA	CPI ou DDR ≤ 500 mA
Sites classés avec risque d'explosion Arrêté du 29.07.98 : silos et stockage dégageant des poussières organiques inflammables	DDR avec préalarme		CPI ou DDR avec préalarme
Protections complémentaires contre les contacts directs : Chap. 412.5 ■ Circuits prises de courant : Chap. 532-2-6 ■ Prises ≤ 32 A ■ Prises de courant tous calibres dans les locaux humides et installations temporaires	DDR 30 mA		
■ Chap. 701-55 : salles d'eau ■ Chap. 702 : piscines ■ Chap. 704 : installations de chantier ■ Chap. 705 : établissements agricoles ■ Chap. 711 : installations foraines ■ Chap. 708-9 : alimentations de caravanes, bateaux de plaisance ■ Chap. 754 : alimentations de véhicules ou de remorques à usage : - médical, - atelier, - exposition ■ Chap. 753 : conducteurs électriques chauffants noyés dans les parois des bâtiments ■ Chap. 771.532.1 : locaux d'habitation ■ Mobilier urbain			
■ Eclairage public NF C 17.200	DDR 500 mA type  - 30 mA		
■ Enseignes lumineuses			

DPX: le choix de 16 à 630 A

- > Choix du calibre
- > Choix du déclencheur
- > Choix du mode de pose



■ Jusqu'à 250 A déclenchement magnéto / thermique



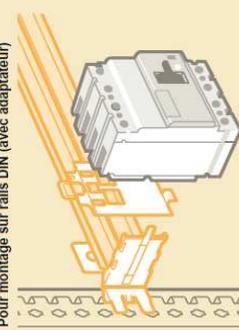
■ À partir de 250 A déclenchement magnéto / thermique ou électronique

Choix du disjoncteur et du déclencheur :

Calibre (kA)	Pdc (kA)	Boîtier		3P électronique		4P neutre: 0-90-100%		Bloc diff. latéral		Bloc diff. aval		motorisés
		magnéto-thermique	3P électronique	magnéto-thermique	4P neutre: 0-90-100%	3P	4P	3P	4P			
16	36	DPX 125	250 90	250 90	250 90	250 90	250 90	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
	25	DPX 125	250 37	250 37	250 45	250 45	250 45	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
	36	DPX 125	250 51	250 51	250 59	250 59	250 59	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
40	25	DPX 160	251 61	251 61	251 69	251 69	251 69	260 20	260 21	260 22	260 22	261 10/13
	36	DPX 125	250 38	250 38	250 46	250 46	250 46	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
	50	DPX 160	251 52	251 52	250 60	250 60	250 60	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
63	70	DPX 160	251 62	251 62	254 01	254 01	254 07	260 20	260 21	260 22	260 22	261 30/34
	25	DPX 250	251 39	251 39	254 13	254 13	254 19	260 20	260 21	260 22	260 22	261 10/13
	36	DPX 125	250 39	250 39	250 47	250 47	250 47	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
100	25	DPX 160	251 23	251 23	251 31	251 31	251 31	260 20	260 21	260 22	260 22	261 10/13
	36	DPX 125	250 53	250 53	250 61	250 61	250 61	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
	50	DPX 250	253 20	253 20	253 46	253 46	253 46	260 20	260 21	260 22	260 22	261 30/34
125	25	DPX 160	251 63	251 63	251 71	251 71	251 71	260 20	260 21	260 22	260 22	261 10/13
	36	DPX 250	253 53	253 53	253 70	253 70	253 70	260 20	260 21	260 22	260 22	261 30/34
	50	DPX 250	253 30	253 30	254 03	254 03	254 09	260 20	260 21	260 22	260 22	261 30/34
160	25	DPX 125	250 40	250 40	250 48	250 48	250 48	260 12	260 13	260 14	260 14	261 00/03
	36	DPX 160	251 24	251 24	251 32	251 32	251 32	260 21	260 22	260 23	260 23	261 10/13
	50	DPX 250	253 30	253 30	254 03	254 03	254 09	260 20	260 21	260 22	260 22	261 30/34
180	25	DPX 250 ER	252 04	252 04	252 14	252 14	252 14	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	36	DPX 250	253 34	253 34	254 15	254 15	254 21	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	50	DPX 250	253 31	253 31	254 04	254 04	254 10	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
250	25	DPX 250 ER	252 05	252 05	252 15	252 15	252 15	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	36	DPX 250	253 35	253 35	254 16	254 16	254 22	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	50	DPX 250	253 35	253 35	254 16	254 16	254 22	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
320	25	DPX 250 ER	252 06	252 06	252 16	252 16	252 16	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	36	DPX 250	253 32	253 32	254 05	254 05	254 11	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	50	DPX 250 ER	252 46	252 46	252 56	252 56	252 56	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
400	25	DPX 250	253 56	253 56	254 17	254 17	254 23	260 31	260 36	260 38	260 38	261 30/34
	36	DPX 630	254 22	254 22	256 01	256 01	256 05	260 60	260 61	260 62	260 62	261 40/44
	50	DPX 630	254 42	254 42	256 34	256 34	256 38	260 60	260 61	260 62	260 62	261 40/44
500	25	DPX 630	254 23	254 23	256 02	256 02	256 06	260 60	260 61	260 62	260 62	261 40/44
	36	DPX 630	254 43	254 43	256 35	256 35	256 39	260 60	260 61	260 62	260 62	261 40/44
	50	DPX 630	254 25	254 25	255 58	255 58	255 58	260 64	260 65	260 66	260 66	261 40/44
630	25	DPX 630	254 45	254 45	256 63	256 63	256 67	260 64	260 65	260 66	260 66	261 40/44
	36	DPX 630	254 24	254 24	256 36	256 36	256 40	260 64	260 65	260 66	260 66	261 40/44
	50	DPX 630	254 44	254 44	256 36	256 36	256 40	260 64	260 65	260 66	260 66	261 40/44

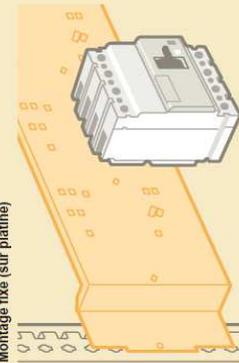
■ Possibilité d'installation dans les armoires XL³ 160, 400, et 800

■ Pour montage sur rails DIN (avec adaptateur)



Dimension, jusqu'à 250 A

■ Montage fixe (sur platine)



Dimension, à partir de 250 A

Choix du disjoncteur et du déclencheur (suite) :

DPX™ 125 Icu 25 oder 36 kA

disjoncteurs de puissance magnéto-thermiques de 16 à 125 A
blocs différentiels pour DPX 125



250 59



250 61 + 260 13

DPX™ 125

équipement version extractible
montage sur rail



263 04



263 09

Assurent la coupure, la commande, le sectionnement et la protection des lignes électriques basse tension
Reçoivent les auxiliaires de commande et signalisation (p. 300)
S'associent aux blocs différentiels (ci-dessous)
Livré avec:
– bornes à cage 70 mm² maxi
– cache-vis
Prévu pour être installé dans une armoire XL³ 160

Emb.	Réf.		Version fixe
			Conformes à la norme IEC 60947-2 Déclencheur magnéto-thermique Thermique réglable de 0,7 à 1 In Magnétique fixe réglé en usine Réglage thermique plombable.
			DPX 125 25 kA Pouvoir de coupure Icu 25 kA (400 V~) In
	3 P	4 P	
1	250 37	250 45	25 A
1	250 38	250 46	40 A
1	250 39	250 47	63 A
1	250 40	250 48	100 A
1	250 41	250 49	125 A
			DPX 125 36 kA Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~) In
1	250 50	250 58	16 A
1	250 51	250 59	25 A
1	250 52	250 60	40 A
1	250 53	250 61	63 A
1	250 54	250 62	100 A
1	250 55	250 63	125 A

Emb.	Réf.		Version extractible
			Un DPX version extractible est un DPX équipé d'alvéoles qui se monte sur une base
			Alvéoles Jeu d'alvéoles (livré avec une plaque de protection amont/ aval)
			Bases Reçoivent les DPX et DPX-I équipés d'alvéoles Base prises avant
			Connecteurs pour auxiliaires Permettent le raccordement des auxiliaires montés dans le DPX Connecteurs (8 contacts)
			Montage sur rail Platine de fixation sur rail Pour fixation DPX 125 avec ou sans bloc différentiel latéral
			Commandes motorisées Frontale
1		261 00	24 V=
1		261 03	230 V~

Emb.	Réf.		Blocs différentiels électroniques
			S'associent aux DPX et DPX-I 125 (p. 308) Sensibilité réglable et plombable: 0,03 – 0,3 – 1 – 3 A Déclenchement réglable: 0 – 0,3 – 1 – 3 s Bouton test – Bouton de réarmement Contact de signalisation à distance de défaut différentiel Commutateur permettant les essais mécaniques de fonctionnement et l'isolation de l'appareil (mesure d'isolement de l'installation) Tension nominale de fonctionnement: 230 – 500 V~
	3 P	4 P	
1	260 12	260 13	Montage latéral par enclipsage à droite Montage aval
1		260 14	Montage aval

Prises Maréchal :

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Prises de courant avec pouvoir de coupure intégré conformes aux normes CEI EN 60309-1 et CEI EN 60309-4.

	DS1	DS3	DS6	DS9	DS2
Courant nominal (In)	30 A	50 A	90 A	150 A	250 A
Umax	690 V	1 000 V	1 000 V	1 000 V	1 000 V
Pouvoir de coupure AC-22	16 A / 690 V	32 A / 690 V	63 A / 690 V	150 A / 400 V	250 A / 400 V
Pouvoir de coupure AC-23	30 A / 400 V	50 A / 400 V	90 A / 400 V	100 A / 440 V	160 A / 440 V
Contacts auxiliaires en option	2	4	4	6	7
Positions de détrompage ⁽¹⁾	24	24	24	24	12
Température d'utilisation	-40 °C à +60 °C pour tous les DS				
Courant de court-circuit Icc	10 kA pour tous les DS				

⁽¹⁾ pour distinguer les courants et applications



DS

DS1 DECONTACTEUR™ PBT

30 A
IP55



CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

Courant nominal (avec câblage selon norme)	30 A	Température d'utilisation	-40 °C à +60 °C
Tension maximale	690 V	Câblage souple (mini - maxi)	2,5 - 6 mm ²
Protection couvercle fermé	IP55	Câblage rigide (mini - maxi)	2,5 - 10 mm ²
Protection fiche connectée	IP54	Autres câblages	sur demande
Résistance aux chocs	IK08	Positions de détrompage	24

POUVOIR DE COUPURE DU DECONTACTEUR™

Conforme aux normes CEI EN 60309-1 et CEI EN 60309-4	30 A / 690 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-22A	16 A / 690 V ou 30 A / 500 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-23A	30 A / 400 V
Courant de court-circuit Icc	10 kA

DS3 DECONTACTEUR™ PBT

50 A
IP55



CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

Courant nominal (avec câblage selon norme)	50 A	Température d'utilisation	-40 °C à +60 °C
Tension maximale	1 000 V	Câblage souple (mini - maxi)	4 - 16 mm ²
Protection couvercle fermé	IP55	Câblage rigide (mini - maxi)	4 - 25 mm ²
Protection fiche connectée	IP54	Autres câblages	sur demande
Résistance aux chocs	IK08	Positions de détrompage	24

POUVOIR DE COUPURE DU DECONTACTEUR™

Conforme aux normes CEI EN 60309-1 et CEI EN 60309-4	50 A / 690 V ou 132 A / 1 000 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-22A	32 A / 690 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-23A	50 A / 400 V
Courant de court-circuit Icc	10 kA

DS6 DECONTACTEUR™ PBT OU MÉTAL

90 A
IP55



CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

Courant nominal (avec câblage selon norme)	90 A	Température d'utilisation	-40 °C à +60 °C
Tension maximale	1 000 V	Câblage souple (mini - maxi)	10 - 25 mm ²
Protection couvercle fermé	IP55	Câblage rigide (mini - maxi)	10 - 35 mm ²
Protection fiche connectée	IP54	Autres câblages	sur demande
Résistance aux chocs (enveloppe poly)	IK08	Positions de détrompage	24
Résistance aux chocs (enveloppe métal)	IK09		

POUVOIR DE COUPURE DU DECONTACTEUR™

Conforme aux normes CEI EN 60309-1 et CEI EN 60309-4	90 A / 690 V ou 63 A / 1 000 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-22A	63 A / 690 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-23A	90 A / 400 V
Courant de court-circuit Icc	10 kA

DS9 DECONTACTEUR™ PBT

150 A
IP66/IP67



CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

Courant nominal (avec câblage selon norme)	150 A	Température d'utilisation	-40 °C à +60 °C
Tension maximale	1 000 V	Câblage souple (mini - maxi)	25 - 70 mm ²
Protection couvercle fermé	IP66/IP67	Câblage rigide (mini - maxi)	25 - 95 mm ²
Protection fiche connectée	IP66/IP67	Positions de détrompage	24
Résistance aux chocs (enveloppe poly)	IK08		

POUVOIR DE COUPURE DU DECONTACTEUR™

Conforme aux normes CEI EN 60309-1 et CEI EN 60309-4	150 A / 400 V ou 125 A / 690 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-22A	90 A / 690 V ou 150 A / 400 V
Pouvoir de coupure selon la norme CEI EN 60947-3 / AC-23A	100 A / 440 V
Courant de court-circuit Icc	10 kA

Prises Maréchal (suite) :

Tension 50 Hz	Polarité	Référence*	Référence*
190 - 230 V	3P+T	3164033	3168033
220 - 250 V	1P+N+T	3164015	3168015
380 - 440 V	3P+T	3164013	3168013
220 - 250 V 380 - 440 V	3P+N+T	3164017	3168017
660 - 690 V	3P+T	3164193	3168193
380 - 440 V 660 - 690 V	3P+N+T	3164197	3168197
1000 V	3P+T	3164223	3168223

D'autres tensions et polarités sont disponibles (voir page 8)

* Les références proposées sont celles d'appareils PBT. Pour obtenir une enveloppe métal, remplacer le 31 de la référence par 39

CONTACTS AUXILIAIRES

Socket avec 2 contacts auxiliaires (5 A / 500 V)	Réf. socle + 972
Connecteur avec 2 contacts auxiliaires (5 A / 500 V)	Réf. connecteur + 972
Socket avec 4 contacts auxiliaires (5 A / 500 V)	Réf. socle + 264
Connecteur avec 4 contacts auxiliaires (5 A / 500 V)	Réf. connecteur + 264



BOÎTIERS					
Sans presse-étoupe					
	Boîtier mural poly 30°	Boîtier métal + manchon poly 30°	Boîtier métal + manchon métal droit	Boîtier métal + manchon métal 70°	Boîtier poly + manchon poly 70°
Entrée					
M25		396A653418	396A095418	876A053418	
M32		396A653419	396A095419	876A053419	Sans perçage et sans PE
M40	316A053	396A653	396A095	876A053	Réf. 51DA058
M50		396A653429	396A095429	876A053429	

Boîtier métal 20° : référence 396A053 pour une entrée M40

MANCHONS					
	Incliné poly 30°	Incliné poly 70°	Incliné métal 30°	Droit métal	Incliné métal 70°
	316A027	51DA757	396A027	396A127	876A087

POIGNÉES					
	Droite poly	Droite poly avec PE poly	Droite métal avec PE métal	Droite poly sans PE entrée taraudée	
13-35 mm	316A013	9-18 mm 316A25325P	8-16 mm 316A95325M	M25	316A253418
13-35 mm	316A473*	14-25 mm 316A25332P	16-24 mm 316A95332M	M32	316A253419
		18-32 mm 316A753	22-32 mm 316A963	M40	316A253420
		24-38 mm 316A25350P	34-44 mm 316A95350M	M50	316A253429

* Avec plaque d'introduction intégrée (version recommandée en prolongateur)

Tension 50 Hz	Polarité	Référence	Référence
190 - 230 V	3P+T	3194033	3198033
220 - 250 V	1P+N+T	3194015	3198015
380 - 440 V	3P+T	3194013	3198013
220 - 250 V 380 - 440 V	3P+N+T	3194017	3198017
660 - 690 V	3P+T	3194193	3198193
380 - 440 V 660 - 690 V	3P+N+T	3194197	3198197
1000 V	3P+T	3194223	3198223

D'autres tensions et polarités sont disponibles (voir page 8)

CONTACTS AUXILIAIRES

Socket avec 2 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. socle + 262
Connecteur avec 2 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. connecteur + 262
Socket avec 4 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. socle + 264
Connecteur avec 4 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. connecteur + 264
Socket avec 6 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. socle + 976
Connecteur avec 6 contacts auxiliaires (10 A / 400 V)	Réf. connecteur + 976



BOÎTIERS					
Sans presse-étoupe					
	Boîtier métal 20°	Boîtier métal + manchon métal 20°	Boîtier métal + manchon métal 70°	Boîtier métal + manchon métal 30°	Boîtier métal + manchon métal droit
Entrée					
M40	399A053420		879A053420	399A653420	399A095420
M50		399A053	879A053	399A653	399A095
M63		399A053463	879A053463	399A653463	399A095463

MANCHONS				
	Incliné poly 30°	Incliné métal 30°	Incliné métal 70°	Droit métal
	319A027	399A027	879A087	399A127

POIGNÉES			
	Droite élastomère	Droite poly avec PE poly	Droite poly sans PE entrée taraudée
25-35 mm	659A013D35	35-48 mm 619A25363P	M63 619A253463
35-45 mm	659A013D45		
45-49 mm	659A013D49		

Variateur de vitesse ATV71 :

Références des variateurs

Tension d'alimentation triphasée : 380...480 V 50/60 Hz

Moteur triphasé 380...480 V

Moteur		Réseau (entrée)					Variateur (sortie)			Altivar 71
		Courant de ligne maxi (2)		Icc ligne présumé maxi	Puissance apparente	Courant d'appel maxi (3)	Courant nominal maxi disponible In (1)	Courant transitoire maxi pendant (1)		
Puissance indiquée sur plaque (1)		en 380 V	en 480 V					kA	kVA	A
		kW	HP	A	A	A	A			
0,75	1	3,7	3	5	2,4	19,2	2,3	3,5	3,8	ATV71H075N4
1,5	2	5,8	5,3	5	4,1	19,2	4,1	6,2	6,8	ATV71HU15N4
2,2	3	8,2	7,1	5	5,6	19,2	5,8	8,7	9,6	ATV71HU22N4
3	-	10,7	9	5	7,2	19,2	7,8	11,7	12,9	ATV71HU30N4
4	5	14,1	11,5	5	9,4	19,2	10,5	15,8	17,3	ATV71HU40N4
5,5	7,5	20,3	17	22	13,7	46,7	14,3	21,5	23,6	ATV71HU55N4
7,5	10	27	22,2	22	18,1	46,7	17,6	26,4	29	ATV71HU75N4
11	15	36,6	30	22	24,5	93,4	27,7	41,6	45,7	ATV71HD11N4
15	20	48	39	22	32	93,4	33	49,5	54,5	ATV71HD15N4
18,5	25	45,5	37,5	22	30,5	93,4	41	61,5	67,7	ATV71HD18N4
22	30	50	42	22	33	75	48	72	79,2	ATV71HD22N4
30	40	66	56	22	44,7	90	66	99	109	ATV71HD30N4
37	50	84	69	22	55,7	90	79	118,5	130	ATV71HD37N4
45	60	104	85	22	62,7	200	94	141	155	ATV71HD45N4
55	75	120	101	22	81,8	200	116	174	191	ATV71HD55N4
75	100	167	137	22	110	200	160	240	264	ATV71HD75N4

(1) Ces puissances et ces courants sont donnés pour une température ambiante de 50 °C (122 °F) et à la fréquence de découpage en réglage usine, en utilisation en régime permanent (réglage usine de la fréquence de découpage 4 kHz pour les ATV71H 075N4 à D30N4 et 2,5 kHz pour les ATV71H D37N4 à D75N4)

Au-delà de ce réglage usine, le variateur diminuera de lui-même la fréquence de découpage en cas d'échauffement excessif. Pour un fonctionnement permanent au-delà du réglage usine, un déclassement doit être appliqué au courant nominal variateur selon les courbes page 14.

(2) Courant sur un réseau ayant le "Icc ligne présumé maxi" indiqué et pour un variateur sans options externes.

(3) Courant de pointe à la mise sous tension pour la tension maxi (480 V +10%)

(4) Les ATV71H 075N4 à D75N4 sont disponibles avec ou sans terminal graphique. La référence des variateurs sans terminal graphique est complétée par la lettre Z, exemple : ATV71H075N4Z. Cette option n'est pas disponible pour les variateurs fonctionnant dans des conditions d'environnement difficiles (5).

(5) Les variateurs avec l'extension S337 ou 337 sont destinés à être utilisés dans des conditions d'environnement difficiles (classe 3C2 selon IEC 721-3-3). Ils sont livrés avec un terminal graphique.

(6) Les variateurs avec l'extension 383 sont destinés aux applications moteurs synchrones.

Variateur de vitesse ATV71 (suite) :

Code	Nom / Description	Plage de réglage	Réglage usine
bFr 50 60	<input type="checkbox"/> [Standard fréq mot] <input type="checkbox"/> [50 Hz IEC] (50) : IEC <input type="checkbox"/> [60 Hz NEMA] (60) : NEMA Ce paramètre modifie les préréglages des paramètres : [Tension nom. mot.] (UnS) ci dessous, [Grande vitesse] (HSP) page 40, [Seuil de fréquence] (Ftd) page 62, [Fréq. nom. mot.] (FrS) et [Fréquence maxi.] (tFr) ci dessous.		[50 Hz IEC] (50)
lPl nO yEs	<input type="checkbox"/> [Perte phase réseau] <input type="checkbox"/> [Déf. ignoré] (nO) : Défaut ignoré, à utiliser lorsque le variateur est alimenté en monophasé ou par le bus DC. <input type="checkbox"/> [Roue libre] (yEs) : Défaut, avec arrêt roue libre. Si une phase disparaît, le variateur passe en défaut [Perte Ph. Réseau] (lPl) mais si 2 ou 3 phases disparaissent, le variateur continue à fonctionner jusqu'à déclencher en défaut de sous-tension. Ce paramètre n'est accessible dans ce menu que sur les variateurs ATV71H037M3 à HU75M3 (utilisables en monophasé).		selon calibre variateur
nPr	<input type="checkbox"/> [Puissance nom. mot] Puissance nominale moteur inscrite sur sa plaque signalétique, en kW si [Standard Mot.Fréq] (bFr) = [50 Hz IEC] (50), en HP si [Standard Mot.Fréq] (bFr) = [60 Hz NEMA] (60).	selon calibre variateur	selon calibre variateur
UnS	<input type="checkbox"/> [Tension nom. mot.] Tension nominale moteur inscrite sur sa plaque signalétique. ATV71...M3 : 100 à 240 V ATV71...N4 : 200 à 480 V	selon calibre variateur	selon calibre variateur et [Standard Mot.Fréq] (bFr)
nCr	<input type="checkbox"/> [Courant nom. mot.] Courant nominal moteur inscrit sur sa plaque signalétique.	0,25 à 1,5 In (1)	selon calibre variateur et [Standard Mot.Fréq] (bFr)
FrS	<input type="checkbox"/> [Fréq. nom. mot.] Fréquence nominale moteur inscrite sur sa plaque signalétique. Le réglage usine est 50 Hz, remplacé par un préréglage de 60 Hz si [Standard Mot.Fréq] (bFr) est mis à 60 Hz.	10 à 500 Hz	50 Hz
nSP	<input type="checkbox"/> [Vitesse nom. mot] Vitesse nominale moteur inscrite sur sa plaque signalétique. 0 à 9999 RPM puis 10.00 à 60.00 kRPM sur l'afficheur intégré. Si la plaque signalétique n'indique pas la vitesse nominale mais la vitesse de synchronisme et le glissement en Hz ou en %, calculer la vitesse nominale comme suit : <ul style="list-style-type: none"> • vitesse nominale = vitesse de synchronisme x $\frac{100 - \text{glissement en \%}}{100}$ ou • vitesse nominale = vitesse de synchronisme x $\frac{50 - \text{glissement en Hz}}{50}$ (moteurs 50 Hz) ou • vitesse nominale = vitesse de synchronisme x $\frac{60 - \text{glissement en Hz}}{60}$ (moteurs 60 Hz) 	0 à 60000 RPM	selon calibre variateur
tFr	<input type="checkbox"/> [Fréquence maxi.] Le réglage usine est 60 Hz, remplacée par un préréglage à 72 Hz si [Standard Mot.Fréq] (bFr) est mis à 60 Hz. La valeur maxi est limitée par les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • elle ne peut dépasser 10 fois la valeur de [Fréq. nom. mot.] (FrS) • elle ne peut dépasser 500 Hz si le variateur est de calibre supérieur à ATV71HD37 (les valeurs de 500 Hz à 1000 Hz ne sont possibles que pour des puissances limitées à 37 kW). 	10 à 1000 Hz	60 Hz

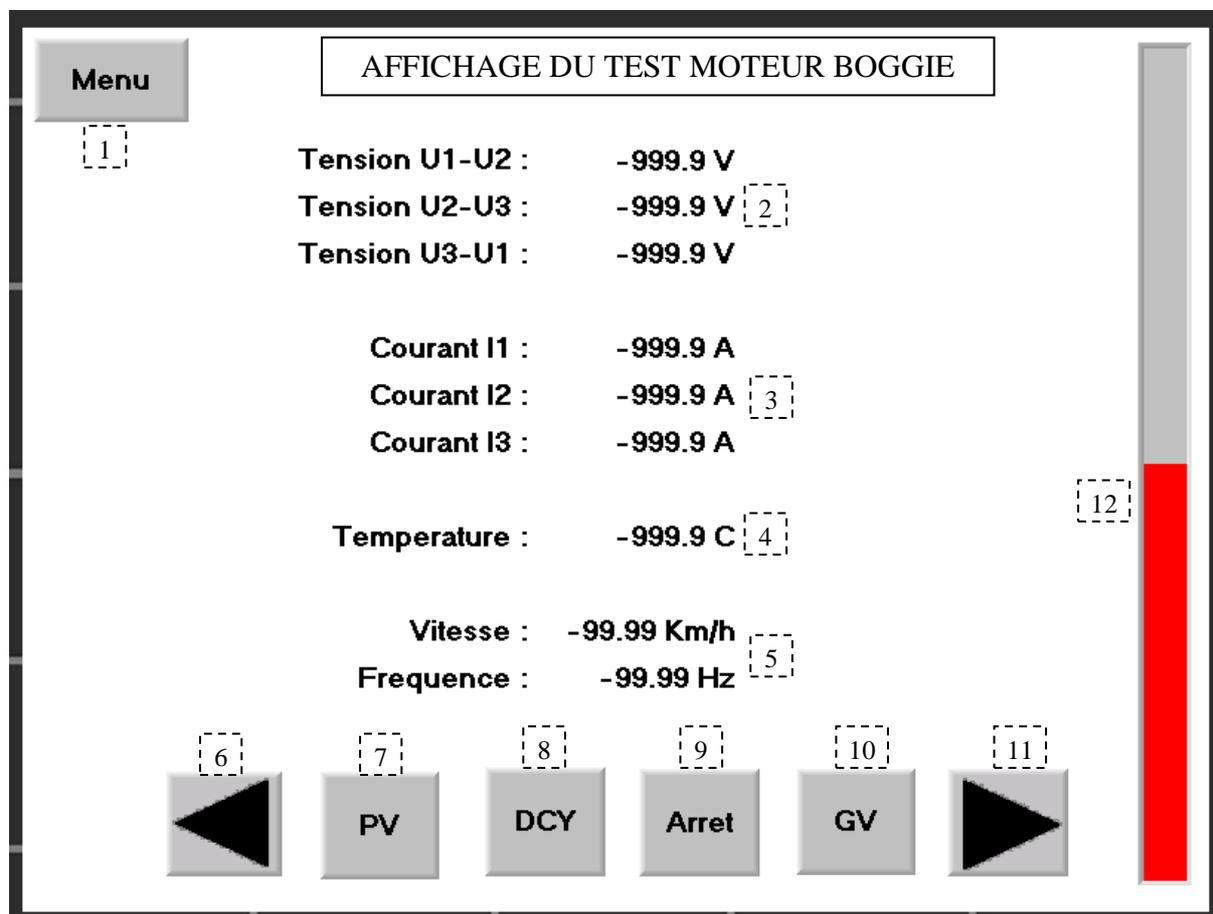
Variateur de vitesse ATV71 (suite) :

Code	Nom / Description	Réglage usine
<p>tUn</p> <p>nO YES dOnE</p>	<p><input type="checkbox"/> [Auto-réglage]</p> <p><input type="checkbox"/> [Non] (nO) : Auto-réglage non fait. <input type="checkbox"/> [Oui] (YES) : L'auto-réglage est fait dès que possible, puis le paramètre passe automatiquement à [Fait] (dOnE). <input type="checkbox"/> [Fait] (dOnE) : Utilisation des valeurs données par le précédent auto-réglage.</p> <p>Attention :</p> <ul style="list-style-type: none"> Il est impératif que tous les paramètres moteurs ([Tension nom. mot.] (UnS), [Fréq. nom. mot.] (FrS), [Courant nom. mot.] (nCr), [Vitesse nom. mot.] (nSP), [Puissance nom. mot.] (nPr)) soient correctement configurés avant d'effectuer l'auto-réglage. Si au moins un de ces paramètres est modifié après que l'auto-réglage a été effectué, [Auto-réglage] (tUn) repasse à [Non] (nO) et doit être refait. L'auto-réglage s'effectue seulement si aucune commande d'arrêt n'est actionnée. Si une fonction "arrêt roue libre" ou "arrêt rapide" est affectée à une entrée logique, il faut mettre cette entrée à 1 (active à 0). L'auto-réglage est prioritaire sur les ordres de marche ou de préfluxage éventuels qui seront pris en compte après la séquence d'auto-réglage. Si l'auto-réglage échoue le variateur affiche [Non] (nO) et, suivant la configuration de [Gestion défaut tnf] (tnL) page 211, peut passer en défaut [autoréglage] (tnF). L'auto-réglage peut durer 1 à 2 secondes. Ne pas l'interrompre et attendre que l'affichage passe à "[Fait] (dOnE)" ou à "[Non] (nO)". <p> Nota : Pendant l'auto-réglage le moteur est parcouru par son courant nominal.</p>	[Non] (nO)
<p>tUS</p> <p>tAb PEnd PrOG FAIL dOnE</p>	<p><input type="checkbox"/> [Etat auto-réglage]</p> <p>(information, non paramétrable)</p> <p><input type="checkbox"/> [Non fait] (tAb) : La valeur par défaut de résistance du stator est utilisée pour commander le moteur. <input type="checkbox"/> [En attente] (PEnd) : L'auto-réglage a été demandé mais n'est pas encore effectué. <input type="checkbox"/> [En cours] (PrOG) : auto-réglage en cours. <input type="checkbox"/> [Echec] (FAIL) : L'auto-réglage a échoué. <input type="checkbox"/> [Fait] (dOnE) : La résistance stator mesurée par la fonction auto-réglage est utilisée pour commander le moteur.</p>	[Non fait] (tAb)
<p>PHr</p> <p>AbC ACb</p>	<p><input type="checkbox"/> [Rotation phase]</p> <p><input type="checkbox"/> [ABC] (AbC) : Sens normal, <input type="checkbox"/> [ACB] (ACb) : Sens inverse.</p> <p>Ce paramètre permet d'inverser le sens de rotation du moteur sans inverser le câblage.</p>	[ABC] (AbC)

Code	Nom / Description	Réglage usine
IEH	<p><input type="checkbox"/> [Courant therm. mot]</p> <p>Courant de protection thermique du moteur, à régler à l'intensité nominale lue sur sa plaque signalétique.</p>	0,2 à 1,5 In (1) Selon calibre variateur
ACC	<p><input type="checkbox"/> [Accélération]</p> <p>Temps pour accélérer de 0 à la [Fréq. nom. mot.] (FrS) (page 38). S'assurer que cette valeur est compatible avec l'inertie entraînée.</p>	0,1 à 999,9 s 3,0 s
DEC	<p><input type="checkbox"/> [Décélération]</p> <p>Temps pour décélérer de la [Fréq. nom. mot.] (FrS) (page 38) à 0. S'assurer que cette valeur est compatible avec l'inertie entraînée.</p>	0,1 à 999,9 s 3,0 s
LSP	<p><input type="checkbox"/> [Petite vitesse]</p> <p>Fréquence moteur à consigne mini, réglage de 0 à [Grande vitesse] (HSP).</p>	0
HSP	<p><input type="checkbox"/> [Grande vitesse]</p> <p>Fréquence moteur à consigne maxi, réglage de [Petite vitesse] (LSP) à [Fréquence maxi] (tFr). Le réglage usine devient 60 Hz si [Standard fréq mot] (bFr) = [60 Hz NEMA] (60).</p>	50 Hz

(1) In correspond au courant nominal variateur indiqué dans le guide d'installation et sur l'étiquette signalétique du variateur.

Écran de l'afficheur (banc de test moteur) en phase de test :

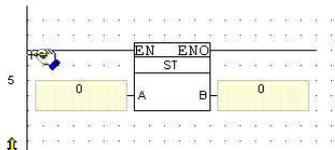


1	<ul style="list-style-type: none"> • Retour au menu
2	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur des tensions entre les différentes phases
3	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur des courants dans le moteur
4	<ul style="list-style-type: none"> • Température de la sonde du moteur
5	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de la roue du bogie • Fréquence du variateur
6	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer la fréquence du variateur
7	<ul style="list-style-type: none"> • Petite vitesse de 1,3Hz
8	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage du système (Moteur et Groupe froid)
9	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt du système (Moteur et Groupe froid 10 min après moteur)
10	<ul style="list-style-type: none"> • Grande vitesse de 2,6Hz
11	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la fréquence du variateur
12	<ul style="list-style-type: none"> • Chargement de 10 minutes pour le refroidissement du groupe froid

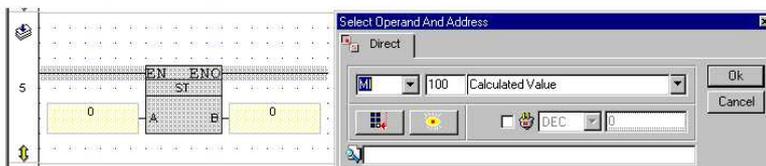
Programmation de l'écran :



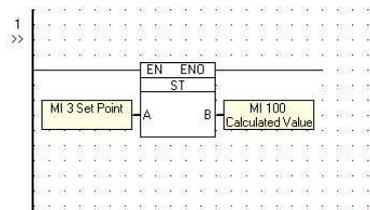
2. Select **Store Direct**, then place the **Store Direct** function in the desired net.



3. Enter the desired Operands and Addresses.



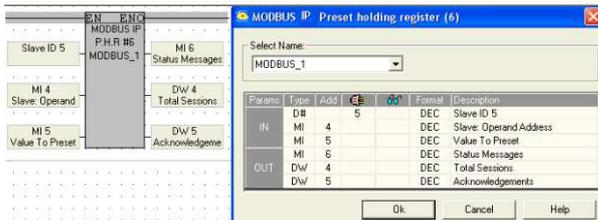
4. The **Store Direct** element appears on the net with the set Operands and Addresses.



According to the above example, the value in MI 3 will be **stored** in MI 100. The previous value in MI 100 is **overwritten**. The current value in MI 3 remains **unchanged**.

Preset Holding Register (6)

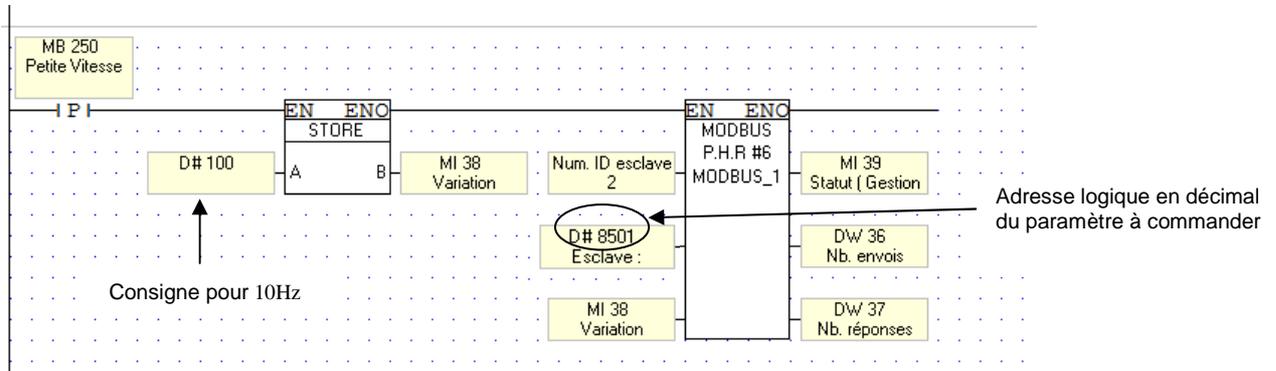
Use this command to preset the value of a single register in a slave PLC. The value is set in a register contained in the master PLC. MODBUS IP Operations are located on the FBs menu.



Parameter	Type	Function
Slave ID	Constant or MI	The IP address of the device containing the register to be preset (target).
Slave: Operand Address	Constant, MI, ML, or DW	The address of the register to be preset (target). Note • Check topic Slave Address Tables
Value To Preset	Constant, MI, SI, ML, SL, DW, SOW or T	This is the address of the register containing the value in the master PLC (source). This value will be written into the slave's register, the register that is to be preset.
Status Messages	MI	Shows a message number. To check status and diagnose errors, check the MODBUS Status Operands
Total Sessions	DW	This is the number of times the master PLC will attempt to access the slave device. Note that this is a simple incremental counter. Initialize it by storing 0 into the selected DW.
Acknowledgements	DW	This is the number of times the slave device answers.

Programmation de l'écran (suite) :

Exemple de programmation



Adresses logiques du variateur ATV71 (pour modbus) :

Paramètres de consignes

Voir chapitre "Affectation des consignes provenant d'un réseau", page 60.

Code	Description	
LFRD	Nom du paramètre :	Consigne de vitesse
	Nom selon CiA402 :	vl target velocity
	Nom selon DRIVECOM :	Speed-Setpoint
	Adresse logique :	8602 = 16#219A
	Index CANopen :	6042/0
	Index INTERBUS :	6042/0
	Path DeviceNet :	2A/01/08 (1) 8C/01/03 (2)
Paramètre conforme aux profils CiA402 et ODVA		
Valeur signée. Ce paramètre change le sens de marche selon son signe.		
LFR	Nom du paramètre :	Consigne de fréquence
	Affichage sur le terminal :	[Référence fréq.]
	Adresse logique :	8502 = 16#2136
	Index CANopen :	2037/3
	Index INTERBUS :	5FB6/1C
	Path DeviceNet :	8B/01/67
	Valeur signée. L'unité dépend de la valeur du bit 9 du mot de commande étendu (CMI) : = 0 : 0,1Hz. = 1 : Haute résolution : Valeur normée à la fréquence maximale sur 16 bits signés. La valeur 32767 = 16 # 7FFF correspond à [Fréquence maxi.] (tFr) . La valeur par défaut de [Fréquence maxi.] (tFr) est 60Hz, la résolution est alors d'environ 0,0018Hz.	
LTR	Nom du paramètre :	Consigne de couple
	Affichage sur le terminal :	[Réf. couple HMI]
	Nom selon CiA402 :	Target torque
	Nom selon DRIVECOM :	Torque-Setpoint-External
	Adresse logique :	8505 = 16#2139
	Index CANopen :	6071/0
	Index INTERBUS :	5FB6/1F
Path DeviceNet :	8B/01/6A	
Paramètre conforme au profil CiA402		
Valeur signée. Le "Couple nominal moteur" n'est pas accessible en tant que paramètre du variateur. Il résulte d'un calcul sur les autres caractéristiques.		

(1) path standard ODVA. Il peut être utilisé pour explicit messaging. Ne pas l'utiliser pour configurer un assembly.

(2) path Altivar. Evitez de l'utiliser pour l'explicit messaging, pour assurer une meilleure interchangeabilité. C'est ce path qui doit être utilisé pour configurer un assembly.

Indicateur numérique :

DIP 10

Le DIP 10 est un indicateur programmable de précision, IP 65 en face avant.
Chaque appareil est équipé d'un affichage rouge de 4 chiffres de 14 mm (de haut) dont la luminosité s'intègre parfaitement dans les applications en salle de contrôle industrielle.
Il permet l'affichage, le contrôle et la transmission de données de toutes grandeurs mesurables.



► **Alimentation universelle:**
20 à 270V_{ac} et 20 à 300V_{dc}

► **Entrée universelle:**

- courant continu : 0/4 - 20 mA
- tension continue : 100mV, 1V, 10V, 300V
- thermocouple : J, K, N, S, B, W5, T, R, E, W, W3, L
- sonde : Pt 100 Ω 3 fils, Ni 100 Ω 3 fils, ΔPt 100 Ω 2 fils
- potentiomètre : de 100 Ω à 10 KΩ
- résistance : calibre 0-400 Ω, 0-2 KΩ (0-8 KΩ, en option)

► **Combinable à différents types d'options :**
(à préciser à la commande)

Sortie analogique isolée :

- Sortie courant active, ou sortie tension.
- Rapport d'échelle programmable avec effet loupe.
- Valeur de repli en cas de rupture
- capteur et/ou d'erreur d'auto-diagnostic.

Sortie 2 relais :

- Mode seuil ou mode fenêtre.
- Mémorisation des alarmes.
- Temporisation et hystérésis réglables sur chaque seuil.
- Messages d'alarmes.

Présentation

Une programmation aisée en face avant par un clavier de 4 touches, ou par le logiciel PC SUPERVISION (en option).

• **Affichage :**

Electroluminescent rouge - 4 messages d'alarme
±10 000 points (14 mm)
-2 000 / +10 000 points (20 mm) (nous consulter)

• **Boîtier :** Boîtier auto-extinguible en ABS noir UL 94 V0.

• **Connecteurs** débrochables en face arrière pour raccordements vissés (2,5mm², souple ou rigide)

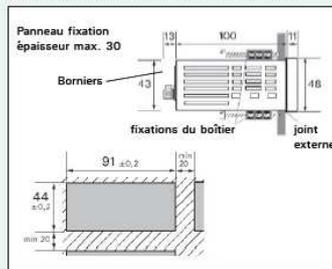
• **Protection :** Face avant : IP 65 Boîtier/bornes : IP20

• **Normes :** Immunité aux perturbations selon la norme IEC 61000-6-2
(IEC 61000-4-2 niveau 3, IEC 61000-4-3 niveau 3, IEC 61000-4-4 niveau 4, IEC 61000-4-6 niveau 3)

Marquage selon IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-2 (environnement industriel)

Dimensions

Boîtier : 96 x 48 x 124 mm (borniers compris)



Montage : en tableau; découpe 44 x 91 mm

Caractéristiques

Types d'entrées

Courant ou tension continue

100mV, 1V, 10V, 300V, 20mA.

- Précision 0,1 % de la pleine échelle à +25 °C
- Dérive thermique < 150 ppm/°C
- Dépassement d'échelle mesurable de -10% à +10%
- Surcharge permanente : ±100 mA pour calibre 20 mA
±1V pour calibre 100 mV
±50V pour calibres 1V, 10V
±600V pour calibre 300V

- Facteur d'échelle programmable
- Effet loupe - Extraction de la racine carrée
- Linéarisation spéciale 20 points
- Alimentation pour capteur 2 ou 3 fils
24 V_{dc} (±15%) -25 mA protégée contre les court-circuits

Température

Thermocouples :

Type J	min. -160 °C	max. +1200 °C
Type K	min. -270 °C	max. +1370 °C
Type N	min. +0 °C	max. +1300 °C
Type S	min. -50 °C	max. +1770 °C
Type B	min. +200 °C	max. +1820 °C
Type W5	min. +0 °C	max. +2300 °C
Type T	min. -270 °C	max. +410 °C
Type R	min. -50 °C	max. +1770 °C
Type E	min. -120 °C	max. +1000 °C
Type W	min. 1000 °C	max. +2300 °C
Type W3	min. 0 °C	max. +2480 °C
Type L	min. -150 °C	max. +910 °C

- Précision : 0,1% de la pleine échelle à +25°C, ou 30µV typique (60µV max.)
- Dérive thermique < à 150ppm/°C (hors CSF)
- Efficacité de la C.S.F. : < 0,03°C/°C ± 0,5°C de -5°C à +55°C

Sondes :

Pt 100 Ω	min. -200 °C	max. +850 °C
Ni 100 Ω	min. -60 °C	max. +260 °C

- Influence résistance de ligne en mesure 3 fils incluse dans la classe pour 0-RI<25Ω
- Mesure de ΔPt100 2 fils de -200°C à +270°C (0-RI<100Ω) (Résistance max. 400Ω)
- Courant max. de mesure : 250 µA
- Précision : 0,1% de la pleine échelle à +25°C
- Dérive thermique < à 150ppm/°C

Potentiomètre et résistance

- Capteur résistifs : calibres 0-400 Ω et 0-2 kΩ (0-8 kΩ option)
- Précision : 0,1% pour les calibres 0-400 Ω et 0-8 kΩ et 0,5% pour le calibre 0-2 kΩ (de la pleine échelle à +25°C)
- Dérive thermique < à 150ppm/°C
- Potentiomètres : de 100 Ω à 10 kΩ
- Précision : 0,1% de la pleine échelle à +25°C
- Dérive thermique < à 150ppm/°C

Raccordements

ENTRÉES

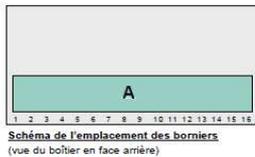
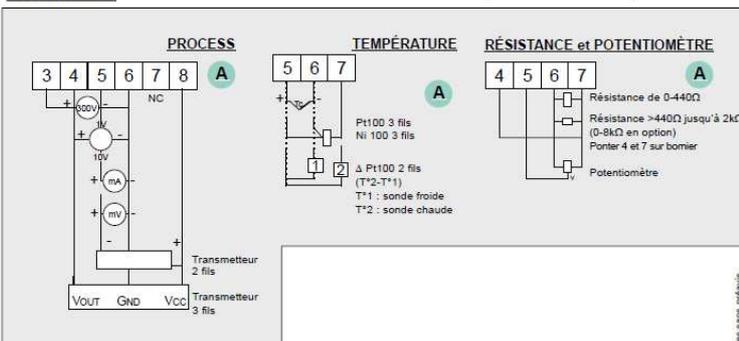


Schéma de l'emplacement des borniers (vue du boîtier en face arrière)

