

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019

Épreuve E.4.2

Aciérie ArcelorMittal de Châteauneuf



ArcelorMittal

Dossier ressources

DRES1 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - CATALOGUE.....	2
DRES2 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - PARAMÈTRES	4
DRES3 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - CÂBLAGE.....	6
DRES4 : ATV630 – EXEMPLE DE 4 VITESSES PRÉSÉLECTIONNÉES	7
DRES5 : CÂBLES ÉLECTRIQUES.....	8
DRES6 : ÉLÉMENTS DU LANGAGE LADDER	12

DRES1 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - CATALOGUE

1. Références



ATV630D55N4



ATV630C25N4

Variateurs 200...480 V IP 21/UL Type 1

Puissance indiquée sur plaque (1)	Réseau				Altivar Process		Référence	Masse	
	Courant de ligne (2)		Puissance apparente 380 V	Icc ligne présumé maxi	Courant maximal permanent (1)	Courant transitoire maxi pendant 60 s			
	380 V	480 V							
ND: Normal duty (3)									
HD: Heavy duty (4)									
	kW	HP	A	A	kVA	kA	A	A	kg/lb
Avec filtre CEM catégorie C3 intégré									
ND 55 75	97,2	84,2	70	50	106	116,6	ATV630D55N4	56,500/124,561	
HD 45 60	81,4	71,8	59,7	50	88	132			
ND 75 100	131,3	112,7	93,7	50	145	159,5	ATV630D75N4	58,000/127,868	
HD 55 75	98,9	86,9	72,2	50	106	159			
ND 90 125	156,2	135,8	112,9	50	173	190,3	ATV630D90N4	58,500/128,970	
HD 75 100	134,3	118,1	98,2	50	145	217,5			
ND 110 150	201	165	121,8	50	211	232,1	ATV630C11N4	82,000/180,779	
HD 90 125	170	143	102,6	50	173	259,5			
ND 132 200	237	213	161,4	50	250	275	ATV630C13N4	82,000/180,779	
HD 110 150	201	165	121,8	50	211	317			
ND 160 250	284	262	201,3	50	302	332,2	ATV630C16N4	82,000/180,779	
HD 132 200	237	213	161,4	50	250	375			
ND 220 350	397	324	247	50	427	470	ATV630C22N4(5)	172,000/379,195	
HD 160 250	296	246	187	50	314	453			
ND 250 400	451	366	279	50	481	529	ATV630C25N4(5)	203,000/447,538	
HD 220 350	365	301	229	50	393	581			
ND 315 500	569	461	351	50	616	678	ATV630C31N4(5)	203,000/447,538	
HD 250 400	457	375	286	50	481	722			

(1) Ces valeurs sont données pour une fréquence de découpage nominale de 2,5 kHz en utilisation en régime permanent (ATV630D55N4...C31N4).

La fréquence de découpage est réglable de 2...8 kHz (ATV630U07N4...D45N4).

Au-delà de 2,5 kHz, le variateur diminue de lui-même la fréquence de découpage en cas d'échauffement excessif.

Pour un fonctionnement en régime permanent au-delà de la fréquence de découpage nominale, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur (voir les courbes de déclassement sur notre site internet www.schneider-electric.com).

(2) Valeur typique pour la puissance moteur indiquée et pour Icc ligne présumé maxi.

(3) Valeurs données pour des applications nécessitant une faible surcharge (jusqu'à 110 %).

(4) Valeurs données pour des applications nécessitant une surcharge importante (jusqu'à 150 %).

(5) Produit livré en IP 00 pour montage en armoire. Pour montage mural IP 21/UL Type 1, un kit d'adaptation doit être commandé séparément (voir page 23).

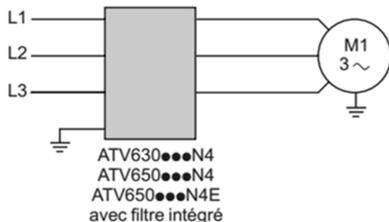
Nota : consulter les tableaux de synthèse des associations possibles entre variateurs, options et accessoires (voir page 28).

2. Filtrage

Filtres CEM intégrés

Le variateur Altivar Process (sauf ATV630U07M3...D75M3) intègre des filtres d'entrée atténuateurs de radio-perturbations pour répondre à la norme CEM de "produits" des entraînements électriques de puissance à vitesse variable IEC/EN 61800-3, édition 2, catégorie C2 ou C3 en environnement 1 ou 2 et pour être conforme à la directive européenne sur la CEM (compatibilité électromagnétique).

Le filtre CEM intégré évacue le courant de fuite à la terre. Il est possible de réduire le courant de fuite en déconnectant les capacités des filtres (consulter notre guide d'installation disponible sur notre site internet www.schneider-electric.com). Dans cette configuration, le produit n'est pas conforme à la directive européenne sur la CEM.



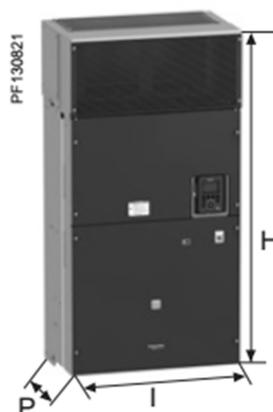
Variateur Altivar Process avec filtre CEM intégré

Pour variateurs	Longueur maximale de câble blindé (1) selon	
	IEC/EN 61800-3 catégorie C2	IEC/EN 61800-3 catégorie C3
	m	m
Tension d'alimentation triphasée 380...480 V IP 21		
ATV630U07N4... D45N4	50	150
ATV630D55N4... C16N4	-	150
ATV630C22N4... C31N4	-	50

3. Encombrement

Variateurs 380...480 V IP 21/UL Type 1 Encombrements (hors tout)

Variateurs	I x H x P mm
ATV630U07N4	144 x 350 x 203
ATV630U15N4	144 x 350 x 203
ATV630U22N4	144 x 350 x 203
ATV630U30N4	144 x 350 x 203
ATV630U40N4	144 x 350 x 203
ATV630U55N4	144 x 350 x 203
ATV630U75N4	171 x 409 x 233
ATV630D11N4	171 x 409 x 233
ATV630D15N4	211 x 546 x 232
ATV630D18N4	211 x 546 x 232
ATV630D22N4	211 x 546 x 232
ATV630D30N4	226 x 673 x 271
ATV630D37N4	226 x 673 x 271
ATV630D45N4	226 x 673 x 271
ATV630D55N4	290 x 922 x 323
ATV630D75N4	290 x 922 x 323
ATV630D90N4	290 x 922 x 323



4. Associations départs moteurs



NSX100FMA100

+



LC1D80

+



ATV630D45N4

Départs-moteurs IEC standard

Moteur	Variateur	Disjoncteur	Calibre	I _{rm}	Contacteur de ligne	
Puissance (1)	Référence	Référence (2)	A	A	Référence (4) (5)	
kW	HP					
Tension d'alimentation triphasée 380...415 V 50/60 Hz						
0,75	1	ATV630U07N4	GV2L07	2,5	33,5	LC1D09
1,5	2	ATV630U15N4	GV2L08	4	51	LC1D09
2,2	3	ATV630U22N4	GV2L10	6,3	78	LC1D09
3	-	ATV630U30N4	GV2L14	10	138	LC1D09
4	5	ATV630U40N4	GV2L14	10	138	LC1D09
5,5	7,5	ATV630U55N4	GV2L16	14	170	LC1D18
7,5	10	ATV630U75N4	GV2L20	18	223	LC1D18
11	15	ATV630D11N4	GV2L22	25	327	LC1D25
15	20	ATV630D15N4	GV3L32	32	448	LC1D25
18,5	25	ATV630D18N4	GV3L40	40	560	LC1D40A
22	30	ATV630D22N4	GV3L50	50	700	LC1D50A
30	40	ATV630D30N4	GV3L65	65	910	LC1D50A
37	50	ATV630D37N4	NS80HMA	80	1 000	LC1D65A
45	60	ATV630D45N4	NSX100MA100	100	1 300	LC1D80
55	75	ATV630D55N4	NSX160MA150	150	1 500	LC1D115
75	100	ATV630D75N4	NSX160MA150	150	1 500	LC1D115
90	125	ATV630D90N4	NSX250MA220	220	2 420	LC1F185
110	150	ATV630C11N4	NSX250MA220	220	2 860	LC1F185
132	200	ATV630C13N4	NSX400 Micrologic 1.3-M	320	3 500	LC1F265
160	250	ATV630C16N4	NSX400 Micrologic 1.3-M	320	4 000	LC1F265
220	350	ATV630C22N4	NSX630 Micrologic 1.3-M	500	3 000	LC1F400
250	400	ATV630C25N4	NSX630 Micrologic 1.3-M	500	3 000	LC1F500
310	500	ATV630C31N4	NS800L Micrologic 2 or 5	800	1 600	LC1F630

(1) Puissances normalisées des moteurs 4 pôles 400 V 50/60 Hz.

Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(2) Pour les références à compléter, remplacer le point par la lettre correspondant à la performance de coupure du disjoncteur (F, N, H, S ou L).

Pouvoir de coupure des disjoncteurs selon la norme IEC 60947-2 :

Disjoncteur	I _{cu} (kA) pour 380...415 V	F	N	H	S	L
GV2L07	100	-	-	-	-	-
GV2L08...14 (3)	130	-	-	-	-	-
GV2L14 (3)...22	50	-	-	-	-	-
GV3L32...65	50	-	-	-	-	-
NS80HMA	70	-	-	-	-	-
NSX100MA100	-	36	50	70	100	150
NSX160MA150	-	36	50	70	100	150
NSX250MA220	-	36	50	70	100	150
NSX400, NSX630	-	36	50	70	100	150
NS800L Micrologic 2 ou 5	-	-	-	-	-	150

(3) GV2L14 : I_{cu} de 130 kA en association avec un ATV630U30N4, I_{cu} de 20 kA avec un ATV630U40N4.

DRES2 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - PARAMÈTRES

[Puiss. nom. moteur] $n P r$ ★

Puissance nominale du moteur.

Puissance nominale du moteur indiquée sur la plaque signalétique en kW si [Standard Fréq. Mot.] $b F r$ est réglé sur [50Hz IEC] $5 D$ ou en HP si [Standard Fréq. Mot.] $b F r$ est réglé sur [60Hz NEMA] $6 D$.

Réglage	Description
Selon les caractéristiques nominales du variateur	Plage de réglages Réglage usine : selon les caractéristiques nominales du variateur

[Tension Nom. Moteur] $u n 5$ ★

Tension nominale du moteur.

Tension nominale du moteur indiquée sur sa plaque signalétique.

Réglage	Description
100,0...690,0 Vac	Plage de réglages Réglage usine : selon les caractéristiques nominales du variateur et [Standard Fréq. Mot.] $b F r$

[Courant nom. moteur] $n C r$ ★

Courant nominal du moteur indiqué sur sa plaque signalétique.

Réglage	Description
0,25...1,5 I_n ⁽¹⁾	Plage de réglages Réglage usine : selon les caractéristiques nominales du variateur et [Standard Fréq. Mot.] $b F r$
(1) Correspondant au courant nominal du variateur indiqué dans le guide d'installation et sur la plaque signalétique du variateur.	

[Fréq. Moteur Nom.] $F r 5$ ★

Fréquence nominale du moteur.

Réglage	Description
40,0...500,0 Hz	Plage de réglages Réglage usine : 50,0 Hz

[Vitesse nom. moteur] $n 5 P$ ★

Vitesse nominale du moteur.

Réglage	Description
0...65 535 tr/min	Plage de réglages Réglage usine : selon les caractéristiques nominales du variateur

[Accélération] $A C C$

Durée d'accélération de 0 à [Fréq. Moteur Nom.] $F r 5$. Pour obtenir une répétabilité au niveau des rampes, la valeur de ce paramètre doit être réglée en fonction des possibilités de l'application.

Réglage (↻)	Description
0,0...6 000,0 s ⁽¹⁾	Plage de réglages Réglage usine : 10,0 s
(1) Plage de 0,01 à 99,99 s, de 0,1 à 999,9 s ou de 1 à 6 000 s en fonction de [Incrément Rampe] $i n r$.	

[Décélération] $d E C$

Durée de décélération de [Fréq. Moteur Nom.] $F r 5$ à 0. Pour obtenir une répétabilité au niveau des rampes, la valeur de ce paramètre doit être réglée en fonction des possibilités de l'application.

Réglage (↻)	Description
0,0...6 000,0 s ⁽¹⁾	Plage de réglages Réglage usine : 10,0 s
(1) Plage de 0,01 à 99,99 s, de 0,1 à 999,9 s ou de 1 à 6 000 s en fonction de [Incrément Rampe] $i n r$.	

[Vitesse basse] *L 5 P*

Vitesse basse.

Fréquence moteur à la consigne minimale, pouvant être réglée entre 0 et [Vitesse Haute] *H 5 P*.

Réglage (↻)	Description
0,0... [Vitesse Haute] <i>H 5 P</i> Hz	Plage de réglages Réglage usine : 0,0 Hz

[Vitesse Haute] *H 5 P*

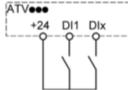
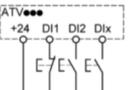
Vitesse haute.

Fréquence moteur à la consigne maximale, pouvant être réglée entre [Vitesse basse] *L 5 P* et [Fréquence maxi] *f F r*. Le réglage usine passe à 60 Hz si [Standard Fréq. Mot.] *b F r* est réglé sur [60Hz NEMA] *E D*.

Réglage (↻)	Description
0,0...[Fréquence maxi] <i>f F r</i> Hz	Plage de réglages Réglage usine : 50,0 Hz

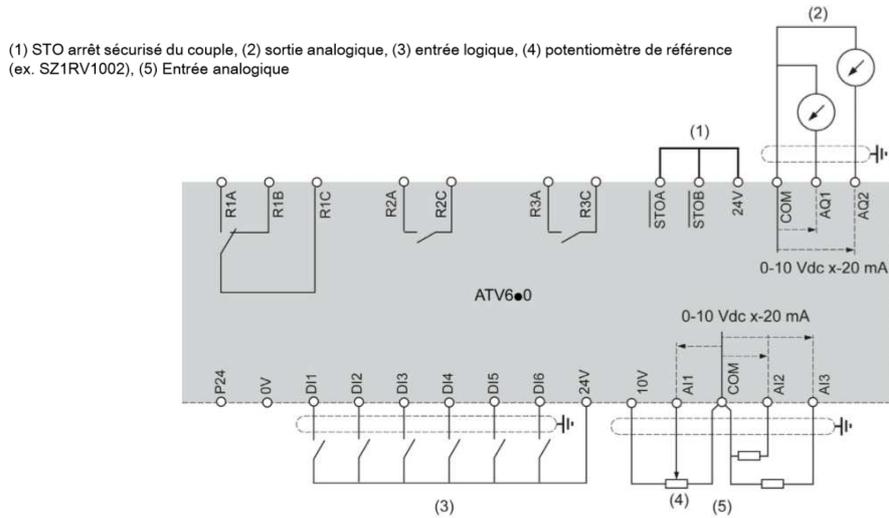
[Commande 2/3 fils] *f L L* ⏸

Commande 2 ou à 3 fils.

Réglage	Code/Valeur	Description
[Commande 2 fils]	<i>2 L</i>	<p>Commande 2 fils (commandes par niveau) : état (0 ou 1) ou front (0 à 1 ou 1 à 0) de l'entrée qui commande la marche ou l'arrêt. Exemple de câblage source :</p>  <p>DI1 Avant DIx Arrière</p> <p>Réglage usine</p>
[Commande 3 fils]	<i>3 L</i>	<p>Commande 3 fils (commandes par impulsions) [3 fils] : Une impulsion de marche avant ou arrière est suffisante pour commander le démarrage. Une impulsion d'arrêt est suffisante pour commander l'arrêt. Exemple de câblage source :</p>  <p>DI1 Arrêt DI2 Avant DIx Arrière</p>

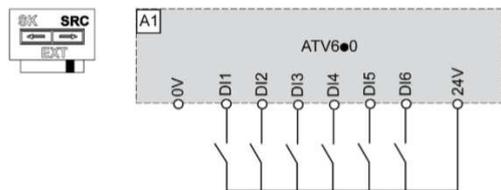
DRES3 : VARIATEUR DE VITESSE ATV630 - CÂBLAGE

1. Schéma de câblage du bloc de commande

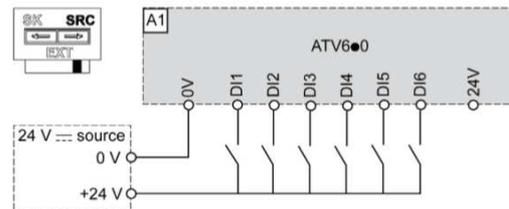


2. Configuration du commutateur Collecteur/Source

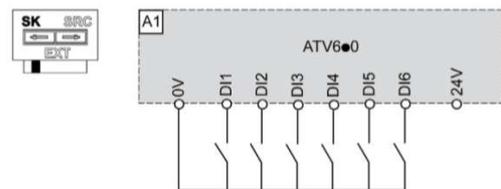
Réglez le commutateur sur la position SRC (Source), en utilisant la sortie d'alimentation pour les entrées TOR.



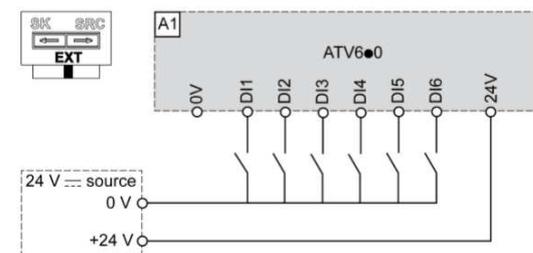
Réglez le commutateur sur la position SRC (Source) et utilisez une alimentation externe pour les entrées TOR



Réglez le commutateur sur la position SK (Collecteur), en utilisant la sortie d'alimentation pour les entrées TOR.



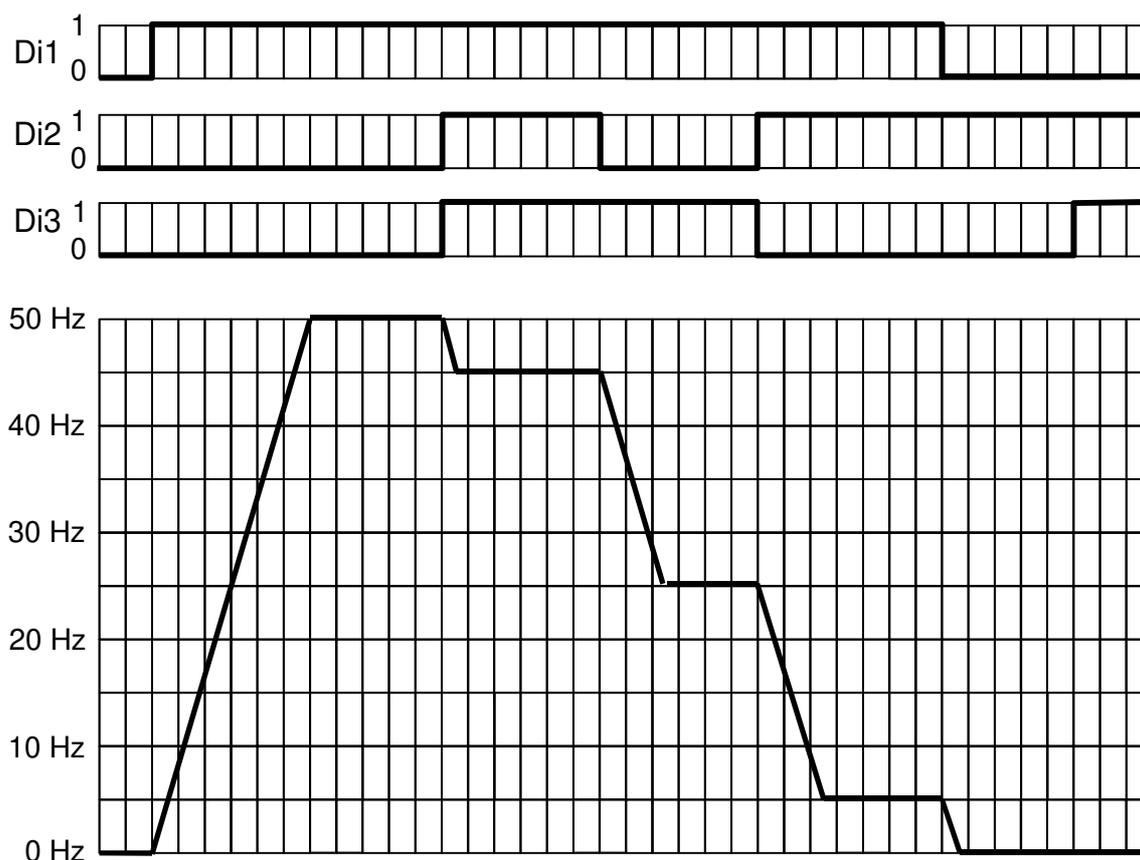
Réglez le commutateur sur la position EXT en utilisant une alimentation externe pour les entrées TOR



DRES4 : ATV630 – EXEMPLE DE 4 VITESSES PRÉSELECTIONNÉES

L'ordre de Marche Sens Avant est systématiquement donné par l'activation de l'entrée Di1. La consigne de vitesse est sélectionnée à l'aide des entrées Di2 et Di3 :

- si seule l'entrée Di2 est activée la consigne de vitesse est de 5Hz ;
- si seule l'entrée Di3 est activée la consigne de vitesse est de 25Hz ;
- si les deux entrées Di2 et Di3 sont activées la consigne de vitesse est de 45Hz ;
- si les deux entrées Di2 et Di3 sont désactivées la consigne de vitesse est de 50 Hz.



La configuration des paramètres doit être :

Code	Valeur de réglage
PS2	Di2
PS4	Di3
SP2	5
SP3	25
SP4	45
HSP	50

Remarque : Pour obtenir ce fonctionnement, il est nécessaire de raccorder l'entrée Ai1 à la borne 10V du variateur.

1. Section minimale d'un conducteur

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 :

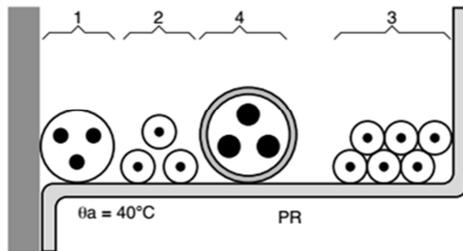
- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

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 $K = K1 \times K2 \times K3 \times Kn$ est donc $1 \times 0,75 \times 0,91 \times 0,84$ soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

Le courant I_n est le courant assigné du dispositif de protection qui protège le câble contre les surcharges.

Si $I_n = 63A$, le courant admissible dans la canalisation est $I_z=63A$

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.

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
	● 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

Détermination de la section minimale

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

		isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)								
		caoutchouc ou PVC			butyle ou PR ou éthylène PR					
lettre de sélection	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	

2. Liste de câbles

ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB

Constitution du produit

Âme à brins fins de cuivre nu

Isolation des conducteurs : polyéthylène (PR)†

Conducteurs torsadés concentriques (le conducteur de protection fendu de façon symétrique en version 3+3 est divisé en goussets entre les câbles de puissance)

Blindage : enveloppement de feuillet d'aluminium laminé avec tressage de cuivre étamé

Version 4 connecteurs : en option, gaine extérieure PVC transparente ou noire

Version 3+3 conducteurs: Gaine extérieure PVC, noire - flexible à froid

Caractéristiques techniques

Classification:	ETIM 5.0 Class-ID: EC000057 ETIM Classe 5.0 - Description : Câble de puissance basse tension
Code d'identification du conducteur:	Couleurs selon HD 308 S2 VDE 0293-308
Constitution de l'âme:	À brins fins selon VDE 0295 Classe 5/ IEC 60228 Classe 5
Rayon de courbure minimum:	Occasionnellement mobile : 15 x diamètre extérieur En pose fixe : 4 x diamètre extérieur
Tension nominale:	U ₀ /U: 600/1000 V
Tension d'essai:	Conducteur/Conducteur : 4 kV Conducteur/Tresse : 4 kV
Conducteur de protection:	G = avec conducteur de protection GN-YE X = sans conducteur de protection Le conducteur de protection en version 3+3 est divisé en goussets entre les connecteurs de puissance
Plage de température:	Utilisation flexible : -5 °C à +70 °C Version 3+3 conducteurs : -15 °C à +70 °C En pose fixe : -40 °C à +70 °C

Número d'article	Nombre de conducteurs et section en mm²	Diamètre extérieur en mm	Indice de cuivre kg/km	Poids en kg/km
ÖLFLEX®SERVO 2YSLCY-JB / Version 4 connecteurs, gaine extérieure transparente				
0036425	4 G 1,5	11,4	95	230
0036426	4 G 2,5	12,4	150	300
0036427	4 G 4	15,6	235	485
0036428	4 G 6	17	320	630
0036429	4 G 10	19,6	533	860
0036430	4 G 16	22,1	789	1290
0036431	4 G 25	26,3	1236	1860
0036432	4 G 35	29,5	1662	2610
0036433	4 G 50	35,8	2345	2950
0036434	4 G 70	40,3	3196	3950
0036435	4 G 95	46,5	4316	5300
0036436	4 G 120	53,2	5435	6600
0036437	4 G 150	57,3	6394	7043
0036438	4 G 185	62,3	7639	8384
ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB BK / Version 4 connecteurs, gaine extérieure noire				
1136450	4 G 1,5	11,4	95	230
1136451	4 G 2,5	12,4	150	300
1136452	4 G 4	15,6	235	485
1136453	4 G 6	17	320	630
1136454	4 G 10	19,6	533	860
1136455	4 G 16	22,1	789	1290
1136456	4 G 25	26,3	1236	1860
1136457	4 G 35	29,5	1662	2610
1136458	4 G 50	35,8	2345	2950
1136459	4 G 70	40,3	3196	3950
1136460	4 G 95	46,5	4316	5300
1136461	4 G 120	53,2	5435	6600
1136462	4 G 150	57,3	6394	7043
1136463	4 G 185	62,3	7639	8384
ÖLFLEX® SERVO 2YSLCYK-JB / Version 3+3 conducteurs - gaine extérieure PVC, noire - flexible à froid				
0036439	3 X 1,5 + 3 G 0,25	11,4	88	140
0036440	3 X 2,5 + 3 G 0,5	12,2	144	220
0036441	3 X 4 + 3 G 0,75	14,4	224	323

DRES6 : ÉLÉMENTS DU LANGAGE LADDER

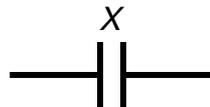
Le langage Ladder est basé sur le principe d'une alimentation en tension représentée par deux traits verticaux reliés horizontalement par des bobines, des contacts et des blocs fonctionnels, d'où le nom 'Ladder' (échelle). Un programme Ladder se lit de haut en bas et l'évaluation des valeurs se fait de gauche à droite.

Éléments de langage

Il existe 3 types d'éléments de langage :

- Les entrées (ou contacts), qui permettent de lire la valeur d'une variable booléenne :

- Le contact normalement ouvert (NO : Normally Open)

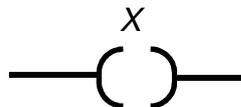


- Le contact normalement fermé (NC : Normally Close)

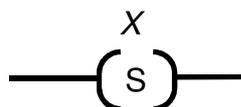


- Les sorties (ou bobines) qui permettent d'écrire la valeur d'une variable booléenne :

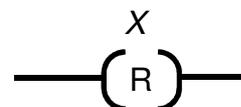
- La bobine



- La bobine avec forçage à 1 (SET)

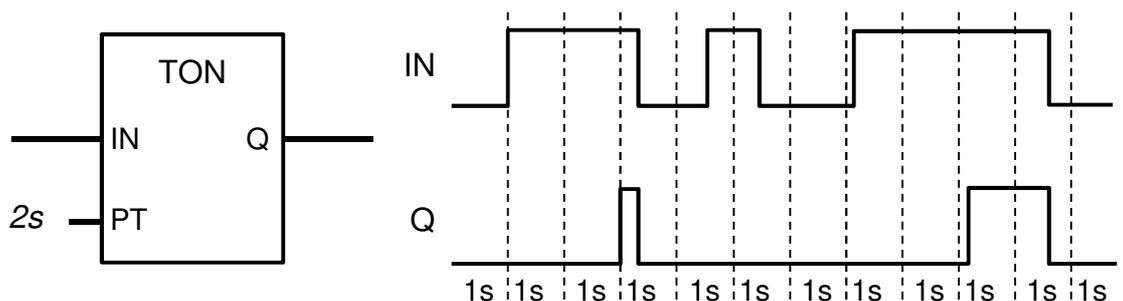


- La bobine avec forçage à 0 (RESET)

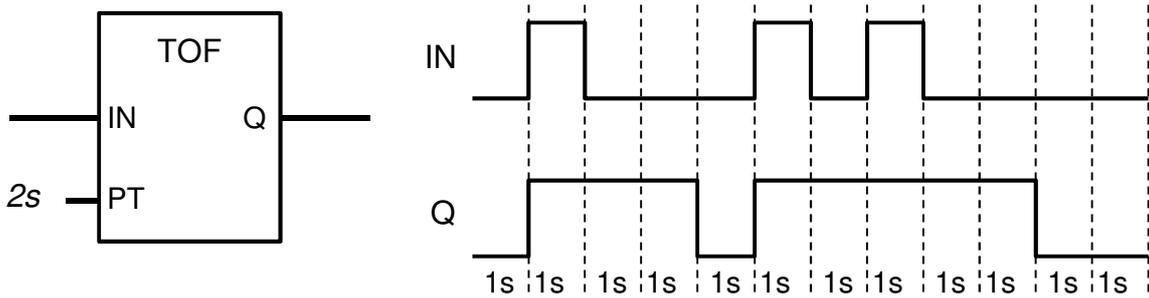


- Les blocs fonctionnels qui permettent de réaliser des fonctions avancées :

- Le bloc "TON" retarde un front montant de la durée PT.



- o Le bloc "TOF" retarde un front descendant de la durée PT.



- o La comparaison

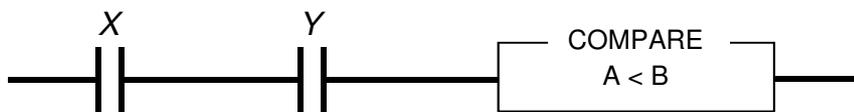


Les opérateurs possibles sont $>$, $<$, $=$ pour respectivement « supérieure à », « inférieure à » et « égale à ». Par exemple :

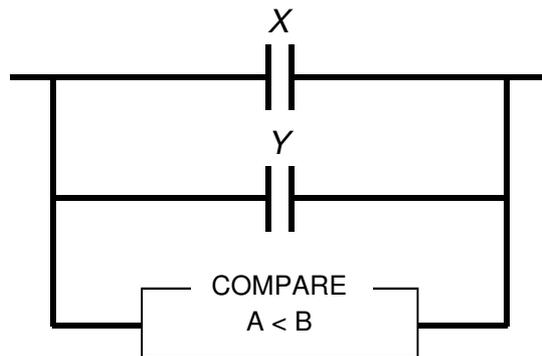


Fonctions logiques ET, OU

- L'exemple ci-dessous équivaut à : X ET Y ET (A<B)



- L'exemple ci-dessous équivaut à : X OU Y OU (A<B)



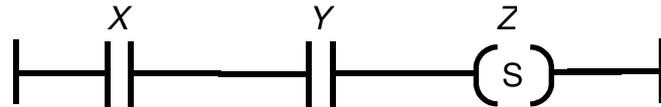
Exemples de lecture

- Exemple 1



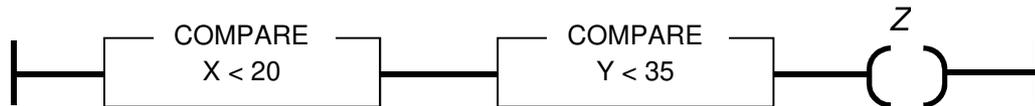
Dans ce réseau si X est vrai et si Y est vrai alors Z est forcé à 1 et gardera cet état même si X devient faux ou si Y devient faux.

➤ Exemple 2



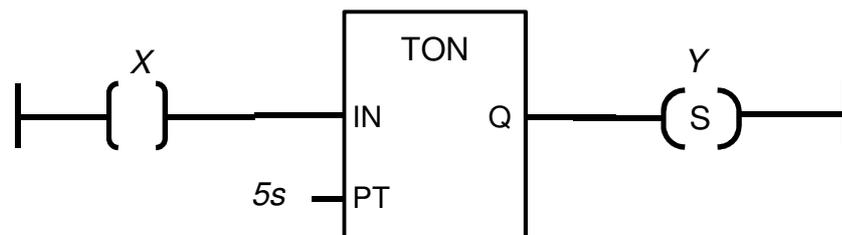
Dans ce réseau si X est vrai et si Y est vrai alors Z est forcé à 1 et gardera cet état même si X devient faux ou si Y devient faux.

➤ Exemple 3



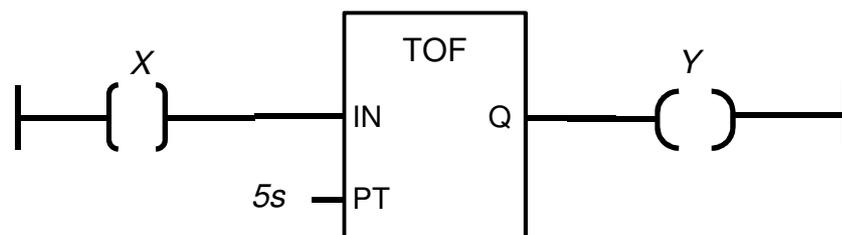
Dans ce réseau tant que X est inférieur à 20 et Y est inférieur à 35 alors Z est à 1. Z passe à 0 lorsque X n'est pas inférieur à 20 ou que Y n'est pas inférieur à 35 ou les deux.

➤ Exemple 4



Dans ce réseau, Y est forcé à 1, 5 secondes après que X soit vrai. Si X reste vrai moins de 5 secondes, alors Y n'est pas forcé à 1.

➤ Exemple 5



Dans ce réseau, Y est forcé à 1, dès que X est vrai, et le reste pendant 5 secondes après que X soit devenu faux.