

Dimensionnement d'un transformateur: exemple

Quel transformateur pour quel circuit ?

Chaque circuit a besoin d'une puissance de transformateur spécifique : c'est le dimensionnement.

Mais, pour dimensionner un transformateur d'équipement il ne suffit pas d'additionner les puissances des circuits d'utilisation, il faut également tenir compte de la puissance instantanée admissible (puissance d'appel).

Comment calculer la puissance et le dimensionnement d'un transformateur ?

Pour un équipement comportant des automatismes, la puissance d'un transformateur dépend :

- De la puissance maximale nécessaire à un instant donné (puissance d'appel)
- De la puissance permanente absorbée par le circuit
- De la chute de tension
- Du facteur de puissance

1) Déterminer la puissance d'appel

Pour déterminer la puissance d'appel, nous tenons compte des hypothèses suivantes :

- Deux appels ne peuvent se produire en même temps
- Un facteur de puissance $\cos \varphi$ de 0,5 à l'enclenchement
- 80 % des appareils au maximum sont alimentés en même temps

De manière empirique et pour simplifier, cette puissance se calcule selon la formule suivante :

$$P_{\text{appel}} = 0,8 (\sum P_m + \sum P_v + P_a)$$

$\sum P_m$: somme de toutes les puissances de maintien des contacteurs

$\sum P_v$: somme de toutes les puissances des voyants

P_a : puissance d'appel du plus gros contacteur

Exemple :

Une armoire de commande de machine-outil comportant :

- 10 contacteurs pour moteurs 4 kW, puissance de maintien 8 VA
- 4 contacteurs pour moteur 18,5 kW, puissance de maintien 20 VA
- 1 contacteur pour moteur 45 kW, puissance de maintien 20 VA, puissance d'appel 250 VA $\cos \varphi$ 0,5
- 25 relais de télécommande, puissance de maintien 4 VA
- 45 voyants de signalisation, consommation 1 VA

$$\begin{aligned} \sum P_m &= 10 \times 8 \text{ VA} = 80 \text{ VA} \\ & 4 \times 20 \text{ VA} = 80 \text{ VA} \\ & 1 \times 20 \text{ VA} = 20 \text{ VA} \\ & 25 \times 4 \text{ VA} = 100 \text{ VA} \\ & \underline{\quad \quad \quad} \\ & 280 \text{ VA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum P_v &= 45 \times 1 \text{ VA} = 45 \text{ VA} \\ P_a &= 250 \text{ VA} \end{aligned}$$

$$P_{\text{appel}} = 0,8 (280 + 45 + 250) = 460 \text{ VA à } \cos \varphi 0,5$$

2) Déterminer le dimensionnement du transformateur

Pour les transformateurs de commande en particulier, il suffit, à partir de la puissance d'appel à $\cos \varphi$ 0,5, de lire le dimensionnement ci-dessous :

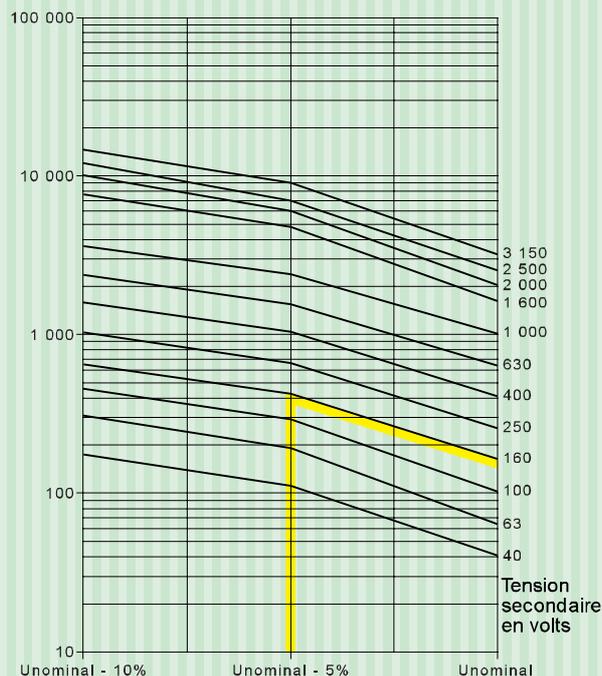
Puissance nominale en VA IEC et CSA	Puissance instantanée admissible en VA IEC/EN 61558-2-2 avec $\cos \varphi$ de :								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
40	90	80	72	66	61	57	53	51	53
63	160	140	130	120	110	100	95	91	130
100	240	210	190	170	160	150	140	140	140
160	460	390	330	290	260	230	210	190	180
250	830	690	590	510	450	400	360	330	310
400	1600	1300	1100	1000	890	800	730	680	650
630	2100	1800	1600	1400	1300	1200	1100	1000	1100
1000	5400	4600	4000	3600	3300	3000	2700	2600	2600
1600	9100	8100	7300	6700	6200	5800	5500	5300	5700
2500	8100	7300	6600	6100	5700	5400	5200	5100	5600
4000	16000	14000	12000	10000	9000	8200	7500	6900	6700

Une puissance d'appel de 460 VA à $\cos \varphi$ 0,5 entraîne un dimensionnement minimal de 250 VA

- Pour les autres transformateurs (TDCE, CNOMO, TFCE) on peut, par exemple, se référer aux courbes de dimensionnement par la chute de tension (voir ci-contre)

Courbes de dimensionnement par la chute de tension sous $\cos \varphi$ 0,5

Puissance d'appel en VA



Pour une puissance de 460 VA $\cos \varphi$ 0,5, on lit sur la courbe à Unominal - 5%* une valeur de 160 VA
* Valeur choisie volontairement par précaution

3) Vérifier le choix

Effectuer le contrôle suivant à chacun de vos équipements :

- calculer la somme totale des puissances au maintien des bobines et celle des voyants sous tension
- appliquer ensuite un coefficient : soit celui de 80 % des appareils maintenus en même temps sous tension, soit celui issu des calculs réels de votre équipement...

La puissance de dimensionnement doit être égale ou supérieure au résultat de ce calcul

Transformateurs et alimentations ABL-6 pour circuits de contrôle

Transformateurs monophasés



transformateur monophasé ABL-6

Utilisation

Les transformateurs monophasés type ABL-6T délivrent des tensions et des courants adaptés aux personnes et aux constituants d'automatismes, en conditions industrielles.

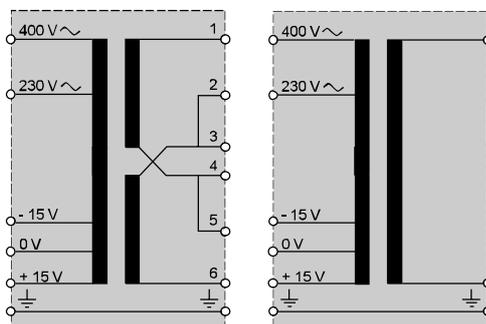
Caractéristiques :

- _ gamme de fréquences 47...63 Hz
- _ classe de protection I ou adaptation réseau primaire ± 15 V CA
- _ degré de protection IP 20
- _ tenue diélectrique :
- _ primaire/secondaire : 4 000 V
- _ enroulement/masse : 2 000 V
- _ limitation de la diffusion des perturbations électromagnétiques et sécurité renforcée des personnes par écran électrostatique
- _ fixation par vis ou rail symétrique avec platine en option
- _ conformité aux normes CEI 742, EN 60-742
- _ température de fonctionnement : - 20 °C à + 60 °C.

type	tension primaire (V)	tension secondaire (V)	puissance nominale (VA)	dimensions (mm)			fixations (mm)		masse (kg)	réf.
				H	L	P	H	L		
secondaire simple enroulement	230/400	12	25	55	66	90	42	55	0,8	ABL-6TS02J
			40	68	78	90	47,5	56	1,2	ABL-6TS04J
			63	80	78	90	56	56	1,6	ABL-6TS06J
			100	86	85	94	65,5	64	2,1	ABL-6TS10J
			160	81	106	109	63	80,5	3,2	ABL-6TS16J
			250	85	120	122	74,5	90	4,4	ABL-6TS25J
secondaire double enroulement	230/400	24/48	25	55	66	90	42	55	0,8	ABL-6TD02B
			40	68	78	90	47,5	56	1,2	ABL-6TD04B
			63	80	78	90	56	56	1,6	ABL-6TD06B
			100	86	85	94	65,5	64	2,1	ABL-6TD10B
			160	81	106	109	63	80,5	3,2	ABL-6TD16B
			250	85	120	122	74,5	90	4,4	ABL-6TD25B
secondaire double enroulement	230/400	115/230	25	55	66	90	42	55	0,8	ABL-6TD02G
			40	68	78	90	47,5	56	1,2	ABL-6TD04G
			63	80	78	90	56	56	1,6	ABL-6TD06G
			100	86	85	94	65,5	64	2,1	ABL-6TD10G
			160	81	106	109	63	80,5	3,2	ABL-6TD16G
			250	85	120	122	74,5	90	4,4	ABL-6TD25G
secondaire double enroulement	230/400	115/230	400	120	136	140	87	104	6,5	ABL-6TD40B
			630	138	150	152	107,5	122	9,8	ABL-6TD63B
			400	120	136	140	87	104	6,5	ABL-6TD40G
			630	138	150	152	107,5	122	9,8	ABL-6TD63G

Platines de montage sur rail symétrique de 35 mm

type	dimensions (mm)		réf. transformateur	réf.
	H	L		
platine support	70	68	ABL-6T*02*	ABL-6AM00
	70	78	ABL-6T*04*	ABL-6AM01
	74	78	ABL-6T*06*	ABL-6AM02
	78	84	ABL-6T*10*	ABL-6AM04



transformateur ABL-6TD... transformateur ABL-6TS...

Nota : pour des tensions de 48 V et 230 V au secondaire, mettre les enroulements en série en reliant les bornes 3 et 4.

Disjoncteurs magnéto-thermiques GB2

Présentation, choix, caractéristiques

Présentation

Le disjoncteur magnéto-thermique GB2 protège et isole les circuits de contrôle des équipements industriels avec bobines de contacteurs, transformateurs, ...
Il protège et isole les circuits auxiliaires monophasés tels qu'électrovannes, électrofreins, chargeurs de batteries, alimentés à partir de la tension de contrôle.

GB2-CB, GB2-CD, GB2-DB

12 calibres sont proposés, de 0,5 à 20 A, en version unipolaire (GB2-CB), unipolaire + neutre (GB2-CD) et bipolaire (GB2-DB).

Ils ont un seuil de déclenchement magnétique situé entre 12 et 16 In pour supporter les pointes de courant de nombreux constituants industriels.

GB2-CS

2 calibres sont proposés, de 0,5 et 1 A, en version unipolaire.

Le seuil de déclenchement magnétique se situe entre 5 et 7 In.

Fonctionnalités, installation

- fixation par encliquetage sur tout type de profilé $\bar{\bar{C}}$ de largeur 35 mm, sur profilé $\bar{\bar{C}}$ et sur platine Telequick
- repérages amont et aval par repères encliquetables AB1
- indication claire des positions I et O sur l'organe de commande
- appareil infraudable ne nécessitant pas de maintenance particulière (seuils de déclenchement magnétique et thermique fixes).

Choix pour protection des circuits alimentés par transformateurs

Transformateurs monophasés.

Pointe magnétisante : 20 In.

Fonctionnement des déclencheurs magnétiques : 13 In.

puissance VA	primaire (1)		secondaire			
	220/240 V	380/415 V	24 V	48 V	110 V	220 V
40	GB2 DB05	GB2 DB05	GB2 CD07	GB2 CD06	GB2 CD05	GB2 CD05
63	GB2 DB05	GB2 DB05	GB2 CD08	GB2 CD07	GB2 CD06	GB2 CD05
100	GB2 DB06	GB2 DB05	GB2 CD10	GB2 CD07	GB2 CD06	GB2 CD05
160	GB2 DB07	GB2 DB06	GB2 CD14	GB2 CD09	GB2 CD07	GB2 CD06
250	GB2 DB07	GB2 DB06	GB2 CD16	GB2 CD12	GB2 CD08	GB2 CD07
400	GB2 DB08	GB2 DB07	GB2 CD22	GB2 CD14	GB2 CD09	GB2 CD07
630	GB2 DB10	GB2 DB08		GB2 CD21	GB2 CD12	GB2 CD08
1000	GB2 DB14	GB2 DB09			GB2 CD16	GB2 CD10
1600	GB2 DB20	GB2 DB14			GB2 CD20	GB2 CD14
2000	GB2 DB21	GB2 DB14			GB2 CD22	GB2 CD16
2500	GB2 DB22	GB2 DB20				GB2 CD20
3000	GB2 DB22	GB2 DB20				GB2 CD21
4000		GB2 DB21				GB2 CD22
5000		GB2 DB22				

(1) Dans le cas où le pouvoir de coupure du GB2 est insuffisant, utiliser un GV2 RT avec 2 pôles en série, voir chapitre A page A323.

Disjoncteurs magnéto-thermiques GB2

Références, encombrements, schémas



GB2-CB



GB2-CD



GB2-DB



GB2-CS

Disjoncteurs avec seuil de déclenchement magnétique : 12 à 16 In

Unipolaires

courant thermique conventionnel assigné Ith (1) A	courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % A	quantité indivisible	référence unitaire
0,5	6,6	6	GB2 CB05
1	14	6	GB2 CB06
2	26	6	GB2 CB07
3	40	6	GB2 CB08
4	52	6	GB2 CB09
5	66	6	GB2 CB10
6	83	6	GB2 CB12
8	108	6	GB2 CB14
10	138	6	GB2 CB16
12	165	6	GB2 CB20
16	220	6	GB2 CB21
20	270	6	GB2 CB22

Unipolaires + neutre

courant thermique conventionnel assigné Ith (1) A	courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % A	quantité indivisible	référence unitaire
0,5	6,6	6	GB2 CD05
1	14	6	GB2 CD06
2	26	6	GB2 CD07
3	40	6	GB2 CD08
4	52	6	GB2 CD09
5	66	6	GB2 CD10
6	83	6	GB2 CD12
8	108	6	GB2 CD14
10	138	6	GB2 CD16
12	165	6	GB2 CD20
16	220	6	GB2 CD21
20	270	6	GB2 CD22

Bipolaires

courant thermique conventionnel assigné Ith (1) A	courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % A	quantité indivisible	référence unitaire
0,5	6,6	3	GB2 DB05
1	14	3	GB2 DB06
2	26	3	GB2 DB07
3	40	3	GB2 DB08
4	50	3	GB2 DB09
5	66	3	GB2 DB10
6	83	3	GB2 DB12
8	108	3	GB2 DB14
10	138	3	GB2 DB16
12	165	3	GB2 DB20
16	220	3	GB2 DB21
20	270	3	GB2 DB22

Disjoncteurs avec seuil de déclenchement magnétique : 5 à 7 In

Unipolaires

courant thermique conventionnel assigné Ith (1) A	courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % A	quantité indivisible	référence unitaire
0,5	3,3	6	GB2 CS05
1	6	6	GB2 CS06

(1) Selon IEC 947-1.

Accessoires pour disjoncteurs GB2 CB, DB et CS

désignation	quantité indivisible	référence unitaire
jeu de barres pour alimentation de 10 GB2-DB ou 20 GB2-CB ou GB2-CS avec 2 connecteurs d'alimentation	1	GB2 G210
connecteur d'alimentation	10	GB2 G01
embout de protection	10	GB2 G02

Relais auxiliaires série D pour conditions industrielles

Relais auxiliaires CA2-D



relais CA2-DN31

Utilisation

Les relais CA2-D associés aux auxiliaires permettent de réaliser des automatismes en conditions industrielles.

Caractéristiques :

- _ courant d'emploi des contacts 10 A (lth)
- _ contacts autonettoyants par frottement à chaque manœuvre
- _ fixation sur rail symétrique ou par vis
- _ bobines interchangeables pour changement de tension
- _ vis sous tension protégées contre le toucher
- _ montage de blocs auxiliaires par encliquetage frontal ou latéral
- _ raccordement maxi par borne : 2 x 2,5 mm²
- _ endurance mécanique > 30 millions de manœuvres
- _ conformité aux normes CEI 947-2, NF C 63-140
- _ température de fonctionnement : - 5 °C à + 55 °C.

Relais auxiliaires CA2-D

type	bobine		composition		réf.(1)
	appel	maintien	F	O	
	(VA)				
relais	70	8	4	0	CA2-DN40 7
auxiliaires			3	1	CA2-DN31 7
			2	2	CA2-DN22 7

(1) dans la référence du contacteur, le point est à remplacer par une des lettres indiquant la valeur de la tension de commande :

B	E	P	V
24 V	48 V	230 V	400 V

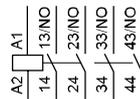


schéma CA2-DN 40

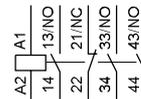


schéma CA2-DN31

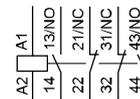


schéma CA2-DN22



Contacteurs pour 1 ou 2 sens de marche



contacteur LC1-D12 pour 1 sens de marche



contacteurs inverseurs LC2-D50 pour 2 sens de marche

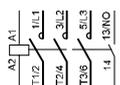
Utilisation

Les contacteurs LC1-D permettent de réaliser les commandes automatiques des moteurs mono ou triphasés en conditions industrielles.

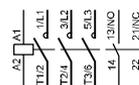
Caractéristiques :

- _ fixation sur rail symétrique ou par vis
- _ bobines interchangeable
- _ vis sous tension protégées contre le toucher
- _ montage des auxiliaires par encliquetage frontal ou latéral
- _ inverseurs livrés montés et câblés pour les moteurs triphasés
- _ durabilité électrique > 2 millions de manœuvres
- _ conformes aux normes CEI 947-2, NF C 63-110
- _ température d'utilisation : - 5 °C à + 55 °C.

type	puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz jusqu'à 400 V en catégorie AC-3		courant d'emploi assigné en AC-3 (A)	consommation (VA)		réf.(1)
	230 V (kW)	400 V (kW)		appel	maintien	
1 sens de marche	2,2	4	9	70	8	LC1-D0910 7
	3	5,5	12	70	8	LC1-D1210 7
	4	7,5	18	70	8	LC1-D1810 7
	5,5	11	25	100	8,5	LC1-D2510 7
	7,5	15	32	100	8,5	LC1-D3210 7
	11	18,5	40	200	20	LC1-D4011 5
	15	22	50	200	20	LC1-D5011 5
	18,5	30	65	200	20	LC1-D6511 5
	22	37	80	200	20	LC1-D8011 5
	25	45	95	200	20	LC1-D9511 5
30	55	115	200	20	LC1-D11500 5	
40	75	150	300	22	LC1-D15000 7	



LC1-D0910 à D3210

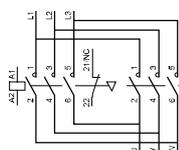


LC1-D40 à D95

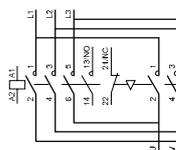


LC1-D115, D150

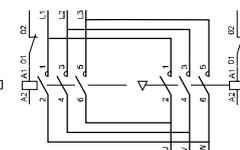
2 sens de marche	puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz jusqu'à 400 V en catégorie AC-3		courant d'emploi assigné en AC-3 (A)	consommation (VA)		réf.(1)
	230 V (kW)	400 V (kW)		appel	maintien	
2 sens de marche	2,2	4	9	70	8	LC2-D0901 7
	3	5,5	12	70	8	LC2-D1201 7
	4	7,5	18	70	8	LC2-D1801 7
	5,5	11	25	100	8,5	LC2-D2501 7
	7,5	15	32	100	8,5	LC2-D3201 7
	11	18,5	40	200	20	LC2-D4011 5
	15	22	50	200	20	LC2-D5011 5
	18,5	30	65	200	20	LC2-D6511 5
	22	37	80	200	20	LC2-D8011 5
	25	45	95	200	20	LC2-D9511 5
30	55	115	200	20	LC2-D11500 5	
40	75	150	300	22	LC2-D15000 7	



LC2-D09... LC2-D32



LC2-D40... LC2-D95



LC2-D115, D150

Nota : la condamnation mécanique est incorporée d'origine, la condamnation électrique est à câbler avec les contacts repérés 21-22 NC.

(1) Dans la référence du contacteur, le point est à remplacer par une des lettres indiquant la valeur de la tension de commande :

B	E	P	V
24 V	48 V	230 V	400 V

Boutons et voyants XB4 à collerette métallique chromée Ø 22 (suite)



XB4-BD33



XB4-BG33



XB4-BVB5



XB4-BV64

Type de contacts



"F" "O"

Boutons tournants (raccordement par vis-étriers)

forme de la tête	dispositif de commande	type de contacts		nombre et type de positions (1) b86	réf.	composé de
		"F"	"O"			
	à manette noire	1		2 fixes	XB4-BD21	ZB4-BZ101 + ZB4-BD2
		1	1	2 fixes	XB4-BD25	ZB4-BZ105 + ZB4-BD2
		2		3 fixes	XB4-BD33	ZB4-BZ103 + ZB4-BD3
		2		3 à rappel au centre	XB4-BD53	ZB4-BZ103 + ZB4-BD5
	à serrure (clé n° 455)	1		2 fixes	XB4-BG21	ZB4-BZ101 + ZB4-BG2
		1		2 fixes	XB4-BG41	ZB4-BZ101 + ZB4-BG4)
		1		2 à rappel à gauche	XB4-BG61	ZB4-BZ101 + ZB4-BG6
		1	1	3 fixes	XB4-BG03	ZB4-BZ103 + ZB4-BG0
		1	1	3 fixes	XB4-BG33	ZB4-BZ103 + ZB4-BG3

(1) Le signe indique la position de retrait de la clé.

Voyants lumineux à DEL intégrée protégée (raccordement par vis-étriers)

schéma	forme de la tête	tension d'alimentation (V)	couleur	réf.	composé de
		24	blanc	XB4-BVB1	ZB4-BVB1 + ZB4-BV013
			vert	XB4-BVB3	ZB4-BVB3 + ZB4-BV033
			rouge	XB4-BVB4	ZB4-BVB4 + ZB4-BV043
			jaune-orange	XB4-BVB5	ZB4-BVB5 + ZB4-BV053
			bleu	XB4-BVB6	ZB4-BVB6 + ZB4-BV063
			230...240		230...240
vert	XB4-BVM3	ZB4-BVM3 + ZB4-BV033			
rouge	XB4-BVM4	ZB4-BVM4 + ZB4-BV043			
jaune-orange	XB4-BVM5	ZB4-BVM5 + ZB4-BV053			
bleu	XB4-BVM6	ZB4-BVM6 + ZB4-BV063			

Voyants lumineux pour lampe BA 9s (raccordement par vis-étriers)

schéma	forme de la tête	tension d'alimentation (V)	couleur	réf.	composé de
à alimentation directe, pour lampe BA 9s U ≤ 250 V, 2,6 W (lampe non fournie)					
		≤ 250	blanc	XB4-BV61	ZB4-BV6 + ZB4-BV01
			vert	XB4-BV63	ZB4-BV6 + ZB4-BV03
			rouge	XB4-BV64	ZB4-BV6 + ZB4-BV04
			jaune	XB4-BV65	ZB4-BV6 + ZB4-BV05