

SESSION DE 2008

CAPLP

CONCOURS INTERNE

Section : **GENIE ELECTRIQUE**

Option : **ELECTROTECHNIQUE**

**ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE ET/OU D'UN PROCESSUS
TECHNIQUE ET/OU D'UN EQUIPEMENT**

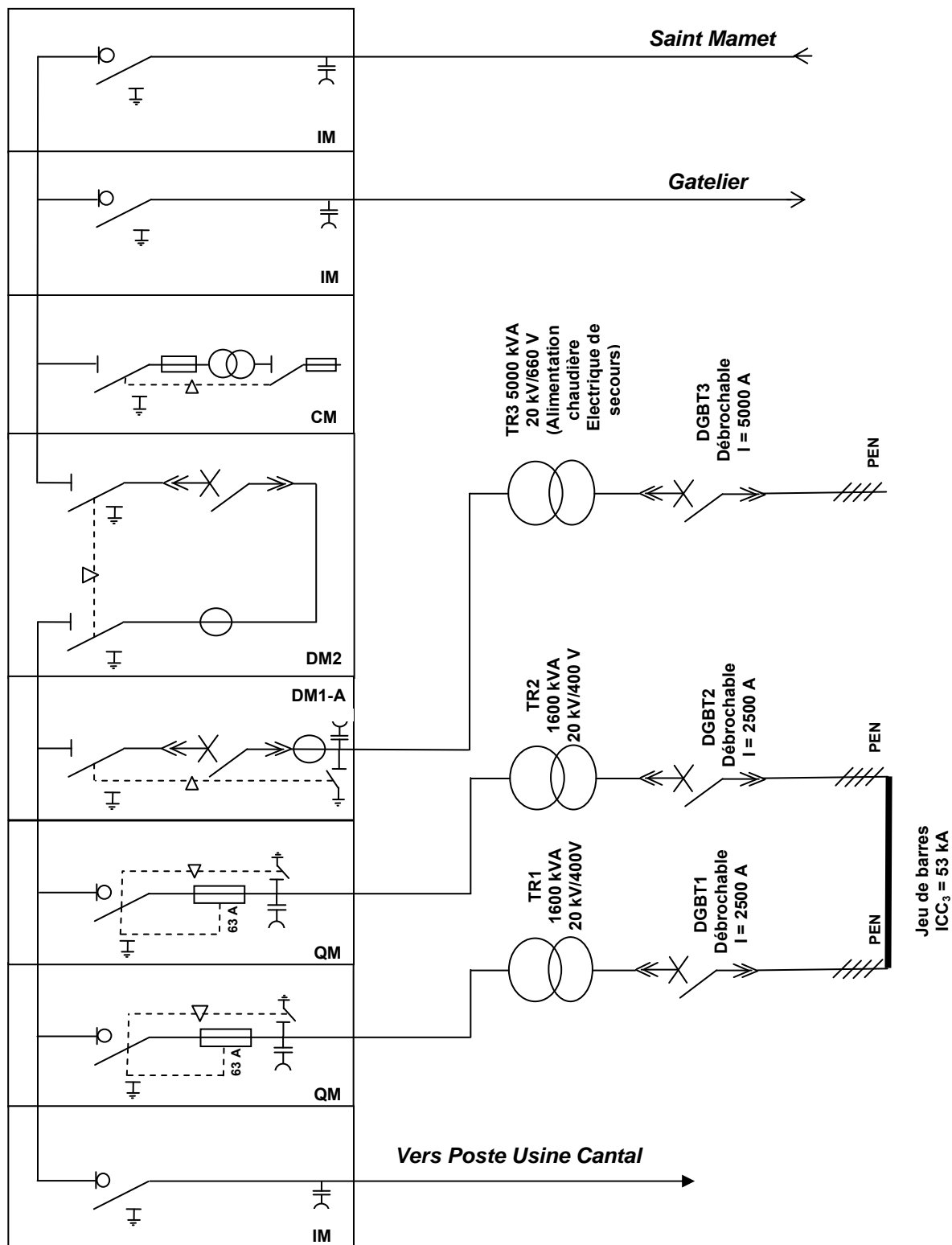
Durée : 6 heures – Coefficient : 1

Aucun document autorisé.

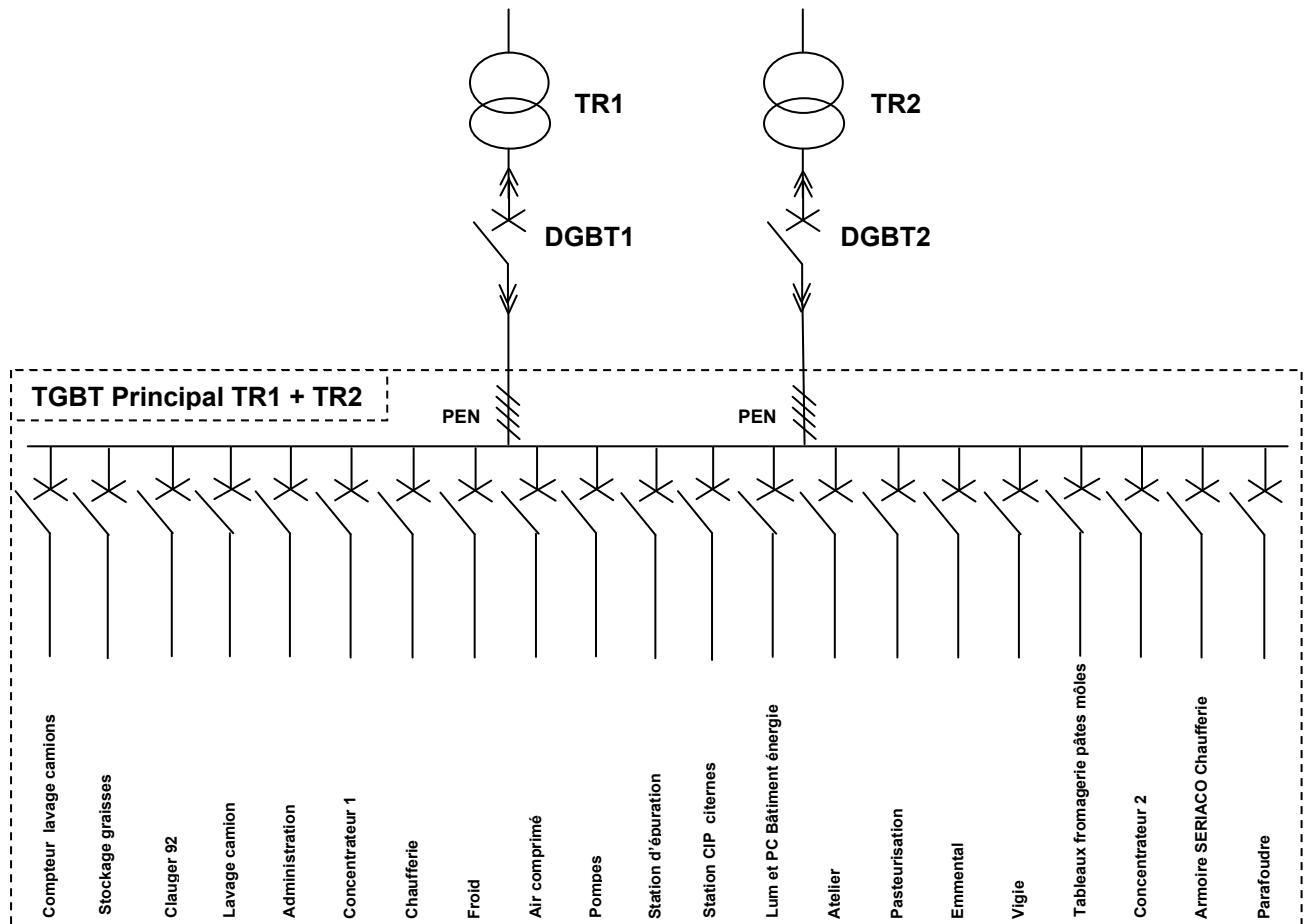
Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999).

DOSSIER TECHNIQUE

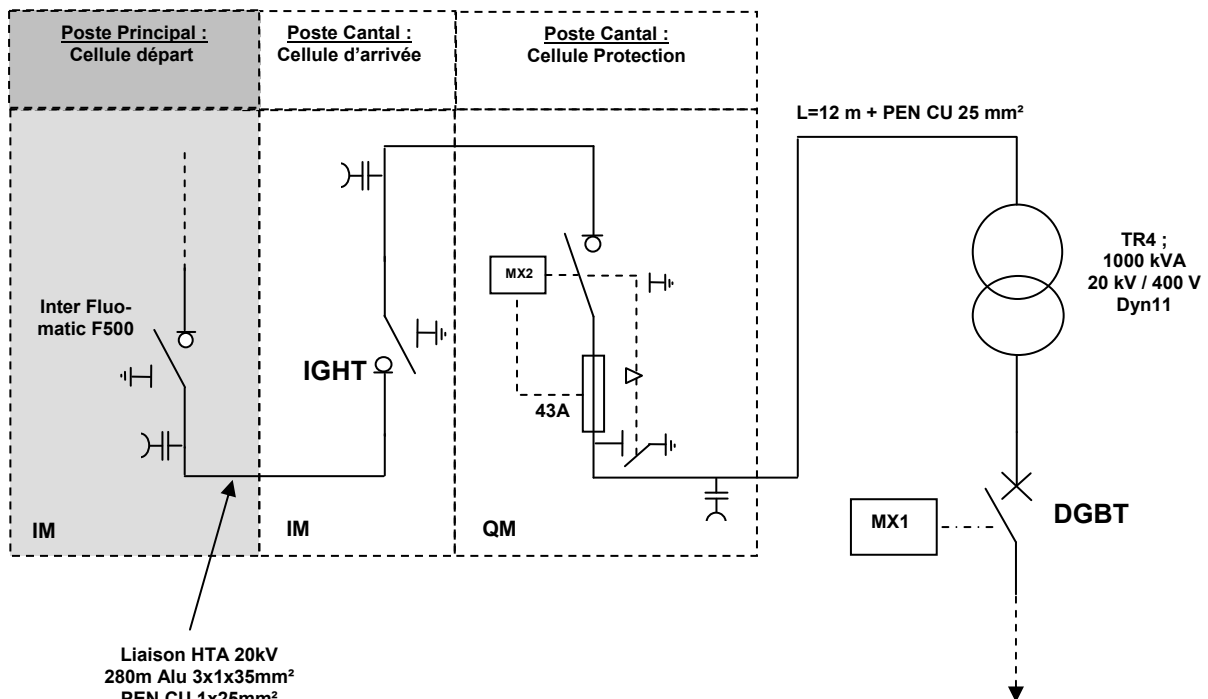
Poste de livraison - Poste de Transformation Principal



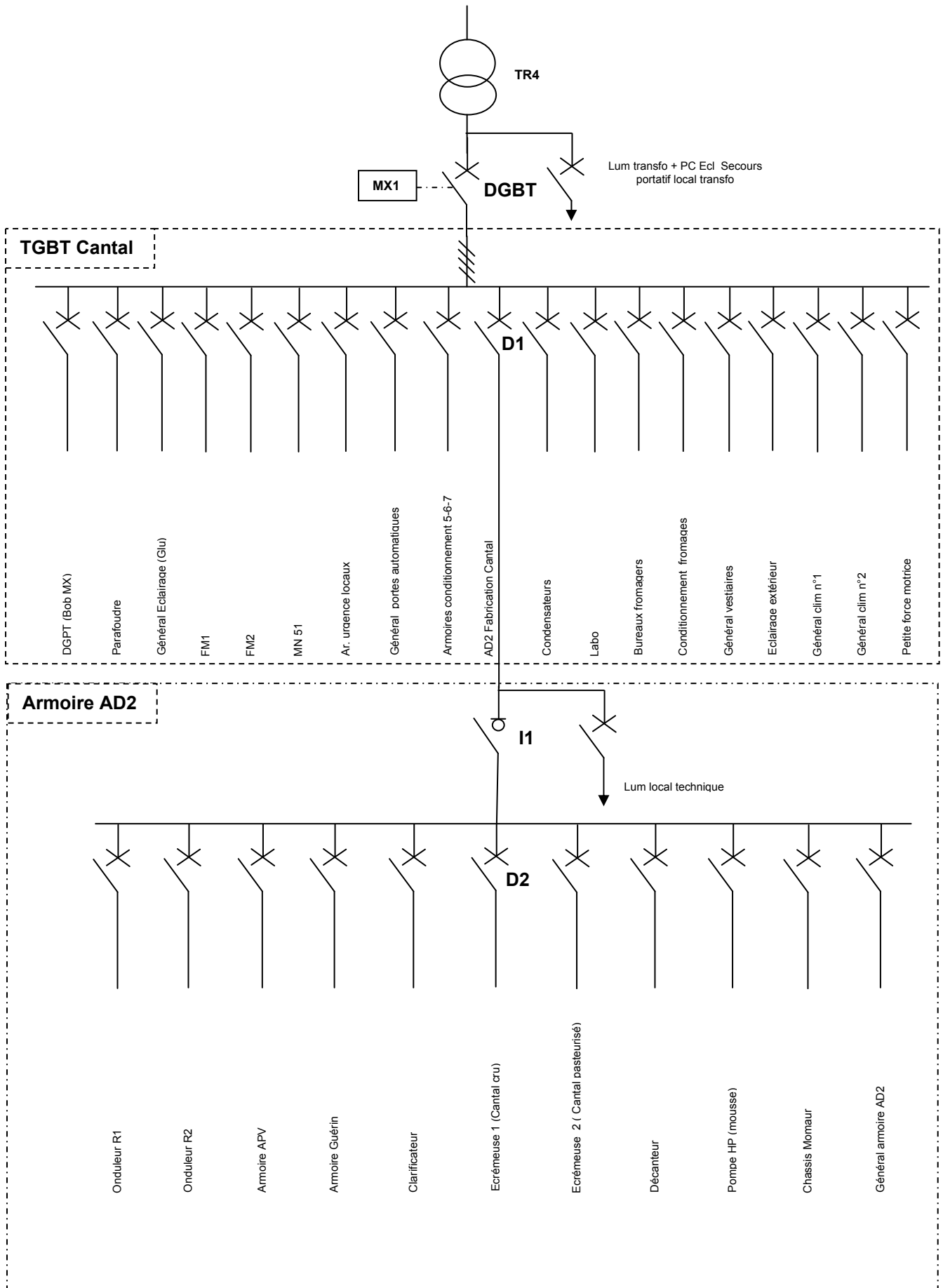
TGBT Poste de Transformation Principal



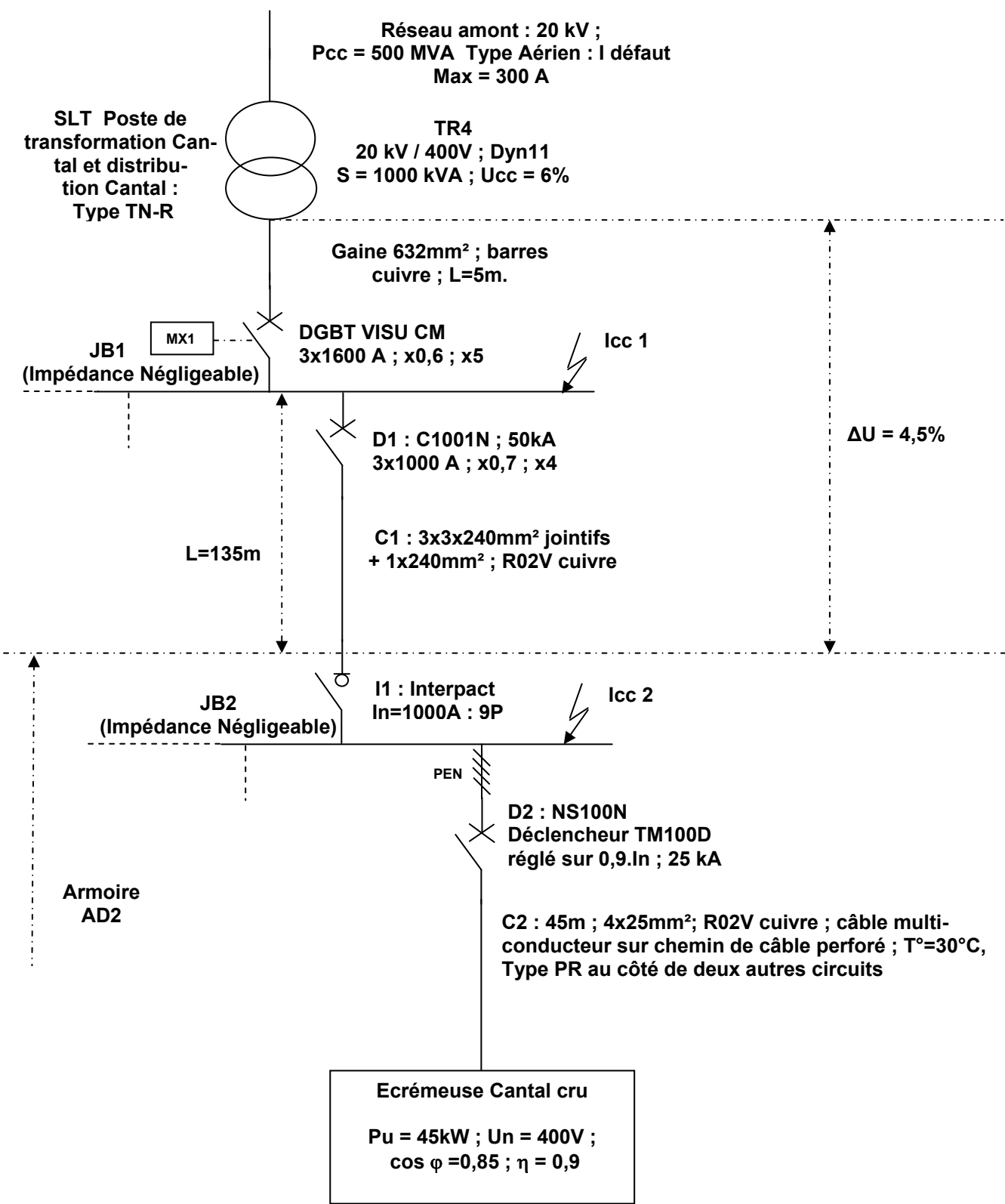
Poste Usine Cantal



Distribution usine Cantal



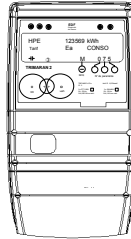
Distribution usine Cantal



COMPTEUR PRISME EMERAUDE











TRIMARAN 2

Notice d'installation



Raccordement du bornier puissance

Outils et équipements nécessaires : tournevis 5.5 mm

I1 ₍₂₎	U1 ₍₁₎	I2 ₍₂₎	U2 ₍₁₎	I3 ₍₂₎	U3 ₍₁₎	UN ₍₁₎	I'3 ₍₂₎	I'2 ₍₂₎	I'1 ₍₂₎
									

(1) : circuit sur Tension Dangereuse

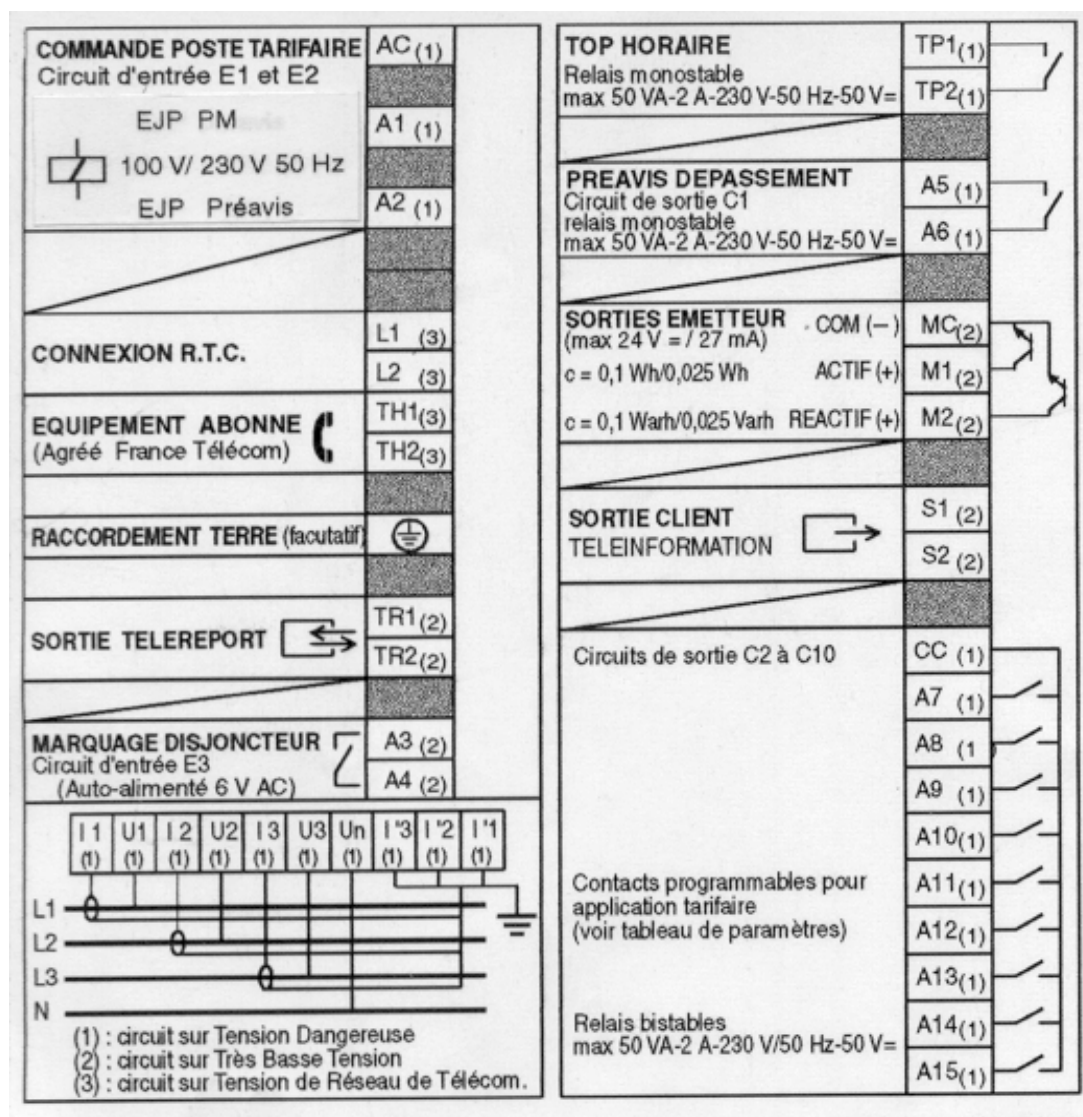
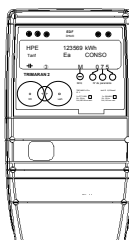
(2) : circuit sur Très Basse Tension

Bornes(Contacts)	Base A5 et A8 EJP Modulable.	Capacité de serrage Couple de serrage : 0,4 N.m
I1	Entrée intensité phase 1	6 mm ²
U1	Entrée tension phase 1	4 mm ²
I2	Entrée intensité phase 2	6 mm ²
U2	Entrée tension phase 2	4 mm ²
I3	Entrée intensité phase 3	6 mm ²
U3	Entrée tension phase 3	4 mm ²
UN	Entrée neutre	4 mm ²
I'3	Sortie intensité de la phase 3	6 mm ²
I'2	Sortie intensité de la phase 2	6 mm ²
I'1	Sortie intensité de la phase 1	6 mm ²

COMPTEUR PRISME EMERAUDE

TRIMARAN 2

Notice d'installation

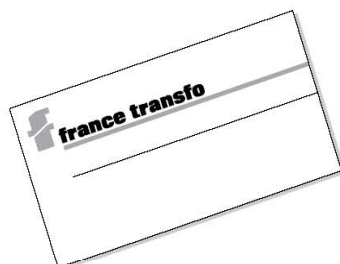


transformateur de distribution HTA/BT

transformateurs immergés de type cabine

de 100 à 2500 kVA

isolement ≤ 24 kV/410V



normes

Ces transformateurs sont conformes à la norme NF C 52 112-1 (juin 1994) harmonisée avec le document HD 428 S1 du CENELEC.

France Transfo garantit que les transformateurs sont réalisés avec des constituants neufs et exempts de PCB (taux < 2 ppm), dans le strict respect des normes en vigueur.



caractéristiques électriques

puissance assignée (kVA)	100	160	250	315*	400	500*	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
tension assignée	primaire 15 kV ou 20 kV secondaire à vide 410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre												
niveau d'isolement assigné ⁽¹⁾	primaire 17,5 kV pour 15 kV 24 kV pour 20 kV												
réglage (hors tension)	$\pm 2,5$ % et/ou ± 5 %												
couplage	Dyn 11												
pertes (W)	à vide 210 460 650 800 930 1100 1300 1220 1470 1800 2300 2750 3350 dues à la charge ⁽²⁾ 2150 2350 3250 3900 4600 5500 6500 10700 13000 16000 20000 25500 32000												
tension de court-circuit (%)	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
courant à vide (%)	2,5	2,3	2,1	2	1,9	1,9	1,8	2,5	2,4	2,2	2	1,9	1,8
courant d'enclenchement	le/ln valeur constante de temps 0,15 0,2 0,22 0,24 0,25 0,27 0,3 0,3 0,35 0,35 0,4 0,45 0,5												
chute de tension à pleine charge (%)	cos $\varphi = 1$ 2,21 1,54 1,37 1,31 1,22 1,17 1,11 1,51 1,47 1,45 1,42 1,45 1,45 cos $\varphi = 0,8$ 3,75 3,43 3,33 3,30 3,25 3,22 3,17 4,65 4,63 4,62 4,60 4,61 4,62												
rendement (%)	charge 100 % cos $\varphi = 1$ 97,69 98,27 98,46 98,53 98,64 98,70 98,78 98,53 98,57 98,60 98,63 98,61 98,61 cos $\varphi = 0,8$ 97,13 97,85 98,09 98,17 98,30 98,38 98,48 98,17 98,22 98,25 98,29 98,27 98,26 charge 75 % cos $\varphi = 1$ 98,14 98,54 98,70 98,75 98,84 98,89 98,96 98,81 98,84 98,86 98,88 98,87 98,87 cos $\varphi = 0,8$ 97,69 98,18 98,37 98,44 98,56 98,62 98,71 98,51 98,56 98,58 98,61 98,60 98,60												
bruit ⁽³⁾	puissance acoustique LWA 53 59 62 64 65 67 67 68 68 70 71 72 74 dB(A) pression acoustique LPA à 1 m 43 48 51 53 54 55 55 55 55 56 57 58 59												

(*) puissances non préférentielles.

(1) Rappel sur les niveaux d'isolement :

niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff. 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV choc, 1,2/50 μ s	60	75	95	125

(2) Pertes dues à la charge à 75°C.

(3) Mesures selon CEI 551.

(4) Classification des diélectriques liquides suivant la norme NF C 27-300 :

- O1 pour l'huile minérale ;
- K3 pour l'huile silicone.

description

- transformateurs triphasés, 50 Hz, pour installation à l'intérieur ou à l'extérieur (à préciser) ;
- immergés dans l'huile minérale ⁽⁴⁾ (autre diélectrique sur demande) ;
- étanches à remplissage total (ERT) ;
- couvercle boulonné sur cuve ;
- refroidissement naturel de type ONAN ;
- traitement et revêtement anticorrosion standard ;
- teinte finale gris RAL 7033.

équipement de base

- 1 commutateur de réglage cadenassable situé sur le couvercle (à manœuvrer hors tension) pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation ;
- 3 traversées embrochables HTA 250A / 24kV ;
- 4 traversées passe-barres BT uniquement à partir de 250 kVA ; pour 100 et 160 kVA : 4 traversées porcelaine BT ;

- 2 emplacements de mise à la terre sur le couvercle ;
- 4 galets de roulement plats orientables ;
- 2 anneaux de levage et de décufrage ;
- 1 plaque signalétique ;
- 1 orifice de remplissage ;
- 1 dispositif de vidange ;
- indice de protection IP 00.

options

Divers accessoires peuvent être prévus comme :

- système de verrouillage des traversées embrochables (serrure non fournie) ;
- capot BT plombable (possible uniquement avec traversées embrochables côté HTA et avec traversées passe-barres côté BT) ;
- relais de protection, thermomètre, etc.

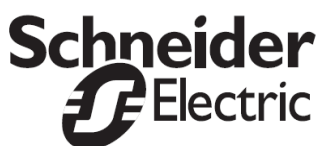
Pour des compléments éventuels, nous consulter.

Merlin Gerin

Modicon

Square D

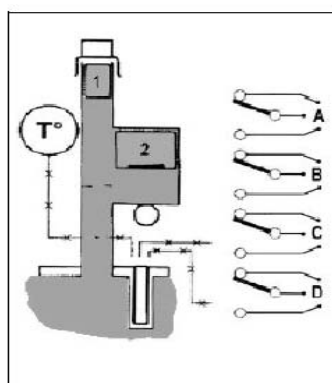
Telemecanique



RELAIS DGPT

☞ **Récapitulatif des réglages préconisés du relais pour une protection efficace**

Contact	Réglage préconisé		Détection		Actions à commander
dégagement gazeux ou baisse de niveau	—	⇒	défaut grave	⇒	mise hors tension
pressostat	0.20 bar		défaut grave		mise hors tension
thermostat 1 ^{er} seuil	90°C	⇒	surintensités	⇒	alarme
thermostat 2 ^{ème} seuil	100°C	⇒	surintensités	⇒	mise hors charge



◀ **Etat normal :**
contrôle permanent de :

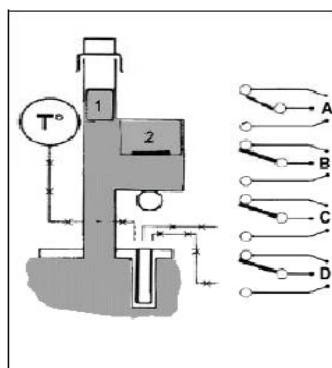
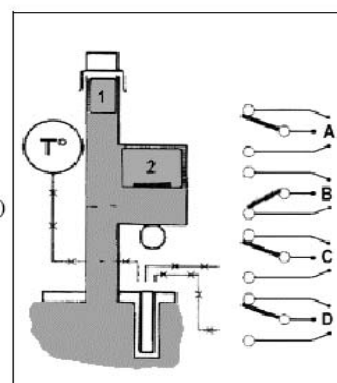
Dégagement gazeux ou
baisse importante de niveau

Pression

Température 1

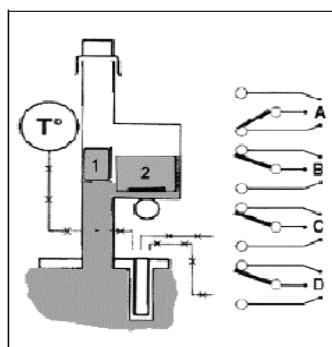
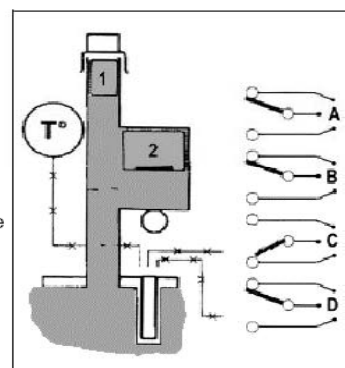
Température 2

Surpression interne
(action électrique)



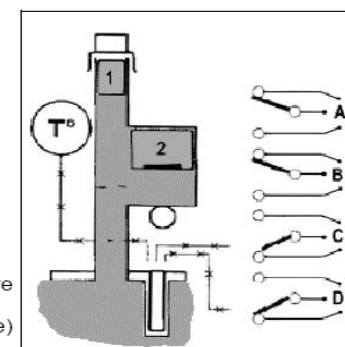
◀ Faible dégagement
gazeux ou commen-
cement de dégagement
gazeux ou entrée d'air
(fuite)

Elévation de température
1^{er} seuil (action électrique)



◀ Dégagement ga-
zeux important ou
entrée d'air impor-
tante (fuite)

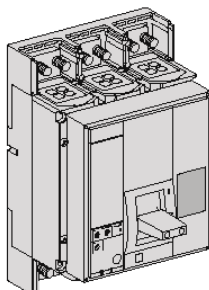
Elévation de température
1^{er} et 2^e seuil
(action électrique)



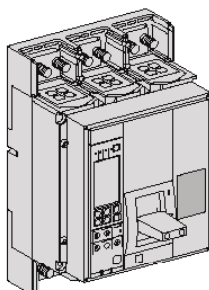
Compact NS800 à 1600

Appareils fixes à commande manuelle

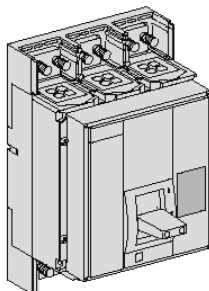
Appareils Fixes complets équipés des raccordements Prises Avant (FPAV)



Disjoncteur Compact avec Micrologic 2.0



Disjoncteur Compact avec Micrologic 5.0



Interrupteur Compact

Disjoncteurs à commande manuelle

Équipés d'une unité de contrôle Micrologic 2

	Micrologic 2.0 sans ampèremètre		Micrologic 2.0A avec ampèremètre	
	3P	4P	3P	4P
type N Icu = 50 kA (1)				
Compact NS800	33466	33469	33233	33237
Compact NS1000	33472	33475	33243	33247
Compact NS1250	33478	33480	33253	33257
Compact NS1600	33482	33484	33263	33267
type H Icu = 70 kA (1)				
Compact NS800	33467	33470	33238	33239
Compact NS1000	33473	33476	33248	33249
Compact NS1250	33479	33481	33258	33259
Compact NS1600	33483	33485	33268	33269
type L Icu = 150 kA (1)				
Compact NS800	33468	33471	33498	33501
Compact NS1000	33474	33477	33499	33502

Équipés d'une unité de contrôle Micrologic 5

	Micrologic 5.0 sans ampèremètre		Micrologic 5.0A avec ampèremètre	
	3P	4P	3P	4P
type N Icu = 50 kA (1)				
Compact NS800	33552	33555	33333	33337
Compact NS1000	33558	33561	33343	33347
Compact NS1250	33564	33566	33353	33357
Compact NS1600	33568	33570	33363	33367
type H Icu = 70 kA (1)				
Compact NS800	33553	33556	33338	33339
Compact NS1000	33559	33562	33348	33349
Compact NS1250	33565	33567	33358	33359
Compact NS1600	33569	33571	33368	33369
type L Icu = 150 kA (1)				
Compact NS800	33554	33557	33517	33520
Compact NS1000	33560	33563	33518	33521

(1) Pouvoir de coupe ultime Icu.

		type		
		N	H	L
CA 50/60 Hz	220/240 V	50	70	150
	380/415 V	50	70	150
	440 V	50	65	130
	500/525 V	40	50	100
	660/690 V	30	42	25

Interrupteurs à commande manuelle

type NA	3P	4P
Compact NS800	33487	33492
Compact NS1000	33488	33493
Compact NS1250	33489	33494
Compact NS1600	33490	33495

Choix des unités de contrôle : page B72
 Caractéristiques techniques : page B136
 Dimensions : pages B231 à B236
 Schémas électriques : page B307



Ce chapitre décrit l'ensemble des fonctions des Masterpact NT et NW. Ces deux familles de produits ont des fonctions identiques réalisées avec des composants communs ou différenciés suivant les cas.

Disjoncteurs et interrupteurs

- Calibres :
 - Masterpact NT 800 à 1600 A
 - Masterpact NW 800 à 6300 A.
- Disjoncteurs type N1, H1, H2, H3, L1, H10.
- Interrupteurs type NA, HA, HA10, HF.
- 3 ou 4 pôles.
- Fixes ou débrochables.
- Option neutre à droite.
- Sous calibrage de l'appareil par changement de TC.

Pouvoirs de coupure des disjoncteurs Masterpact NT

	NT08	NT10	NT12	NT16
H1 42 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■
L1 150 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■

(1) Sous 220/415 V CA (caractéristiques détaillées : pages B138 et B139)

Pouvoirs de coupure des disjoncteurs Masterpact NW

	NW08	NW10	NW12	NW16	NW20	NW25	NW32	NW40
N1 42 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
H1 65 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
H2 100 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
H3 150 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
L1 150 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
H10 50 kA ⁽²⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
	NW40b	NW50	NW63					
H1 100 kA ⁽¹⁾	■	■	■					
H2 150 kA ⁽¹⁾	■	■	■					

(1) Sous 220/415 V CA (caractéristiques détaillées : pages B140 et B141).

(2) Sous 1150 V CA.

Pouvoirs de fermeture des interrupteurs Masterpact NT

	NT08	NT10	NT12	NT16
HA 42 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■

(1) Sous 220/415 V CA (caractéristiques détaillées : pages B152 et B153).

Pouvoirs de fermeture des interrupteurs Masterpact NW

	NW08	NW10	NW12	NW16	NW20	NW25	NW32	NW40
NA 88 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
HA 105 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
HF 187 kA ⁽¹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
HA10 105 kA ⁽²⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
	NW40b	NW50	NW63					
HA 187 kA ⁽¹⁾	■	■	■					

(1) Sous 220/415 V CA (caractéristiques détaillées : pages B154 et B155).

(2) Sous 1150 V CA.

Unités de contrôle Micrologic

Ampèremètre A

- 2.0 A protection de base
- 5.0 A protection sélective
- 7.0 A protection sélective + différentielle

Puissance P

- 5.0 P protection sélective
- 7.0 P protection sélective + différentielle

Harmoniques H

- 5.0 H protection sélective
- 7.0 H protection sélective + différentielle
- Cadre sommateur pour protection différentielle.
- Options de réglage (calibreur Long Retard) :

- bas : 0,4 à 0,8 Ir,
- haut : 0,8 à 1 Ir,
- sans protection Long Retard.
- Module d'alimentation externe.
- Module batterie.



Communication

- Option COM.
- Modbus, Jbus.
- Les centrales d'affichage Digipact DMB, DMC.

Les services

Formation aux installations électriques,
à l'entretien et à l'exploitation du matériel.
Adaptation fonctionnelle des équipements :
bobines, motorisation...

+ infos

Choix de produits sur critères techniques,
substitution anciennes/nouvelles références, etc.



Catalogue distribution électrique 2004

Tous les disjoncteurs Masterpact sont équipés d'une unité de contrôle Micrologic interchangeable sur site.
Les unités de contrôle sont conçues pour protéger les circuits de puissance et les récepteurs.
Des alarmes sont programmables pour une signalisation à distance.
Les mesures de courant, tension, fréquence, puissance, qualité de l'énergie optimisent la continuité de service et la gestion de l'énergie.

Sûreté de fonctionnement

L'intégration des fonctions de protection dans un composant électronique ASIC commun à toutes les unités de contrôle garantit une grande fiabilité et une immunité aux perturbations conduites ou rayonnées.
Sur Micrologic A, P et H les fonctions évoluées sont gérées par un microprocesseur indépendant.

dénomination des Micrologic

2.0 A
X Y Z

X : type de protection

- 2 pour une protection de base
- 5 pour une protection sélective
- 7 pour une protection sélective + différentielle.

Y : génération de l'unité de contrôle

Identification des différentes générations.
0 pour la 1^{re}.

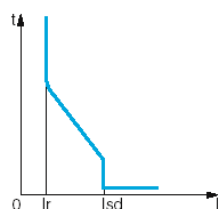
Z : type de mesure

- A pour "ampèremètre"
- P pour "puissance"
- H pour "harmonique".



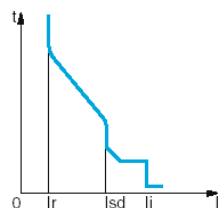
protections en courant

Micrologic 2 : protection de base



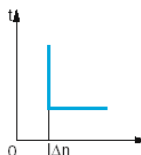
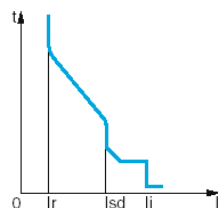
Protections :
Long Retard + Instantanée

Micrologic 5 : protection sélective



Protections :
Long Retard + Court Retard + Instantanée

Micrologic 7 : protection sélective + différentielle



Protections :
Long Retard + Court Retard
+ Instantanée + Différentielle

Sélectivité et filiation : chapitre K(1)

+ infos

Informations pour l'exportation : protection contre les défauts de terre type "source ground return" : Micrologic 6.



Catalogue distribution électrique 2004

mesures et autres protections

A : ampèremètre

- I₁, I₂, I₃, I_N, I_{erre}, I_{différentiel} et maximètres de ces mesures
- signalisation des défauts
- valeurs des réglages en ampères et secondes.

P : A + puissance + protections paramétrables

- mesures V, A, W, var, VA, Wh, varh, VAh, Hz, V_{crête}, A_{crête}, cos φ , maxi et minimètres
- protections long retard en IDMTL, minimum et maximum en tension et fréquence, déséquilibres en tension et courant, sens de rotation des phases, retour de puissance
- délestage/relestage en fonction de la puissance ou du courant
- mesures des courants coupés, signalisation différenciée de défaut, indicateurs de maintenance, datation et historique d'événements...

H : P + harmoniques

- qualité de l'énergie : fondamentaux, taux de distorsion, amplitude et phase des harmoniques jusqu'au rang 31
- capture d'ondes sur défaut, alarme ou à la demande
- alarmes programmables : seuils et actions programmables sur mesure...

2.0 A



5.0 A



5.0 P



5.0 H



7.0 A



7.0 P



7.0 H



Options de communication Compact NS800 à 1600



Module de communication
"appareil" Digipact



Module de communication
"châssis" Digipact



Module de communication
"appareil" Modbus



Module de communication
"châssis" Digipact



Bloc de télécommande
Compact NS800 à 16000

Pour les appareils fixes, l'option COM est composée :

- d'un module de communication "appareil" installé derrière l'unité de contrôle Micrologic, livré avec son groupe de capteurs (contacts OF, SD, SDE pour les appareils à commande manuelle ; contacts OF, SDE pour les appareils à commande électrique) et son kit de liaison au bloc de commande électrique communicant.

Pour les appareils débrochables, l'option COM est composée :

- d'un module de communication "appareil" installé derrière l'unité de contrôle Micrologic, livré avec son groupe de capteurs (contacts OF, SD, SDE pour les appareils à commande manuelle ; contacts OF, SDE pour les appareils à commande électrique) et son kit de liaison au bloc de commande électrique communicant
- d'un module de communication "châssis", livré séparément avec ses contacts CE, CD, CT.

La signalisation d'états utilisée par la COM est indépendante des contacts de signalisation de l'appareil. Ces contacts restent disponibles pour une utilisation traditionnelle.

Module de communication "appareil" Digipact ou Modbus

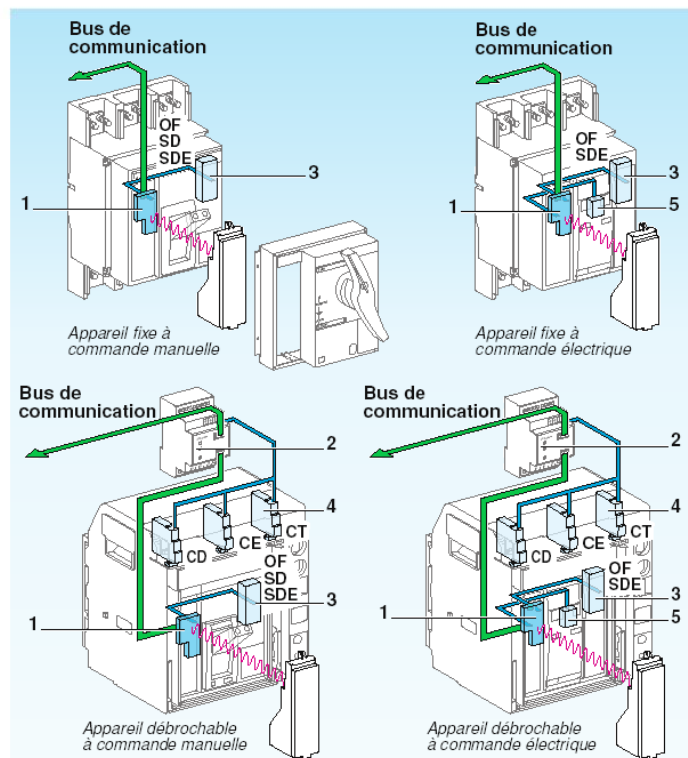
Ce module est indépendant de l'unité de contrôle. Il transmet et reçoit des informations en provenance du réseau de communication. Une liaison infrarouge transmet les données entre l'unité de contrôle et le module de communication.
Consommation : 30 mA, 24 V.

Module de communication "châssis" Digipact ou Modbus

Ce module est indépendant de l'unité de contrôle. Dans le cas du module châssis Modbus, il permet d'adresser le châssis et de conserver cette adresse lorsque le disjoncteur est débroché.
Consommation : 30 mA, 24 V.

Bloc de commande électrique communicant

Une liaison bus permet la commande d'ouverture ou de fermeture du disjoncteur. Il est nécessaire d'utiliser un bloc de commande électrique de type "communicant". Les commandes d'ouverture de sécurité (MN ou MX) sont indépendantes de la communication.

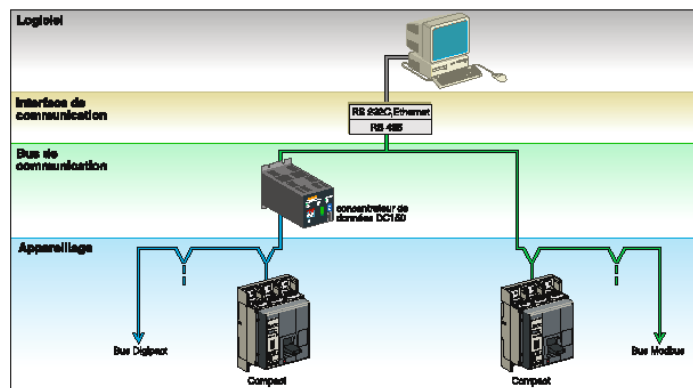


- 1 Module de communication "appareil".
2 Module de communication "châssis".
3 Capteurs "appareil" OF, SD, SDE.

- 4 Capteurs "châssis" CT, CE, CD.
5 Bloc de commande électrique communicant.

Nota : COM éco

La COM éco Modbus est destinée à associer aux disjoncteurs une centrale d'affichage (DMB300, DMC300...).



Les interrupteurs Compact sont compatibles uniquement avec l'option COM Digipact.

Les disjoncteurs Compact sont compatibles avec l'option COM Digipact ou Modbus. L'option COM permet, quelle que soit l'unité de contrôle :

- l'identification de l'appareil
- la signalisation d'états
- la commande.

Suivant les unités de contrôle Micrologic (S, A), l'option COM permet également :

- le paramétrage des protections
- l'analyse des paramètres du réseau pour des besoins d'aide à l'exploitation et à la maintenance.

	interrupteur avec bus de communication		disjoncteur avec bus de communication	
	Digipact	Modbus	Digipact	Modbus
identification de l'appareil				
adresse	■	-	S	A A
calibre	-	-	A	A
type d'appareil	-	-		
type d'unité de contrôle	-	-	A	A
type de plug long retard	-	-	A	A
signalisation d'états				
ouvert/fermé OF	■	-	S	A A
déclenché SD	■	-	S	A A
déclenché sur défaut SDE	■	-	S	A A
embroché/débroché/test	■	-	S	A A
CE/CD/CT				
commandes				
ouverture/fermeture MX/XF	-	-	S	A A
armement ressort	-	-		
réarmement du voyant	-	-		
mécanique "reset"				
paramétrage des protections				
lecture des réglages des protections			A	A
aide à l'exploitation et à la maintenance				
mesures courants			A	A
lecture des défauts type de défaut				A

S : Micrologic 2.0 et 5.0

A : Micrologic avec "ampèremètre".

Les services

Etude, mise en service, formation.

Chorus direct
 N° Indigo 0 825 012 999
du 9 h 00 à 18 h

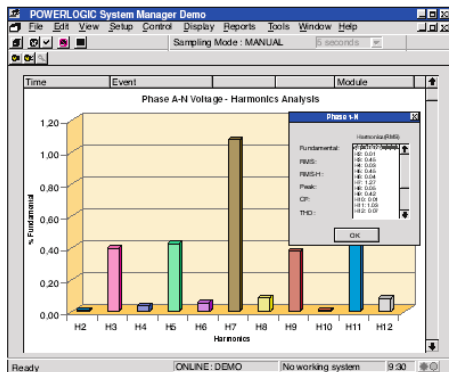
Catalogue distribution électrique 2004

Merlin Gerin

Options de communication

Masterpact NT et NW

Panorama des fonctions



Les disjoncteurs et interrupteurs Masterpact sont compatibles avec l'option COM Digipact ou ModBUS.

L'option COM permet, quelle que soit l'unité de contrôle :

- l'identification de l'appareil
- la signalisation d'états
- la commande.

Suivant les unités de contrôle Micrologic (A, P, H), l'option COM permet également :

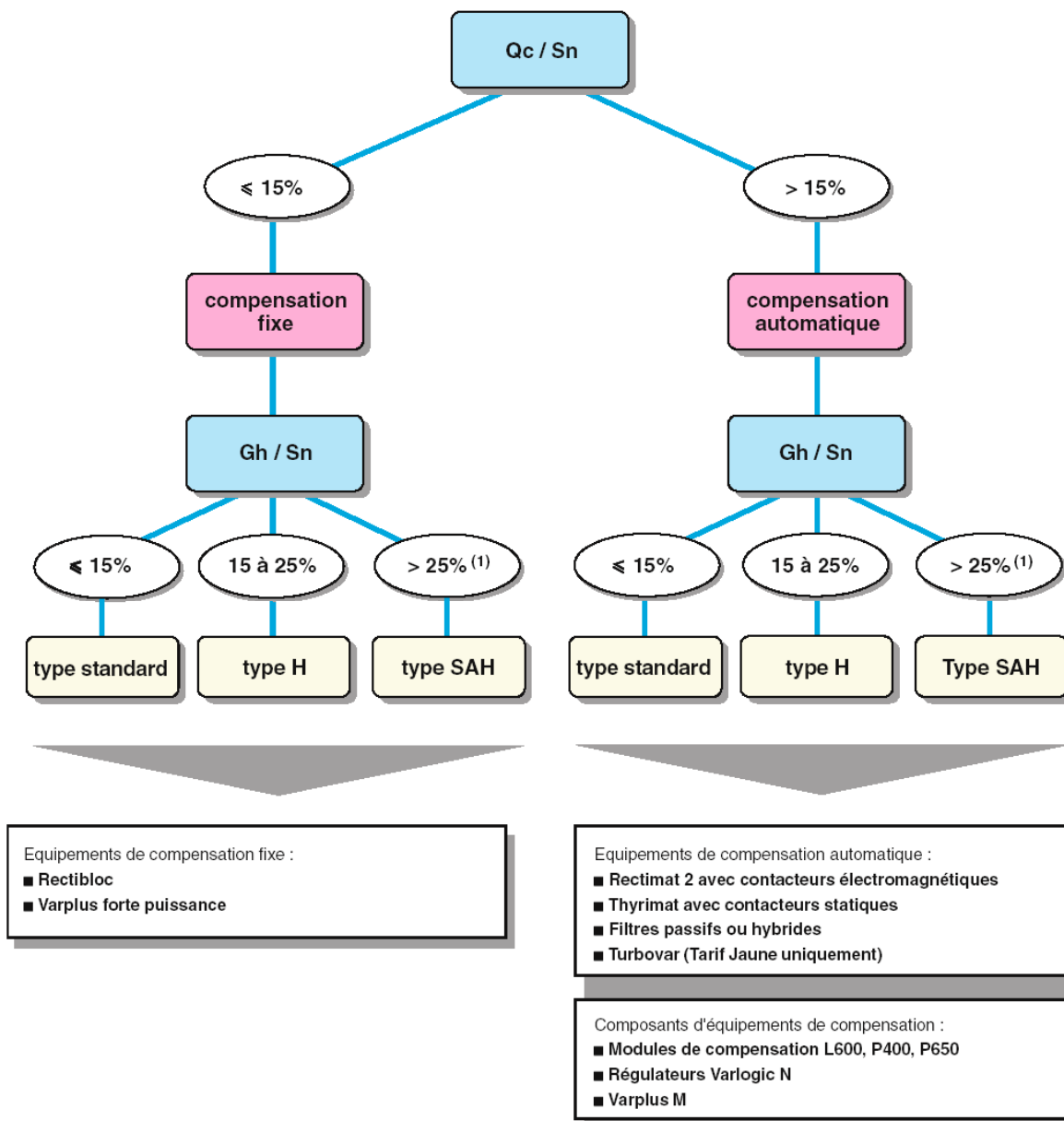
- le paramétrage des protections et alarmes
- l'analyse des paramètres du réseau pour des besoins d'aide à l'exploitation et à la maintenance.

	interrupteur avec bus de communication Digipact		disjoncteur avec bus de communication Digipact		disjoncteur avec bus de communication ModBUS	
identification de l'appareil						
adresse	■	-	A	P	H	A P H
calibre	-	-	A	P	H	A P H
type d'appareil	-	-				P H
type d'unité de contrôle	-	-	A	P	H	A P H
type de plug long retard	-	-	A	P	H	A P H
signalisation d'états						
ouvert/fermé OF	■	-	A	P	H	A P H
ressort armé CH	■	-	A	P	H	A P H
prêt à fermer PF	■	-	A	P	H	A P H
déclenché sur défaut SDE	-	-	A	P	H	A P H
embroché/débroché/test CE/CD/CT	■	-	A	P	H	A P H
commandes						
ouverture/fermeture MX/XF	■	-	A	P	H	A P H
armement ressort	-	-				
réarmement du voyant mécanique "reset"	-	-				
paramétrage des protections et alarmes						
lecture des réglages des protections			A	P	H	A P H
écriture des réglages fins sur la plage imposée par les commutateurs						P H
lecture/écriture des alarmes (délestage, relestage, M2C...)						P H
lecture/écriture d'alarmes personnalisables						H
aide à l'exploitation et à la maintenance mesures						
courants			A	P	H	A P H
tensions, fréquences, puissances...				P	H	P H
qualité d'énergie : fondamentaux, harmoniques...						H
programmation valeur moyenne						P H
lecture des défauts						
type de défaut				A		P H
courants coupés						P H
captures d'ondes						
sur défaut						H
à la demande ou programmée						H
historiques et journaux						
historiques des déclenchements						P H
historiques des alarmes						P H
journaux des événements						P H
indicateurs						
compteur manœuvre			A	P	H	A P H
usure des contacts						P H
registre de maintenance						P H

Nota :

Se reporter au descriptif des unités de contrôle Micrologic pour plus de détails sur les protections et alarmes, mesures, captures d'ondes, historiques, journaux, et indicateurs de maintenance.

Réseau 400 V, 50 Hz, triphasé



Légende :

Sn : puissance apparente du transformateur.

Gh : puissance apparente des récepteurs produisant des harmoniques (moteurs à vitesse variable, convertisseurs statiques, électronique de puissance...).

Qc : puissance de l'équipement de compensation.

(1) Au delà de Gh/Sn > 50% l'installation de filtres est recommandée, consulter votre agence.



Varplus forte puissance, types standard et H



Varplus forte puissance, type SAH

Varplus forte puissance, types standard, H et SAH

Présentation

Ensemble constitué de condensateurs Varplus M :

- types standard et H : montés dos à dos sur une structure en tôle peinte
- type SAH : en armoire.

Le type SAH est associé à une self antiharmonique (fréquence d'accord 215 Hz).

Le Varplus type standard convient pour les réseaux peu pollués ($Gh/Sn \leq 15\%$).

Le type H pour les réseaux pollués ($15\% < Gh/Sn \leq 25\%$).

Le type SAH pour les réseaux fortement pollués ($25\% < Gh/Sn \leq 50\%$).

Caractéristiques :

- tension assignée : 400/415 V
- tension de dimensionnement des condensateurs :
 - type standard : 400 V, triphasée 50 Hz
 - type H : 470 V, triphasée 50 Hz
 - type SAH : 470 V, triphasée 50 Hz
- rang d'accord : 4,3
- tolérance sur valeur de capacité : -5 %, +10 %
- classe d'isolement :
 - 0,69 kV
 - tenue 50 Hz, 1 min. : 2,5 kV
- courant maximal admissible :
 - type standard : 1,3 In
 - type H : 1,5 In (400 V)
 - type SAH : 1,27 In (400 V)
- tension maximale admissible (8 h sur 24 h selon IEC 60831)
 - type standard : 460 V
 - type H : 460 V
- air ambiant autour de l'équipement :
 - température maximale : 40 °C
 - température moyenne sur 24 h : 35 °C
 - température moyenne annuelle : 25 °C
 - température minimale : -5 °C
- degré de protection :
 - structure : IP21D
 - armoire : IP21D (excepté IP00 sur face inférieure côté sol)
- couleur :
 - type standard et H : RAL 7032
 - type SAH :
 - tôle : RAL 9002
 - bandeau : RAL 7021
- normes : IEC 60439-1, EN 60439-1.

Installation :

- structure : au sol avec raccordement des câbles de puissance par le bas
- armoire : au sol, sur socle (accessoire).

puissance (kvar)		réalisation	référence
400 V	470 V		
type standard			
100		structure	52470
120		structure	52471
140		structure	52472
type H			
80	115	structure	52476
90	120	structure	52477
105	144	structure	52478
120	152	structure	52479
type SAH			
25		armoire 2	52578
37,5		armoire 2	52579
50		armoire 2	52580
75		armoire 2	52581
100		armoire 2	52582
125		armoire 2	52583
150		armoire 2	52584
accessoire pour Varplus forte puissance type SAH socle réhausse H = 250 mm pour armoire 2			référence 52673

Dimensions : page C99
Etude de la compensation d'énergie réactive :
chapitre K (1k)

Les services

Etudes de réseaux, d'harmoniques...



Moteurs asynchrones

En fonction de la puissance du moteur, le tableau ci-dessous donne la valeur de l'intensité absorbée :

$$I_{abs} = \frac{P_n}{\sqrt{3} U \eta \cos \varphi}$$

P_n : puissance nominale en W,

η : rendement

distribution triphasée (230 ou 400 V)

puissance nominale (kW)	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
puissance nominale (CV)	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	5,5	7,5	10	15	20	25	30
intensité absorbée (A) 230 V	2	2,8		5	6,5	9		15	20	28	39	52	64	75
intensité absorbée (A) 400 V	1,2	1,6	2	2,8		5,3	7	9	12	16	23	30	37	43
puissance nominale (kW)	25	30	37	45	55	75	90	110	132	147	160	200	220	250
puissance nominale (CV)	35	40	50	60	75	100	125	150	180	200	220	270	300	340
intensité absorbée (A) 230 V	85	100			180			360		427				
intensité absorbée (A) 400 V	59	72	85	105	140	170	210	250		300	380	420	480	

Nota : la protection du câble contre les surcharges est assurée par un relais thermique séparé. L'association disjoncteur-contacteur-relais thermique est développée dans les pages intitulées "protection des départs moteurs" (voir page K115).

Détermination des sections de 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	■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré	B
	■ sous vide de construction, faux plafond	
câbles multiconducteurs	■ sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles	C
	■ en apparent contre mur ou plafond	
	■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées	
câbles monoconducteurs	■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé	E
	■ fixés en apparent, espacés de la paroi	
	■ câbles suspendus	
câbles monoconducteurs	■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé	F
	■ fixés en apparent, espacés de la paroi	
	■ câbles suspendus	

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	10	12	16	20
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	
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	0,70			
	simple couche au plafond	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61			
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	0,72			
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	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	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	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 C15-100 § 523.5.2)

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

Voir détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé page K39.

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

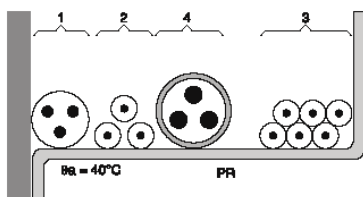
- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C15-100 § 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.

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 = 0,77
- 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 0,77 x 0,91 x 0,84 soit :

- k = 0,59.

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 = 63/0,59 = 106,8 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 106,8 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 122 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 l'z et K (l'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : l'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
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	59	62	67	
	16	53	59	61	66	73	79	84	91	
	25	70	73	78	83	90	98	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	122	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	149	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	192	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	235	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	273	280	300	337
	150		227	245	261	283	316	324	346	389
	185		259	280	298	323	363	371	397	447
	240		305	330	352	382	430	439	470	530
	300		351	381	406	440	497	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 = Sph₀ x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Sph₀ 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 = Sph₀ x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Sph₀ 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 = Sph₀ x 1,45/0,84

Sph = Sph₀ 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 = Sph₀ x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Sph₀ calculée).

Détermination des chutes de tension admissibles

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.

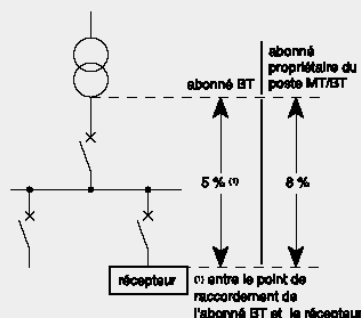
Il est donc nécessaire de limiter les chutes de tension en ligne par un dimensionnement correct des câbles d'alimentation.

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-contre. D'autre part la norme NF C 15-100 § 552-2 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

(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 kW	11 kW	1,4 kW
autres	réseau aérien 11 kW	22 kW	3 kW
locaux	réseau souterrain 22 kW	45 kW	5,5 kW

Détermination des chutes de tension admissibles

La chute de tension en ligne en régime permanent est à prendre en compte pour l'utilisation du récepteur dans des conditions normales (limites fixées par les constructeurs des récepteurs).

Le tableau ci-contre donne les formules usuelles pour le calcul de la chute de tension.

Plus simplement, les tableaux ci-dessous donnent la chute de tension en % dans 100 m de câble, en 400 V/50 Hz triphasé, en fonction de la section du câble et du courant véhiculé (I_n du récepteur). Ces valeurs sont données pour un $\cos \varphi$ de 0,85 dans le cas d'un moteur et de 1 pour un récepteur non inductif. Ces tableaux peuvent être utilisés pour des longueurs de câble $L \neq 100$ m : il suffit d'appliquer au résultat le coefficient $L/100$.

Calcul de la chute de tension en ligne en régime permanent

Formules de calcul de chute de tension

alimentation	chute de tension (V CA)	en %
monophasé : deux phases	$\Delta U = 2 I_b L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$100 \Delta U / U_n$
monophasé : phase et neutre	$\Delta U = 2 I_b L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$100 \Delta U / V_n$
triphasé : trois phases (avec ou sans neutre)	$\Delta U = \sqrt{3} I_b L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	$100 \Delta U / U_n$

Un : tension nominale entre phases.
Vn : tension nominale entre phase et neutre.

Chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

cos φ = 0,85														aluminium														
cable	cuivre																											
S (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
ln (A)																												
1	0,5	0,4																										
2	1,1	0,6	0,4																									
3	1,5	1	0,6	0,4																								
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4												0,4											
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5											0,6	0,4										
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5										2,1	1,3	0,8	0,6								
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6										2,5	1,6	1,1	0,7	0,5							
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6									3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5						
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5								4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5					
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5							5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5				
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5						6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5			
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6						8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,8	0,6			
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5						5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7			
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5					6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8			
100					8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65					5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	0,95		
125						4,4	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76					6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,2	0,95	
160							5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77				6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	1,52	1,2	1
200							6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96					5,6	4	3	2,4	2	1,9	1,53	1,3
250							6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2					6,8	5	3,8	3,1	2,5	2,4	1,9	1,6	
320								5,6	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54						6,3	4,8	3,9	3,2	3	2,5	2,1	
400								6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92							5,9	4,9	4,1	3,8	3	2,6	
500									6,5	5	4,1	3,5	3,2	3	2,4								6,1	5	4,7	3,8	3,3	

cos φ = 1														aluminium														
cable	cuivre																											
S (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
ln (A)																												
1	0,6	0,4																										
2	1,3	0,7	0,5																									
3	1,9	1,1	0,7	0,5																								
5	3,1	1,9	1,2	0,8	0,5																							
10	6,1	3,7	2,3	1,5	0,9	0,5																						
16	10,7	5,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6																					
20		7,4	4,6	3,1	1,9	1,2	0,7																					
25		9,3	5,8	3,9	2,3	1,4	0,9	0,6																				
32			7,4	5	3	1,9	1,2	0,8	0,6																			
40			9,3	6,1	3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5																		
50				7,7	4,6	2,9	1,9	1,4	0,9	0,6	0,5																	
63				9,7	5,9	3,6	2,3	1,6	1,2	0,8	0,6																	
70					6,5	4,1	2,6	1,9	1,3	0,9	0,7	0,5																
80					7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5															
100					9,3	5,8	3,7	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6														
125						7,2	4,6	3,3	2,3	1,6	1,2	1	0,9	0,7	0,6													
160							5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6												
200							7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8												
250								6,7	4,6	3,3	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	0,9												
320									5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	1,9	1,5	1,2												
400										7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,3	1,9	1,4											
500											6,7	4,9	3,9	3,5	3	2,5	1,9											

Pour un réseau triphasé 230 V, multiplier ces valeurs par $\sqrt{3} = 1,73$.
Pour un réseau monophasé 230 V, multiplier ces valeurs par 2.

Détermination des courants de court-circuits (Icc)

Déterminer résistances et réactances de chaque partie de l'installation

partie de l'installation	valeurs à considérer résistances (mΩ)	réactances (mΩ)
réseau amont ⁽¹⁾	$R1 = 0,1 \times Z_0$	$X1 = 0,995 Z_0$ $Z_0 = \frac{(m U_0)^2}{S_{K0}}$
transformateur	$R2 = \frac{Wc \times U^2}{S^2} \times 10^{-3}$ Wc = pertes cuivre (W) S = puissance apparente du transformateur (kVA)	$X2 = \sqrt{Z^2 - R^2}$ $Z = \frac{U_{cc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Ucc = tension de court-circuit du transfo (en %)
liaison en câbles ⁽²⁾	$R3 = \rho \frac{L}{S_{(3)}}$ $\rho = 18,51$ (Cu) ou $29,41$ (Al) L en m, S en mm ²	$X3 = 0,09L$ (câbles uni joints) $X3 = 0,13L$ (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_{K0} : 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 Ecodial 3 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 $S_{K0} = 500\,000$ kVA	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500\,000} \times 0,1$ $R1 = 0,035$	$X1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500\,000} \times 0,995$ $X1 = 0,351$
	transformateur $S_n = 630$ kVA $U_w = 4\%$ $U = 420$ V $P_{cu} = 6\,300$ W	$R2 = \frac{7\,800 \times 420^2 \times 10^{-3}}{630^2}$ $R2 = 3,5$	$X2 = \sqrt{\left(\frac{4}{100} \times \frac{420^2}{630}\right)^2 - (3,5)^2}$ $X2 = 10,6$
	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 M1	$R4 = 0$	$X4 = 0$
	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 M2	$R6 = 0$	$X6 = 0$
	liaison (câbles) tableau général BT tableau secondaire 1 x (1 x 185 mm ²) Cu par phase L = 70 m	$R7 = 18,51 \times \frac{70}{185}$ $R7 = 7$	$X7 = 0,13 \times 70$ $X7 = 9,1$
	tableau secondaire M3		

Calcul des intensités de court-circuit (kA)

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

Choix des déclencheurs

Compact NS100 à 250

Déclencheurs magnétothermiques TM-D et TM-G

type de déclencheur		TM16D à TM 250D										TM16G à TM63G			
calibres (A)	In 40 °C	16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	16	25	40	63
	In 50 °C	15,2	24	38	60	76	95	119	152	190	238	15,2	24	38	60
	In 60 °C	14,5	23	36	57	72	90	113	144	180	225	14,5	23	36	57
	In 70 °C	13,8	21	34	54	68	85	106	136	170	213	13,8	21	34	54
pour disjoncteur	Compact NS100	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■
	Compact NS125E	■	■	■	■	■	■	■							
	Compact NS160	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
	Compact NS250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
protection contre les surcharges (thermique)															
seuil de déclenchement (A)	I _r	réglable 0,8 à 1 x I _n										réglable 0,8 à 1 x I _n			
protection du neutre (A)	4P 3d	sans protection										sans protection			
	4P 3d + N/2					56	56	63	0,5 x I _r						
	4P 4d	1 x I _r										1 x I _r			
protection contre les courts-circuits (magnétique)															
seuil de déclenchement (A)	I _m	fixe										réglable	fixe		
	Compact NS100	190	300	500	500	650	800					5 à 10 x I _n	63	80	80
	Compact NS160 et 250	190	300	500	500	1000	1250	1250	1250	5 à 10 x I _n		63	80	80	125

Déclencheurs électroniques STR22SE et STR22GE

type de déclencheur			STR22SE				STR22GE				
calibres (A)		In 20 à 70 °C (*)	40	100	160	250 (1)	40	100	160	250 (1)	
pour disjoncteur		Compact NS100	■	■			■	■			
		Compact NS160	■	■	■		■	■	■		
		Compact NS250	■	■	■	■	■	■	■	■	
protection contre les surcharges (long retard)											
seuil de déclenchement (A)		Ir	réglable (48 crans) 0,4 à 1 x In				réglable (32 crans) 0,4 à 1 x In				
temps de déclenchement (s)		à 1,5 x Ir	mini	90				12			
			maxi	180				15			
		à 6 x Ir	mini	5							
			maxi	7,5							
		à 7,2 x Ir	mini	3,2							
			maxi	5							
protection du neutre réglable		4P 4d	1 x Ir								
		4P 3d N/2	0,5 x Ir								
		4P 3d	sans protection								
signalisation lumineuse de surcharge		Indication de charge par diode électroluminescente en face avant :									
		■ allumée : > 90 % du seuil de réglage Ir ■ clignotante : > 105 % du seuil de réglage In									
protection contre les courts-circuits (court retard)											
seuil de déclenchement (A)		Im	réglable (8 crans) 2 à 10 x Ir				réglable (8 crans) 2 à 10 x Ir				
temporisation (ms)		précision	± 15 %				± 15 %				
		temps de surintensité	fixe				fixe				
		sans déclenchement	≤ 40				≤ 40				
		temps total de coupure	≤ 60				≤ 60				
protection contre les courts-circuits (instantanée)											
seuil de déclenchement (A)		Im	fixe 11 x In				fixe 11 x In				

(1) En cas d'utilisation à température élevée du STR22SE ou du STR22GE 250 A, le réglage utilisé doit tenir compte des limites thermiques du disjoncteur : le réglage de la protection contre les surcharges ne peut excéder 0,95 à 60 °C et 0,90 à 70 °C.

Choix des disjoncteurs

Compact NS800 à 3200

type de disjoncteur			
nombre de pôles			
commande	manuelle	à maneton	
		rotative directe ou prolongée	
	électrique		
type de disjoncteur			
raccordement	fixe	prises avant	
	débrochable sur châssis	prises arrières	
		prises avant	
		prises arrières	
caractéristiques électriques suivant IEC 60947-2 et EN 60947-2			
courant assigné (A)	In	50°C	
		65°C ⁽¹⁾	
tension assignée d'isolement (V)	Ui		
tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp		
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz	
		CC	
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	CA 50/60 Hz	220/240 V
			380/415 V
			440 V
			500/525 V
			660/690 V
		CC	250 V
		500 V	
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	valeur ou % Icu	
courant ass. de courte durée admissible (kA eff)	Icw	0,5 s	
V CA 50/60 Hz		1 s	
aptitude au sectionnement			
catégorie d'emploi			
durée de vie (cycles F/O)	mécanique		
		électrique	440 V
			In/2
			In
		690 V	In/2
			In
degré de pollution			
caractéristiques électriques selon Nema AB1			
pouvoir de coupure à 60 Hz (kA)			240 V
			480 V
			600 V
protections et mesures			
déclencheurs interchangeables			
protections contre les surcharges	long retard	Ir (In x ...)	
protections contre les courts circuits	court retard	Iscd (Ir x ...)	
	instantanée	Ii (In x ...)	
protections différentielle résiduelle		IΔn	
sélectivité logique		ZSI	
protection du 4ème pôle			
mesure des courants			
auxiliaires de signalisation et de commande complémentaires			
contacts de signalisation			
déclencheurs voltmétriques		déclencheur à émission de courant MX	
		déclencheur à minimum de tension MN	
communication à distance par bus			
signalisation d'états de l'appareil			
commande à distance de l'appareil			
transmission des réglages commutateurs			
signalisation et identification des protections et alarmes			
transmission des courants mesurés			
installation			
accessoires		plages et épanouisseurs	
		cache-bornes et séparateurs de phases	
		cadres de face avant	
dimensions des appareils fixes prises avant (mm)		3P	
H x L x P		4P	
masses des appareils fixes prises avant (kg)		3P	
		4P	
inversion de sources (voir chapitre inverseurs de sources)			
inverseurs manuels, télécommandés ou automatiques			

(1) Avec raccordement vertical. Voir tableaux de déclassement en température par les autres types de raccordement.

(1) Avec raccordement vertical. Voir tableaux de déclassement en température par les autres types de raccordement.



Catalogue distribution électrique 2004

	NS800			NS1000			NS1250			NS1600			NS1600b			NS2000			NS2500			NS3200		
	3, 4						3, 4						3, 4											
	■						■						■											
	■						■						-											
	■						■						-											
	N	H	L				N	H			N	H												
	■	■	■				■	■			■	■												
	■	■	■				■	■			■	■			-	-								
	■	■	■				■	■			■	■			-	-								
	■	■	■				■	■			■	■			-	-								
	■	■	■				■	■			■	■			-	-								
	800			1000			1250			1600			1600			2000			2500			3200		
	800			1000			1250			1510			1550			1900			2500			2970		
	750						750						750											
	8						8						8											
	690						690						690											
	500						500						500											
	N	H	L				N	H			N	H												
	50	70	150				50	70			85	125												
	50	70	150				50	70			70	85												
	50	65	130				50	65			65	85												
	40	50	100				40	50			65	-												
	30	42	25				30	42			65	-												
	-	-	-				-	-			-	-												
	-	-	-				-	-			-	-												
	75%	50%	100%				75%	50%			65 kA	75%												
	25	25	10				25	25			40	40												
	17	17	7				17	17			28	28												
	■						■						■											
	B	B	A				B	B			B	B												
	10000						10000						6000											
	6000						5000 5000						3000											
	5000						4000 2000						2000											
	4000						3000 2000						2000											
	2000						2000 1000						1000											
	III						III						III											
	N	H	L				N	H			N	H												
	50	65	125				50	65	-			85	125											
	35	50	100				35	50	-			65	85											
	25	50	-				25	50	-			50	-											
	Micrologic 2.0 A						Micrologic 5.0 A						Micrologic 7.0 A											
	■						■						■											
	-						■						■											
	■						■						■											
	-						-						■											
	-						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■						■						■											
	■																							

Choix des disjoncteurs

Masterpact NT08 à NT16

caractéristiques communes		
nombre de pôles		3 / 4
tension assignée d'isolement (V)	Ui	1000
tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp	12
tension assignée d'emploi (V AC 50/60 Hz)	Ue	690
aptitude au sectionnement	IEC 60947-2	—X—
degré de pollution	IEC 60664-1	3
caractéristiques des disjoncteurs suivant IEC 60947-2 et EN 60947-2		
courant assigné (A)	In	à 40 °C / 50 °C (1)
calibre du 4 ^{ème} pôle (A)		
calibre des capteurs (A)		
type de disjoncteur		
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	220/415 V 440 V 525 V 690 V
V AC 50/60 Hz		
pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	% Icu
courant assigné de courte durée admissible (kA eff)	Icw	0,5 s 3 s
V AC 50/60 Hz		
protection instantanée intégrée (kA crête ±10%)		
pouvoir assigné de fermeture (kA crête)	Icm	220/415 V 440 V 525 V 690 V
V AC 50/60 Hz		
temps de coupure (ms)		
temps de fermeture (ms)		
caractéristiques électriques selon Nema AB1		
pouvoir de coupure (kA)		240 V 480 V 600 V
V AC 50/60 Hz		
caractéristiques des interrupteurs suivant IEC 60947-3		
type d'interrupteur		
pouvoir assigné de fermeture (kA crête)	Icm	220/415 V 440 V 500/690 V
V AC 50/60 Hz		
courant assigné de courte durée admissible (kA eff)	Icw	0,5 s 3 s
V AC 50/60 Hz		
pouvoir de coupure Icu (kA eff) avec un relais de protection externe		
temporisation maximum : 350 ms		
installation, raccordement et maintenance		
durée de vie cycles F/O x 1000		
mécanique	avec maintenance sans maintenance	
électrique	sans maintenance	440 V 690 V 690 V
commande moteur (AC3-947-4)		690 V
raccordement		
débrochable		PAV PAR
fixe		PAV PAR
dimensions (mm) H x L x P		
débrochable		3P 4P
fixe		3P 4P
masses (kg) (valeurs approchées)		
débrochable		3P/4P
fixe		3P/4P
inverseur de sources (3)		
inverseurs manuels, télécommandés ou automatiques		

(1) 50 °C : avec raccordement prises arrières verticales. Voir les tableaux de déclassement en température pour les autres types de raccordement.

(2) Système SELLIM

(3) Inverseurs de sources : voir page C83.

calibre des capteurs (A)	400	630	800	1000	1250	1600
réglage du seuil Ir (A)	160 à 400	250 à 630	320 à 800	400 à 1000	500 à 1250	640 à 1600

Choix des unités de contrôle

Micrologic A pour disjoncteurs Compact NS800 à 3200 et Masterpact NT-NW

Les unités de contrôle Micrologic A protègent les circuits de puissance des disjoncteurs Compact NS 800 à 3200 A et Masterpact NT et NW.

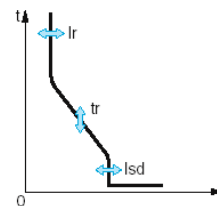
Elles offrent mesures, affichage, communication et maximètre du courant.

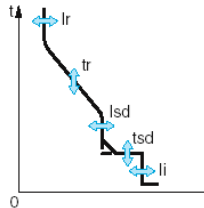
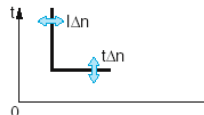
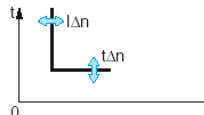
■ le Micrologic 2.0 A comporte les protections long retard et instantanée

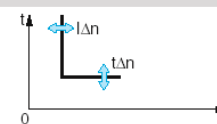
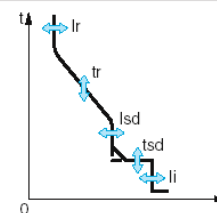
■ le Micrologic 5.0 A permet la sélectivité chronométrique sur court-circuit en intégrant un court retard

■ le Micrologic 7.0 A intègre en plus des fonctions de Micrologic 5.0 A la protection différentielle.

protections		Micrologic 2.0 A									
long retard											
seuil (A) (1)	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
déclenchement entre	1,05 à 1,20 I_r	autres plages ou inhibition par changement de plug									
temporisation (s.)	t_r à 1,5 x I_r	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600	
précision : 0 à -20 %	t_r à 6 x I_r	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24	
	t_r à 7,2 x I_r	0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6	
mémoire thermique		20 min avant et après déclenchement									
instantanée											
seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
précision : ± 10 %											
temporisation		fixe : 20 ms									
ampèremètre											
mesure permanente des courants											
mesures de 20 à 200 % de I_n		I_1	I_2	I_3	I_N						
précision : 1,5 % (capteurs inclus)		alimentation par propre courant (pour $I > 20 \% I_n$)									
maximètres		$I_1 \text{ max}$	$I_2 \text{ max}$	$I_3 \text{ max}$	$I_N \text{ max}$						



protections		Micrologic 5.0 / 7.0 A									
long retard											
seuil (A) (1)	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
déclenchement entre	1,05 à 1,20 I_r	autres plages ou inhibition par changement de plug									
temporisation (s.)	t_r à 1,5 x I_r	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600	
précision : 0 à -20 %	t_r à 6 x I_r	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24	
	t_r à 7,2 x I_r	0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6	
mémoire thermique		20 min avant et après déclenchement									
court retard											
seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
précision : ±10 %											
temporisation (ms.) à 10 I_r	crans de réglage I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4					
	I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4					
	t_{sd} (non déclenchement)	20	80	140	230	350					
	t_{sd} (max de coupure)	80	140	200	320	500					
instantanée											
seuil (A)	$I_i = I_n \times \dots$	2	3	4	6	8	10	12	15	off	
précision : ±10 %											
différentielle résiduelle (Vigi)		Micrologic 7.0 A									
sensibilité (A)	$I_{\Delta n}$	0,5	1	2	3	5	7	10	20	30	
précision : 0 à -20 %											
temporisation (ms.)	crans de réglage	60	140	230	350	800					
	$t_{\Delta n}$ (non déclenchement)	80	140	230	350	800					
	$t_{\Delta n}$ (max de coupure)	140	200	320	500	1000					



ampèremètre		Micrologic 2.0 / 5.0 / 7.0 A						
mesure permanente des courants								
mesures de 20 à 200 % de I _N		I ₁	I ₂	I ₃	I _N	I _g	I _{ΔN}	
précision : 1,5 % (capteurs inclus)		alimentation par propre courant (pour I > 20 % I _N)						
maximètres		I ₁ max	I ₂ max	I ₃ max	I _N max	I _g max	I _{ΔN} max	

(1) Long retard

4 plugs interchangeables permet de limiter la plage de réglage du seuil long retard et d'augmenter la précision. En standard, les unités de contrôle sont équipées de calibre 0,4 à 1.

plages de réglage										
standard	I _r = I _N x ...	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1
inférieure	I _r = I _N x ...	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
supérieure	I _r = I _N x ...	0,80	0,82	0,85	0,88	0,9	0,92	0,95	0,98	1
plug off		pas de protection long retard								

(1) Long retard

4 plugs interchangeables permet de limiter la plage de réglage du seuil long retard et d'augmenter la précision. En standard, les unités de contrôle sont équipées de calibre 0,4 à 1.

plages de réglage

standard	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1
inférieure	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
supérieure	$I_r = I_n \times \dots$	0,80	0,82	0,85	0,88	0,9	0,92	0,95	0,98	1
plug off		pas de protection long retard								

Nota :

Toutes les fonctions de protection basées sur le courant fonctionnent à propre courant. Les fonctions de protection basées sur la tension sont connectées au réseau par une prise de tension interne au disjoncteur.

Choix des unités de contrôle

Micrologic P, H pour disjoncteurs

Masterpact NT-NW

K65
1c

Les unités de contrôle Micrologic H intègrent toutes les fonctions de Micrologic P. Dotées d'une capacité de calcul et de mémoire beaucoup plus importante elles permettent une analyse fine de la qualité de l'énergie et un diagnostic détaillé des événements. Elles sont destinées à une exploitation avec un superviseur.

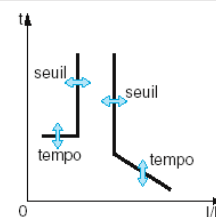
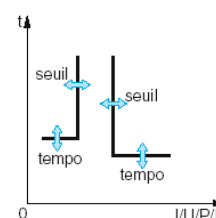
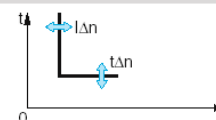
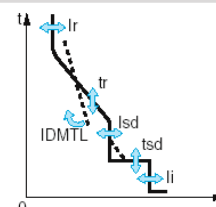
protections		Micrologic 5.0 / 7.0 P									
long retard (RMS)											
seuil (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
déclenchement	entre 1,05 à 1,20 I_r	autres plages ou inhibition par changement de plug									
temporisation (s.)	t_r à 1,5 x I_r	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600	
précision : 0 à -20 %	t_r à 6 x I_r	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24	
	t_r à 7,2 x I_r	0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6	
réglage IDMTL	pente de la courbe	SIT	VIT	EIT	HVFuse	DT					
mémoire thermique		20 min avant et après déclenchement									
court retard (RMS)											
seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
précision : ±10 %											
temporisation (ms.) à 10 I_r	crans de réglage I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4					
	I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4					
	t_{sd} (non déclenchement)	20	80	140	230	350					
	t_{sd} (max de coupure)	80	140	200	320	500					
instantanée											
seuil (A)	$I_i = I_n \times \dots$	2	3	4	6	8	10	12	15	off	
précision : ±10 %											
différentielle résiduelle (Vigi)		Micrologic 7.0 P									
sensibilité (A)	$I_{\Delta n}$	0,5	1	2	3	5	7	10	20	30	
précision : 0 à -20 %											
temporisation (ms.)	crans de réglage	60	140	230	350	800					
	$t_{\Delta n}$ (non déclenchement)	80	140	230	350	800					
	$t_{\Delta n}$ (max de coupure)	140	200	320	500	1000					

alarmes et autres protections		Micrologic 5.0 / 7.0 P	
courant		seuil	temporisation
déséquilibre de courant	$I_{déséquilibre}$	5 à 60% x I_{moyen}	1 à 40 s.
max. de courant moyen	$I_{max\ moyen} : I_1, I_2, I_3, I_n, I_g$	0,4 I_n à seuil Court Retard	0 à 1500 s.
tension			
déséquilibre de tension	$U_{déséquilibre}$	2 à 30% x U_{moyen}	1 à 40 s.
min. de tension	U_{min}	60 à 690 V entre phases	0,2 à 5 s.
max. de tension	U_{max}	100 à 930 V entre phases	0,2 à 5 s.
puissance			
retour de puissance	rP	5 à 500 kW	0,2 à 20 s.
fréquence			
min. de fréquence	F_{min}	45 à 400 Hz	0,2 à 5 s.
max. de fréquence	F_{max}	45 à 540 Hz	0,2 à 5 s.
sens de rotation des phases			
sens	$\Delta\theta$	$\theta 1/2/3$ ou $\theta 1/3/2$	instantanée

délestage, relestage		Micrologic 5.0 / 7.0 P	
valeur mesurée		seuil	temporisation
courant	I	0,5 à 1 I_r par phases	20 % t_r à 80 % t_r .
puissance	P	200 kW à 10 MW	10 à 3600 s.

Nota :
Toutes les fonctions de protection basées sur le courant fonctionnent à propre courant. Les fonctions de protection basées sur la tension sont connectées au réseau par une prise de tension interne au disjoncteur.

Nota :
Toutes les fonctions de protection basées sur le courant fonctionnent à propre courant. Les fonctions de protection basées sur la tension sont connectées au réseau par une prise de tension interne au disjoncteur.



Options de communication des unités de contrôle Micrologic A, P, H pour disjoncteurs Compact et Masterpact

Les unités de contrôle :

■ Micrologic A, utilisables sur les disjoncteurs Compact NS800 à 3200 et Masterpact NT et NW,

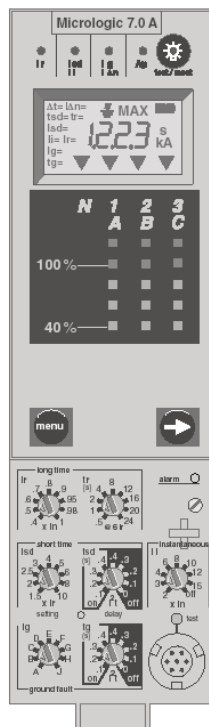
■ Micrologic P et H utilisables pour les disjoncteurs Masterpact NT et NW, peuvent comporter une option communication COM qui permet la transmission des paramètres indiqués dans le tableau ci-après.

type d'unité de contrôle	Micrologic A 2.0 A / 5.0 A / 7.0 A	Micrologic P 5.0 P / 7.0 P	Micrologic H 5.0 H / 6.0 H
paramètres transmis			
lecture des réglages	■	■	■
taux de charge en % Ir	■	■	■
signalisation des causes de déclenchement	■	■	■
mesures			
datation des événements avec GTC ou superviseur	■	■	■
valeur efficace I_{eff} phase par phase	■	■	■
valeur efficace de U, V, I, P, Q, S, E_{totale} , E_{active} , $E_{réactive}$		■	■
valeur moyenne sur une fenêtre définie de U, V, I, P, Q, S, E_{totale} , E_{active} , $E_{réactive}$		■	■
maximètre sur I	■	■	■
maximètre sur I et Energie avec RAZ		■	■
maxima des courants moyennés, maxima des déséquilibres en tensions composées (%)		■	■
sens des énergies en valeur efficace		■	■
fréquence du réseau		■	■
facteur de puissance		■	■
valeur efficace de U et V phase par phase		■	■
valeur efficace de P, Q, S, E_{active} , $E_{réactive}$ phase par phase			■
sens des énergies phase par phase			■
facteur de puissance et $\cos \varphi$ phase par phase			■
taux de distorsion global en tension et en courant			■
spectre harmonique en tension et en courant			■
captures d'ondes en tensions ou courants des 12 derniers cycles			■
mémorisation permanente des 12 derniers cycles de I et U instantanés			■
visualisation des ondes par superviseur			■
programmation d'alarmes personnalisables			
comparaison de chaque valeur instantanée à un seuil bas et haut (I, U, S, P, Q)		■	■
association de dépassement seuil à des actions programmables (1)		■	■
journal d'événements datés			
déclenchements		■	■
apparition des défauts et alarmes		■	■
modification des réglages et paramètres		■	■
remise à zéro des compteurs		■	■
registre de maintenance			
valeur de courant la plus élevée mesurée		■	■
compteur de manoeuvres		■	■
indicateur d'usure des contacts		■	■

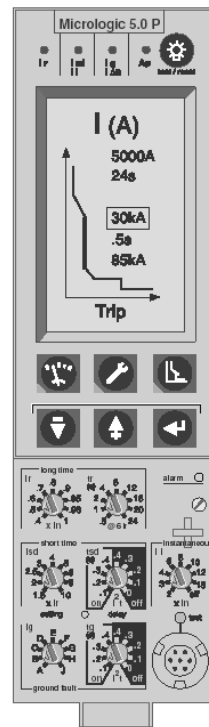
(1) avec M2C ou M6C

Les unités de contrôle **Micrologic A** protègent les circuits de puissance. Elles comportent les mesures, les maximètres du courant en affichage et en communication. La version 7 intègre la protection différentielle.

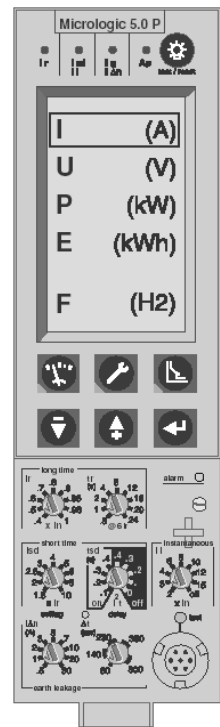
Les unités de contrôle **Micrologic P** intègrent toutes les fonctions **Micrologic A**, la mesure des tensions et calculent les puissances et énergies. De nouvelles protections basées sur les courants, tensions, fréquence et puissances renforcent la protection des récepteurs.



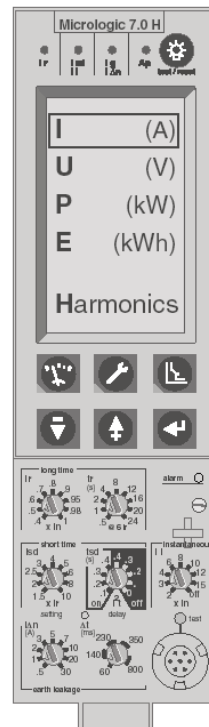
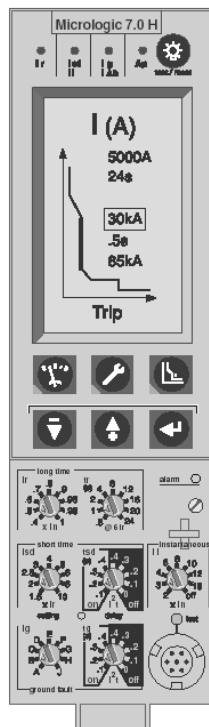
Face avant Micrologic
2.0 A / 5.0 A / 7.0 A



Ecrans courbe de protection et des menus mesures 5.0 P / 7.0 P



Les unités de contrôle **Micrologic H** reprennent toutes les fonctions **Micrologic P**. Doté d'une capacité de calcul et de mémoire beaucoup plus importante, **Micrologic H** permet en outre une analyse fine de la qualité de l'énergie avec le calcul des harmoniques et des fondamentaux ainsi qu'une aide au diagnostic et à l'analyse d'un événement avec la capture d'ondes. La programmation d'alarmes personnalisées permet d'analyser et localiser une perturbation sur le réseau avec l'aide d'un superviseur.



Ecrans courbe de protection et des menus mesures 5.0 H / 7.0 H

La sélectivité des protections est un élément essentiel qui doit être pris en compte dès la conception d'une installation basse tension, afin de garantir aux utilisateurs la meilleure disponibilité de l'énergie.

La sélectivité est importante dans toutes les installations pour le confort des utilisateurs, mais elle est fondamentale dans les installations qui alimentent des processus industriels de fabrication.

Une installation non sélective est exposée à des risques de diverses gravités :

- impératifs de production non respectés
- rupture de fabrication avec :
 - perte de production ou de produits finis
 - risque d'endommager l'outil de production dans les processus continus
- obligations de reprise de procédures de démarrage machine-outil par machine-outil, à l'issue d'une perte d'alimentation générale
- arrêt de moteur de sécurité tels qu'une pompe de lubrification, extracteur de désenfumage, etc.

Qu'est-ce que la sélectivité ?

C'est la coordination des dispositifs de coupure automatique de telle sorte qu'un défaut, survenant en un point quelconque du réseau, soit éliminé par le disjoncteur placé immédiatement en amont du défaut, et par lui seul.

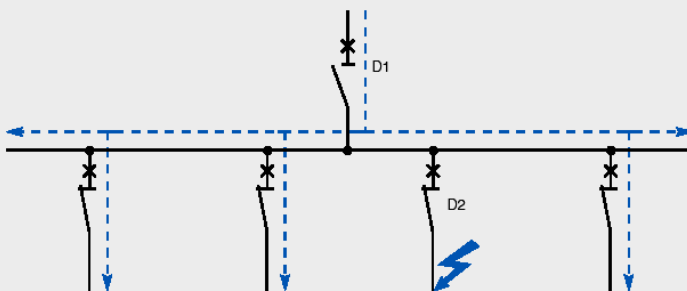
Sélectivité totale

Pour toutes les valeurs du défaut, depuis la surcharge jusqu'au court-circuit franc, la distribution est totalement sélective si D2 s'ouvre et si D1 reste fermé.

Sélectivité partielle

La sélectivité est partielle si la condition ci-dessus n'est pas respectée jusqu'au plein courant de court-circuit, mais seulement jusqu'à une valeur inférieure. Cette valeur est appelée limite de sélectivité.

Dans l'éventualité d'un défaut dépassant cette valeur les disjoncteurs D1 et D2 s'ouvrent.



Sélectivité naturelle avec les disjoncteurs Compact NS

Grâce à la coupure Roto-Active des Compact NS, l'association de disjoncteurs Merlin Gerin apporte un niveau exceptionnel de sélectivité des protections.

Cette performance est due à la combinaison et à l'optimisation de 3 principes :

- sélectivité ampèremétrique
- sélectivité chronométrique
- sélectivité énergétique.

Protection contre les surcharges : sélectivité ampèremétrique

La protection est sélective si le rapport entre les seuils de réglage est supérieur à 1,6 (dans le cas de deux disjoncteurs de distribution).

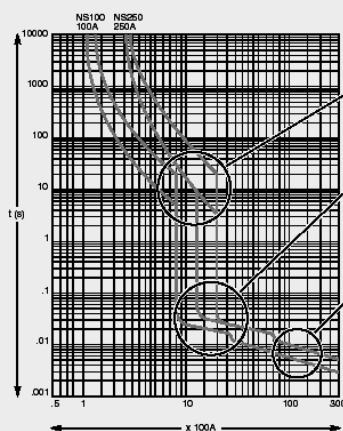
Protection contre les faibles courts-circuits : sélectivité chronométrique

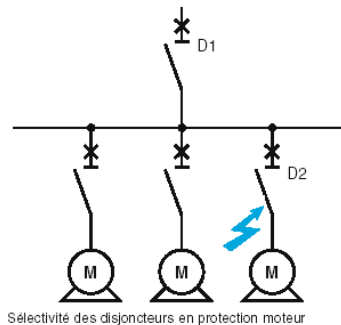
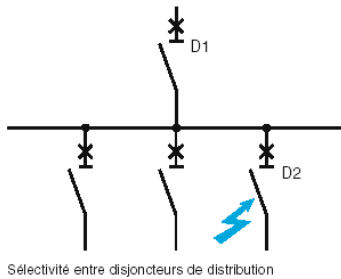
Le déclenchement de l'appareil amont est légèrement temporisé ; celui de l'appareil aval est plus rapide. La protection est sélective si le rapport entre les seuils de protection contre les courts-circuits est supérieur ou égal à 1,5.

Protection contre les courts-circuits élevés : sélectivité énergétique

Ce principe associe le pouvoir de limitation exceptionnel des Compact NS et le déclenchement réflexe, sollicité par l'énergie d'arc dissipée par le court-circuit dans l'appareil. Lorsqu'un court-circuit est élevé, s'il est vu par deux appareils, l'appareil en aval le limite très fortement. L'énergie dissipée dans l'appareil amont est insuffisante pour provoquer son déclenchement, il y a sélectivité quelle que soit la valeur du court-circuit.

La protection est sélective si le rapport entre les calibres des disjoncteurs est supérieur à 2,5.





Utilisation des tableaux de sélectivité

Sélectivité totale (T)

Les tableaux de sélectivité indiquent, pour chaque association de deux disjoncteurs, si la sélectivité est totale (indiquée par un "T" sur zone de couleur).

Sélectivité partielle

Lorsque la sélectivité est partielle, la table indique la valeur maximum du courant de défaut pour laquelle la sélectivité est assurée.

Pour les courants de défaut supérieurs à cette valeur, les deux appareils déclenchent simultanément.

Le tableau suivant résume les conditions à remplir pour obtenir une sélectivité totale

D1	application	D2	rapport entre les réglages amont et aval	
			protection thermique I _r amont / I _r aval	protection magnétique I _m amont / I _m aval
TM...D	distribution	TM...D ou Multi9	≥ 1,6	≥ 2
	moteur	STR...SE/GE	≥ 1,6	≥ 1,5
		MA + relais thermique séparé	≥ 3	≥ 2
		magnéto-thermique moteur	≥ 3	≥ 2
STR22, 23 temporisation LR fixe	distribution	STR...ME	≥ 3	≥ 1,5
	moteur	TM...D ou Multi9	≥ 2,5	≥ 1,5
		STR...SE/GE	≥ 1,6	≥ 1,5
		MA + relais thermique séparé	≥ 3	≥ 1,5
Micrologic 2/5/7.0 STR43 ou 53 temporisation LR réglable, décalée sur le cran supérieur par rapport à la protection aval (1)	distribution	magnéto-thermique moteur	≥ 3	≥ 1,5
	moteur	STR...ME	≥ 3	≥ 1,5
		TM...D ou Multi9	≥ 1,6	≥ 1,5
		STR...SE/GE, Micrologic 2/5/7.0	≥ 1,2	≥ 1,5
		MA + relais thermique séparé	≥ 3	≥ 1,5
		Magnéto-thermique moteur	≥ 3	≥ 1,5
		STR...ME, Micrologic 2/5/7.0	≥ 3	≥ 1,5

Nota : rapport entre les calibres des disjoncteurs supérieur à 2,5.

(1) : lorsque les unités de contrôle en amont et/ou en aval ont une temporisation Long retard réglable, le réglage doit être tel que la temporisation amont soit supérieure à la temporisation aval (1 cran d'écart).

Tableaux de sélectivité

Amont : NS800 à 1600N/H

Aval : Multi 9, NS125E, NSA160N,
NS100 à 250

Aval	Amont Décl. Calibre (A) Réglage Ir	NS800/NS1000/NS1250/1600N/H								NS800/NS1000/NS1250/1600N/H							
		Micrologic 2.0 - lsd : 10 Ir								Micrologic 5.0 - 7.0 - Inst : OFF							
		800 320	400	500	630	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600	800 320	400	500	630	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
DT40, XC40, C60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
C120, NG125		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS125E	≤ 25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Décl. TM-D	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSA160N	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS100N	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS100H/L	16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS160N	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS160H/L	≤ 63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS250N	≤ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS250H/L	≤ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS100N	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS100H/L	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS160N	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS160H/L	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS250N	≤ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS250H/L	≤ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Tableaux de sélectivité

Amont : Masterpact NT H1

Aval : NS800 à 1600, Masterpact NT

K179

19

	Amont Décl.	Masterpact NT H1 Micrologic 2.0 I _{sd} : 10 I _n				Masterpact NT H1 Micrologic 5.0 - 7.0 I _{st} : 15 I _n				Masterpact NT H1 Micrologic 5.0 - 7.0 I _{st} : OFF			
		NT08	NT10	NT12	NT16	NT08	NT10	NT12	NT16	NT08	NT10	NT12	NT16
Aval	Calibre (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Réglage I _r	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
NS800N/H/L	320	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	T	T	T	T
	400	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	T	T	T	T
	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	T	T	T	T
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		T	T	T
	800			12,5	16			18,7	24			T	T
NS1000N/H/L	400		10	12,5	16		15	18,7	24		T	T	T
	500		10	12,5	16		15	18,7	24		T	T	T
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		T	T	T
	800			12,5	16			18,7	24			T	T
	1000				16				24				T
NS1250N/H	500			12,5	16			18,7	24			T	T
	630			12,5	16			18,7	24			T	T
	800			12,5	16			18,7	24			T	T
	1000				16				24				T
	1250												
NS1600N/H	640				16				24				T
	800				16				24				T
	960				16				24				T
	1280												
	1600												
Masterpact NT H1	NT08			12,5	16			18,7	24			T	T
	NT10				16				24				T
	NT12												
	NT16												
Masterpact NT L1	NT08			12,5	16			18,7	24			T	T
	NT10				16				24				T

Chorus direct

N° Indigo 0 825 012 999

Catalogue distribution électrique 2004

Martin Gerin

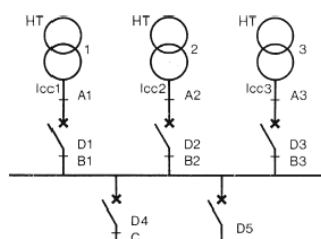
Circuits alimentés par plusieurs transformateurs en parallèle

Choix des disjoncteurs de source et de départ en fonction du nombre et de la puissance des transformateurs d'alimentation

Le choix du disjoncteur de protection d'un circuit dépend principalement des 2 critères suivants :

- le courant nominal de la source ou de l'utilisation, qui détermine le calibre approprié de l'appareil
- le courant de court-circuit maximal au point considéré, qui détermine le pouvoir de coupure minimal que doit avoir l'appareil.

Cas de plusieurs transformateurs



Dans le cas de plusieurs transformateurs en parallèle⁽¹⁾ :

- le disjoncteur de source D1 doit posséder un pouvoir de coupure supérieur à la plus grande des 2 valeurs suivantes :
 - soit lcc1 (cas du court-circuit en B1)
 - soit lcc2 + lcc3 (cas du court-circuit en A1)
- le disjoncteur de départ D4 doit posséder un pouvoir de coupure supérieur à lcc1 + lcc2 + lcc3.

Le tableau ci-contre permet de déterminer :

- le disjoncteur de source en fonction du nombre et de la puissance des transformateurs d'alimentation (dans le cas d'un seul transformateur, le tableau préconise un disjoncteur fixe dans le cas de plusieurs transformateurs, le tableau indique un disjoncteur débrochable et un disjoncteur fixe)
- le disjoncteur de départ en fonction des sources et de l'intensité nominale du départ (les disjoncteurs indiqués dans le tableau peuvent être remplacés par des disjoncteurs limiteurs, si on souhaite utiliser la technique de filiation avec d'autres disjoncteurs situés en aval du départ).

(1) Pour coupler plusieurs transformateurs en parallèle, il faut que les transformateurs possèdent :

- le même Ucc
- le même rapport de transformation
- le même couplage
- et que le rapport des puissances entre 2 transformateurs soit au maximum de 2.

Exemple

3 arrivées transformateurs 20 kV/410 V de 800 kVA chacun ($I_n = 1\,127\text{ A}$). Des départs, dont un départ de 400 A, un départ de 200 A et un départ de 100 A. Quels disjoncteurs installer sur les arrivées et sur les départs ?

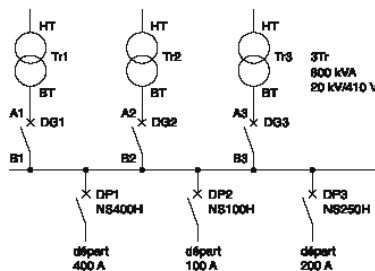
■ Disjoncteurs d'arrivée :

on choisira des disjoncteurs Masterpact NW12H1 débrochables ou des disjoncteurs NS1250N débrochables. Le choix s'effectuera en fonction des options dont on souhaite disposer.

■ Disjoncteurs de départs :

on choisira un disjoncteur NS400H pour le départ 400 A, un disjoncteur NS250H pour le départ 200 A et un disjoncteur NS100H pour le départ 100 A.

Ces disjoncteurs présentent l'avantage d'être sélectifs (sélectivité totale) avec les disjoncteurs NW12H1 ou NS1250N.



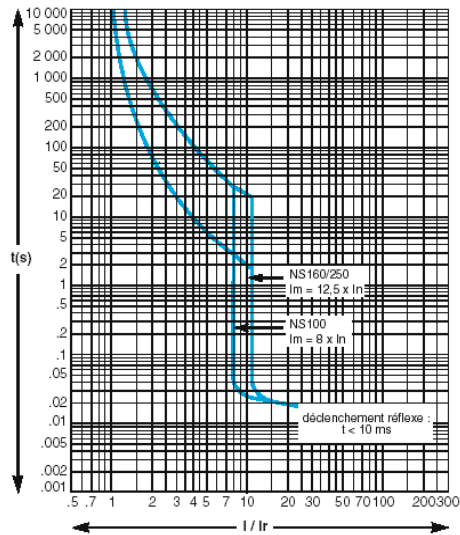
Hypothèses de calcul :

- la puissance de court-circuit du réseau amont est indéfinie
- les transformateurs sont des transformateurs 20 kV / 410 V
- entre chaque transformateur et le disjoncteur correspondant, il y a 5 m de câbles unipolaires
- entre un disjoncteur de source et un disjoncteur de départ, il y a 1 m de barres
- le matériel est installé en tableau à 40 °C de température ambiante.

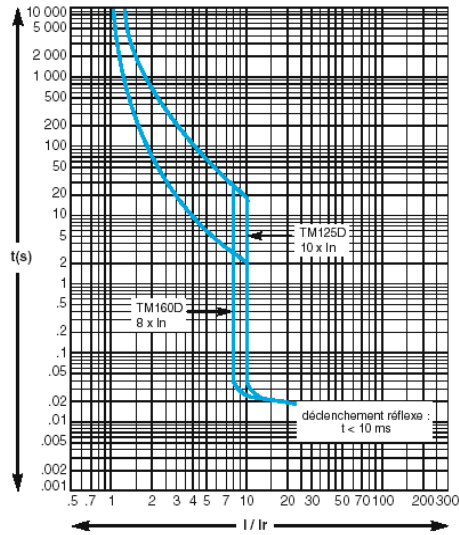
transformateur				pdc mini source (kA)	disjoncteur de source	pdc mini départ	disjoncteur de départ				
P (kVA)	In (kA)	Ucc (%)	Icc (kA)				⚡ 100	160	250	400	630
1 transformateur											
50	70	4	2	2	NS100N TM-D / STR22SE	2	NS100N				
100	141	4	4	4	NS160N TM-D / STR22SE	4	NS100N	NS160N			
160	225	4	6	6	NS250N TM-D / STR22SE	6	NS100N	NS160N	NS250N		
250	352	4	9	9	NS400N STR23SE / 53UE	9	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	
400	563	4	14	14	NS630N STR23SE / 53UE	14	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
630	887	4	22	22	NS1000N NT10H1 NW10N1 Micrologic	22	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
800	1127	6	19	19	NS1250N NT12H1 NW12N1 Micrologic	19	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
1000	1408	6	23	23	NS1600N NT16H1 NW16N1 Micrologic	23	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
1250	1760	6	29	29	NW20N1 Micrologic	29	NS100H	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
1600	2253	6	38	38	NW25H1 Micrologic	38	NS100H	NS160H	NS250H	NS400N	NS630N
2000	2816	6	47	47	NW32H1 Micrologic	47	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
2500	3521	6	59	59	NW40H1 Micrologic	59	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
2 transformateurs											
50	70	4	2	2	NS100N TM-D / STR22SE	4	NS100N	NS160N			
100	141	4	4	4	NS160N TM-D / STR22SE	7	NS100N	NS160N	NS250N		
160	225	4	6	6	NS250N TM-D / STR22SE	11	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	
250	352	4	9	9	NS400N STR23SE / 53UE	18	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
400	563	4	14	14	NS630N STR23SE / 53UE	28	NS100H	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
630	887	4	22	22	NS1000N NT10H1 NW10N1 Micrologic	44	NS100H	NS160H	NS250H	NS400N	NS630N
800	1127	6	19	19	NS1250N NT12H1 NW12N1 Micrologic	38	NS100H	NS160H	NS250H	NS400N	NS630N
1000	1408	6	23	23	NS1600N NT16H1 NW16N1 Micrologic	47	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
1250	1760	6	29	29	NW20N1 Micrologic	59	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
1600	2253	6	38	38	NW25H1 Micrologic	75	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L
2000	2816	6	47	47	NW32H1 Micrologic	94	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L
2500	3521	6	59	59	NW40H1 Micrologic	117	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L
3 transformateurs											
50	70	4	2	4	NS100N TM-D / STR22SE	5	NS100N	NS160N	NS250N		
100	141	4	4	7	NS160N TM-D / STR22SE	11	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	
160	225	4	6	11	NS250N TM-D / STR22SE	17	NS100N	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
250	352	4	9	18	NS400N STR23SE / 53UE	26	NS100H	NS160N	NS250N	NS400N	NS630N
400	563	4	14	28	NS630N STR23SE / 53UE	42	NS100H	NS160H	NS250H	NS400N	NS630N
630	887	4	22	44	NS1000N NT10L1 NW10H1 Micrologic	67	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
800	1127	6	19	38	NS1250N NT12H1 NW12N1 Micrologic	56	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
1000	1408	6	23	47	NS1600N NW16H1 Micrologic	70	NS100H	NS160H	NS250H	NS400H	NS630H
1250	1760	6	29	59	NS2000N NW20N1 Micrologic	88	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L
1600	2253	6	38	75	NS2500N NW25H2 Micrologic	113	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L
2000	2816	6	47	94	NS3200N NW32H2 Microloaic	141	NS100L	NS160L	NS250L	NS400L	NS630L

Valeurs d'Ucc selon HD 428.

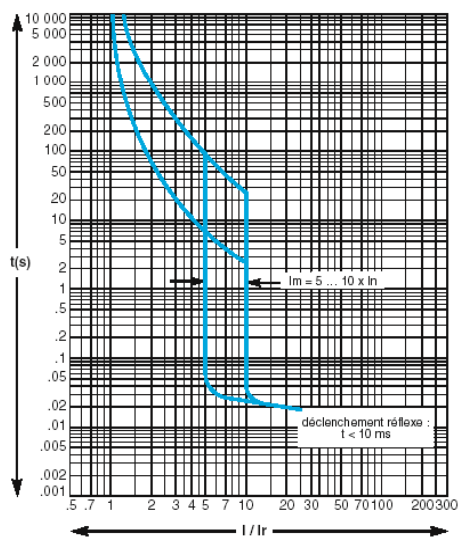
TM80D / TM100D



TM125D / TM160D



TM200D / TM250D



Les courbes ci-dessus donnent, en fonction de la valeur efficace du courant de défaut :

- pour les surcharges, les temps mini et maxi d'ouverture du disjoncteur par la protection thermique
- pour les courts-circuits, le temps total de coupure.

SYNTHESE DES RESULTATS DEPUIS LE

15B JANV FEB

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DEPUIS LE									
	1 ^{ER} JANVIER								
	P	HPPH	HPD	HCH	HCD	HPE	HCE	J-A	PUISSANCE RÉDUI
PUISS. SOUSCRITES (KW) (A)	2120	2280	2280	2430	2430	2430	2430	2430	FACTURÉE
									2292,8 Kw
PUISS. ATTEINTES KW MAXI (B)	2261	2337	2607	2300	2429	2770	2692	6221	TOTAL
CONSO ENERGIE ACTIVE KWH (C)	384102	1510815	1432896	1763775	1118049	3519710	3156319	2434853	16332319
NB HEURES UTILIS.(C/A OU C/B)	169	646	549	766	460	1270	1172	391	5423

ELEMENTS ISSUS DES FACTURES DE

JANVIER A DECEMBRE

	P. ATTEINIES	KW	CONSO	ENERGIE	ACTIVE	KWH	TOTAL	EN. REAC.	IGTE	EN. ACTIVE	EN. REACT.	TOTAL FAC	P.U. KW
	P	HP	HP	HP	HP	HP	HP	P+HP	KVARH	PHI	E HT	E HT	CTS HT
JANV	2261	2309	2295	124139	505370	596727	1226236	314350	0.499	75508	1086	88866	7.247
FEVR	2223	2337	2280	136472	518635	500651	1155758	336901	0.514	73369	1300	87032	7.530
MARS		2607	2429		779115	565791	1344906	409812	0.525	51019	1705	66434	4.940
AVRI		2770	2487		701384	674723	1376107	380872	0.543	35372		47657	3.463
MAI		2457	2692		663018	796791	1459809	357216	0.538	36525		48610	3.330
JUIN		2640	2458		742526	633960	1376486	399752	0.538	35887		47737	3.468
JUIL *			6043			954725	1631125			38577		50196	5.258
AOUT			6221			1480128	1815528			41428		53036	3.583
SEPT		2453	2256		610223	506486	1116709	309588	0.507	29211		40861	3.659
OCTO		2391	2342		802559	544359	1346918	424927	0.529	36053		47679	3.540
NOVE		2337	2309		653781	552258	1206039	335084	0.512	45336	1286	58397	4.842
DECE	2160	2324	2300	123491	486810	666397	1276698	313991	0.514	78033	1226	90849	7.116
				384102	6463421	8472996	16335319	3582493		576323	6603	727354	4.748
	DEP. QUADRATIQUE	KW	HP	HP	HP	HP	HP	MONTANT	DEPASSEMENT	% FAC			
JANV	253							789			789	0.9	
FEVR	236							736			875	1.0	
MARS											2149	3.2	
AVRI											642	1.4	
MAI											16	462	1.0
JUIN											224	224	0.5
JUIL *													
AOUT													
SEPT													
OCTO													
NOVE													
DECE													
								1525		76	76	0.1	
								3230		478	5233	0.7	

TOTAL DES FACTURES DE

JANVIER A DECEMBRE

PRIME FIXE	DEPASS.	EN. INACTIVE	EN. REACT.	EN. RES/	F. DIVERS	SOUPL. FIN	TOTAL FAC	TVA	TAXES LOC	TOTAL FAC	P. U. : KW
E HT	E HT	E HT	E HT	REST. E HT	E HT	E HT	E HT	E	E HT	E TTC	CTS HT
141266	5233	576323	6603		26557	-2555	727354	122712		850066	4, 74

OBSERVATIONS DIVERSES

SUI EN FRANCS:

5576067

Les conducteurs de la liaison équipotentielle principale doivent satisfaire aux prescriptions de la partie 5-54.

La liaison équipotentielle principale permet notamment d'éviter qu'un élément conducteur ne propage un potentiel soit par rapport à la terre résultant d'un défaut d'origine externe au bâtiment, soit le potentiel de la terre lointaine.

C

411.3.1.2 Mise à la terre des masses

Les masses doivent être reliées à un conducteur de protection selon les conditions particulières des divers schémas des liaisons à la terre comme spécifié de 411.4 à 411.6.

Les masses simultanément accessibles doivent être connectées à la même prise de terre.

NOTE – Pour les dispositions de mise à la terre et les conducteurs de protection, voir la partie 5-54.

411.3.2 Coupure automatique de l'alimentation

411.3.2.1 A l'exception du cas indiqué en 411.3.2.5, un dispositif de protection doit séparer automatiquement de l'alimentation le circuit ou le matériel concerné en cas de défaut entre une partie active et une masse ou un conducteur de protection dans le circuit ou le matériel, dans un temps maximal donné en 411.3.2.2 ou 411.3.2.3.

NOTES -

1 - Des valeurs de temps de coupure et de tension inférieures peuvent être prescrites pour des installations ou des locaux particuliers conformément aux articles correspondants de la partie 7.

2 - Dans le schéma IT, la coupure automatique n'est pas prescrite en général lors d'un premier défaut (voir 411.6.1).

411.3.2.2 Selon la tension nominale entre phase et neutre U_0 , le temps de coupure maximal du tableau 41A doit être appliqué à tous les circuits terminaux.

Tableau 41A - Temps de coupure maximal (en secondes) pour les circuits terminaux

	50 V < $U_0 \leq 120$ V		120 V < $U_0 \leq 230$ V		230 V < $U_0 \leq 400$ V		$U_0 > 400$ V	
Temps de coupure (s)	alternatif	continu	alternatif	continu	alternatif	continu	Alternatif	continu
Schéma TN ou IT	0,8	5	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
Schéma TT	0,3	5	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

NOTE - Le courant continu lisse est défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieur à 10 % valeur efficace; la valeur maximale de crête n'est pas supérieure à 140 V pour une tension nominale de 120 V en courant continu lisse et 70 V pour une tension nominale de 60 V en courant continu lisse.

Ces temps dérivent d'une courbe définissant le temps de coupure du dispositif de protection en fonction de la tension de contact présumée. Cette courbe a été établie en tenant compte des études internationales sur les effets du courant électrique sur le corps humain rassemblées dans le guide UTE C 15-110.

Les temps de coupure ci-dessus sont satisfaits notamment par les dispositifs différentiels non volontairement retardés ou, lorsque U_0 est inférieure ou égale à 230 V, de type S.

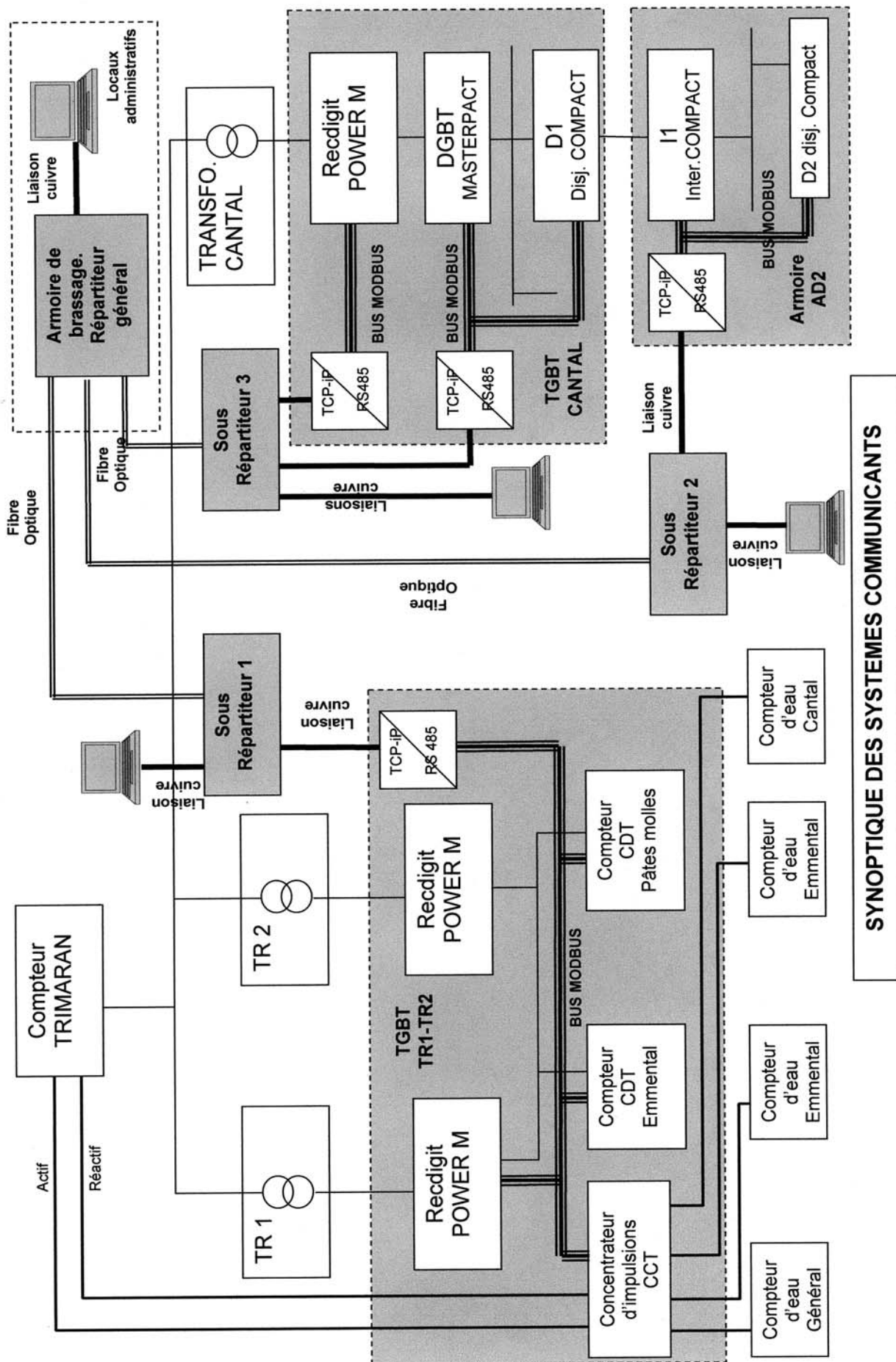
En pratique, les temps de coupure des dispositifs de protection ne sont à prendre en considération que si ces dispositifs sont des fusibles ou des disjoncteurs dont le déclenchement est retardé. Lorsque la protection est assurée par d'autres types de disjoncteurs, il suffit de vérifier que le courant de défaut est au moins égal au plus petit courant assurant le fonctionnement instantané du disjoncteur.

Les temps de coupure en schéma TT sont plus faibles qu'en schéma TN ou IT, les tensions de contact présumées dans ce schéma pouvant être proches de la tension simple U_0 .

C

411.3.2.3 Un temps de coupure conventionnel non supérieur à 5 s est admis pour les circuits de distribution.

Toutefois, il est recommandé de réaliser la sélectivité des protections dans les temps les plus courts compatibles avec une utilisation normale.



SYNOPTIQUE DES SYSTEMES COMMUNICANTS

Supervision et gestion d'énergie d'un réseau

Centrales de mesure

Les recdigit POWER, centrales de mesure au format 144 x 144, répondent aux applications de mesure, de comptage et d'affichage des paramètres électriques des réseaux triphasés BT, MT ou HT. Parmi les modèles que composent cette gamme, POWER Q et POWER M se destinent également à la supervision et la gestion d'énergie.



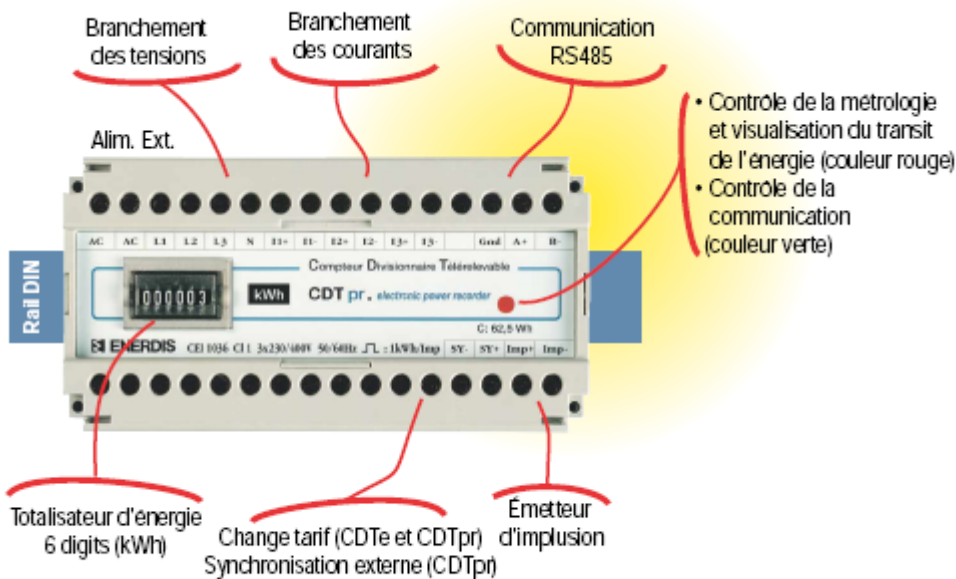
Les recdigit Power permettent d'afficher jusqu'à 35 paramètres d'un réseau triphasé BT, MT ou HT, sur 3 afficheurs de haute lisibilité. Tous les types d'application sont satisfaits par 3 modèles seulement : visualisation, supervision et gestion d'énergie. Ces centrales peuvent être connectées à un système (PC, API, GTB,...) par l'intermédiaire de leurs sorties analogiques, impulsions et numérique.

- 3 modèles dédiés : Energy Display, Energie Quality, Energy Management
- Caractéristiques métrologiques de haut niveau : classe 0,2 en mesure, classe 1 en comptage (IEC 61036)
- Visualisation de 35 grandeurs électriques en valeurs instantanées, moyennes, minimales et maximales
- Gestion automatique des calibres et des unités à l'affichage
- Relais d'alarme en standard
- Sorties impulsions de comptage et sortie analogiques en option
- Sortie numérique RS 485 ModBus/JBus avec un champ mémoire étudié pour une intégration optimale dans un système de supervision

Compteurs télérelevables

Les CDT sont des compteurs divisionnaires triphasés communicants équipés d'un émetteur d'impulsions. Ils répondent aux applications de mesure et de gestion d'énergie pour les réseaux électriques triphasés BT/MT, en transmettant les données via leur sortie numérique RS485 vers un système de supervision ou de gestion (WinThor...).

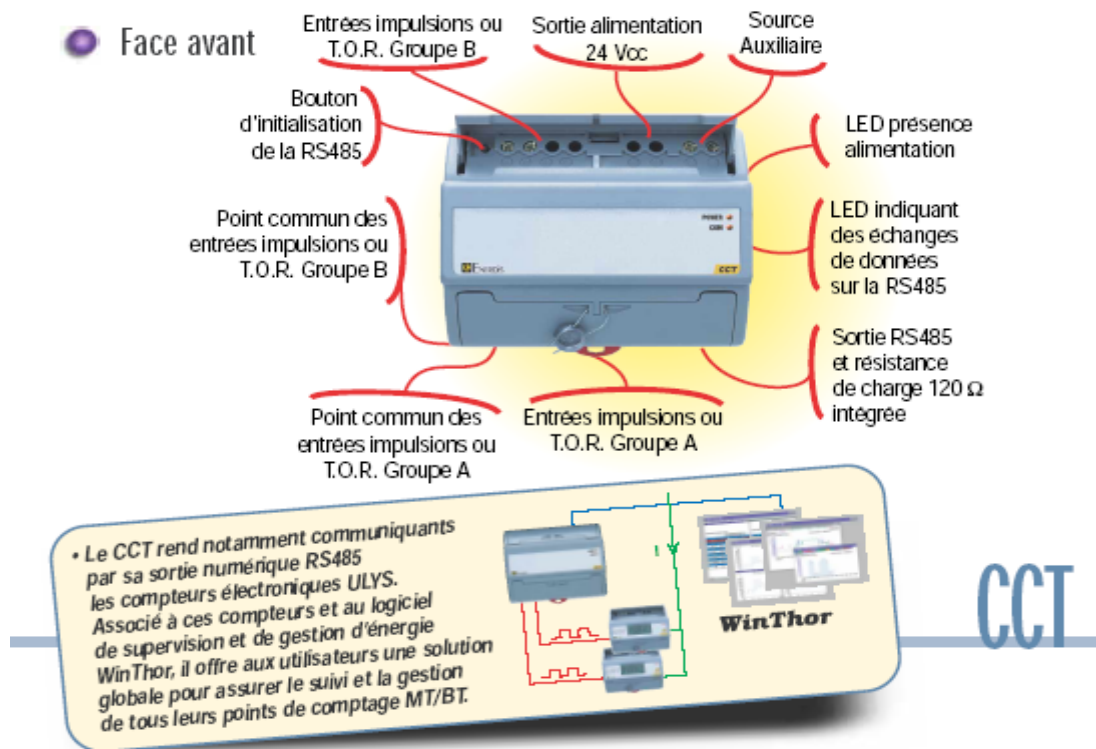
Face avant



CDT

Concentrateur d'impulsions

Le CCT, produit compact et simple d'exploitation, collecte et stocke en temps réelles impulsions provenant de différents compteurs d'énergie (électricité, eau, gaz...) ou les signaux T.O.R. (état disjoncteur, déclenchement d'alarme, ouverture de porte...) pour les transmettre via sa sortie numérique RS485 vers un système de gestion d'énergie tel que WinThor. Il accepte tous les types d'unité de comptage (m3, m3/h, litres, kWh...).



Logiciel d'exploitation

WinThor est un logiciel de télérelève et de gestion d'énergie conçu pour l'exploitation des centrales de mesure recdigit, des compteurs télérelevables et du concentrateur d'impulsions CCT. Deux versions sont proposées : les modules TELE et GEST qui permettent la configuration du système et la visualisation des paramètres relevés. GEST offre en plus un menu d'analyse de la consommation.

Tableau du fil de l'eau des puissances par mois,

Exportation directe des valeurs dans un format compatible avec les principaux tableurs.

Courbe d'évolution des consommations globales ou par tranche tarifaire, sur l'année, le mois, la semaine et la journée (appel de puissance),

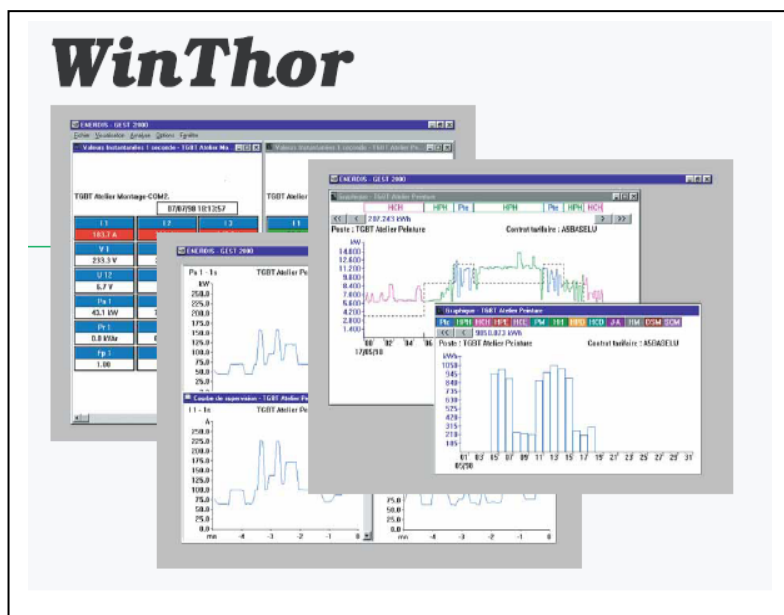
Visualisation simultanée de la courbe de charge et du contrat tarifaire sélectionné (puissances souscrites, plages tarifaires).

Calcul des consommations d'énergie par poste tarifaire et au total sur une période de votre choix,

Somme des dépassements de puissances souscrites par poste tarifaire et au total,

Valorisation du coût réel de l'énergie en fonction du contrat tarifaire sélectionné,

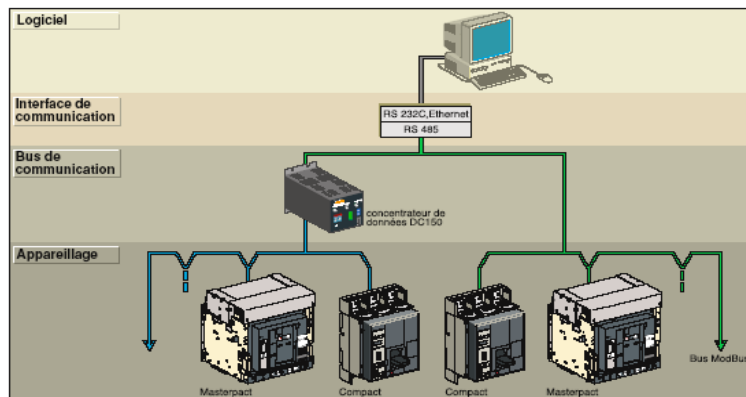
Exportation directe des tableaux dans un format compatible avec les principaux tableurs pour édition de la facture d'énergie.



Reg : Les composants du système Winthor sont reliés au moyen d'une liaison RS485 utilisant une paire torsadée et d'un drain comme médium.

Options de communication

Masterpact NT et NW dans le réseau de communication



Appareillage

Les disjoncteurs équipés d'une unité de contrôle Micrologic peuvent se raccorder indifféremment sur un bus de communication Digipact ou RS485 en Modbus. Les informations disponibles sont fonction du type de Micrologic (A, P ou H) et du bus de communication (RS485 en Modbus ou Digipact). Les interrupteurs ne peuvent se raccorder que sur le bus de communication Digipact.

Bus de communication

Digipact

Le bus Digipact est le bus interne du tableau Basse Tension sur lequel sont installés des appareils communicants Digipact (Masterpact avec COM Digipact, SC150, UA150...). Ce bus nécessite le concentrateur de données DC150 (voir chapitre D).

Adressage

L'adressage est effectué par le concentrateur de données DC150.

Nombre d'appareils

Le nombre maximum d'appareils communicants à connecter sur le bus Digipact se calcule en points de communication. Ces points de communication correspondent à un taux d'occupation du bus. La somme totale des points de communication ne doit pas dépasser 100. Si ce nombre est atteint, il est nécessaire de prévoir un deuxième bus interne Digipact.

appareillage	points de communication
DC150	4
Micrologic + COM Digipact	4
SC150	4
UA150	4

Longueur du bus

La longueur maximale recommandée du bus interne Digipact est de 200 m.

Alimentation du bus

L'alimentation est fournie par la DC150 (24 V).

Options de communication

Masterpact NT et NW dans le réseau de communication (suite)

Modbus

Le bus Modbus RS485 (JBus) est un bus ouvert sur lequel sont installés des appareils communicants Modbus (Masterpact avec COM Modbus, PM300, Sepam, Vigilohm...). Ce bus permet le raccordement à tout type d'automate et de micro-ordinateur.

Adressage

La couche logicielle du protocole Modbus permet de gérer jusqu'à 255 adresses (1 à 255).

Le module de communication "appareil" contient 3 adresses correspondant au :

- gestionnaire disjoncteur
- gestionnaire mesures
- gestionnaire protections.

Le module de communication "châssis" contient 1 adresse correspondant au :

- gestionnaire châssis.

La séparation en 4 gestionnaires sécurise les échanges avec le système de supervision et avec les actionneurs du disjoncteur.

Les adresses des gestionnaires sont déduites automatiquement de l'adresse du disjoncteur @xx saisie sur l'unité de contrôle Micrologic (adresse de défaut 47).

adresse logicielle		
@xx	gestionnaire disjoncteur	(1 à 47)
@xx + 50	gestionnaire châssis	(51 à 97)
@xx + 200	gestionnaire mesures	(201 à 247)
@xx + 100	gestionnaire protections	(101 à 147)

Nombre d'appareils

Le nombre maximum d'appareils communicants à connecter sur le bus Modbus est fonction de leur type (Masterpact avec COM Modbus, PM300, Sepam, Vigilohm), de la vitesse de transmission (19200 bauds maxi.), du volume d'échange et du temps de réponse souhaité. La couche physique RS485 permet de raccorder jusqu'à 32 points de connexion sur le bus, soit 1 maître et 31 esclaves.

Un appareil fixe utilise un seul point de connexion (module de communication appareil).

Un appareil débrochable utilise deux points de connexion (module de communication appareil + module de communication châssis).

Longueur du bus

La longueur maximale recommandée du bus Modbus est de 1200 m.

Alimentation du bus

Une alimentation 24 V DC est nécessaire (taux ondulation < 5 %, isolation classe II).

Interface de communication

Le raccordement du bus Modbus vers l'organe de traitement central peut se faire d'une des trois façons suivantes :

- liaison directe vers un automate : l'interface de communication n'est pas nécessaire si l'automate est équipé d'un port Modbus
- liaison directe vers un ordinateur : l'interface de communication Modbus (RS485)/Port série (RS232C) est nécessaire
- raccordement sur réseau TCP/IP (Ethernet) : l'interface de communication Modbus (RS485)/TCP/IP (Ethernet) est nécessaire.

Logiciel

Pour exploiter les informations des appareils communicants, il est nécessaire d'utiliser un logiciel équipé d'un driver Modbus.

Utilitaires Micrologic

C'est un ensemble de "drivers" Modbus pour permettre à l'aide d'un PC :

- la visualisation des variables (I, U, P, E...) : applicatif DDS (Data Display Software)
- la lecture/écriture des réglages : applicatifs RSS (Remote Setting Software)
- la commande à distance (ouverture/fermeture) : applicatif CCS (Control Command Software).

Ces logiciels sont disponibles sur demande.

SMS (System Manager Software)

SMS est un logiciel de contrôle et surveillance de l'énergie électrique en BT et/ou MT. La famille SPS comprend plusieurs modèles selon l'application et les fonctionnalités. SMS est capable de dialoguer avec tous les appareils intelligents du réseau électrique :

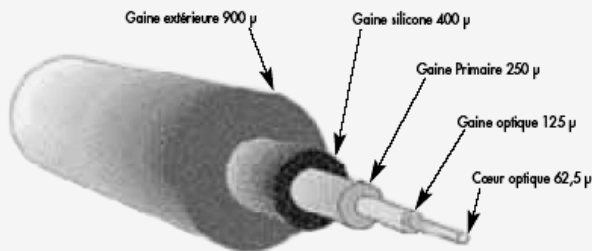
- les Power Meter et Circuit Monitor
- les appareils BT
- la gamme Sepam.

Extrait du catalogue CONNECTIS (Réseaux et câblages)

La fibre optique est le média conseillé par l'ISO et l'EIA/TIA pour la réalisation de rocades dans les systèmes de câblage. Son immunité aux perturbations électromagnétiques et ses caractéristiques de transmission du signal en font le support idéal des transmissions haut débit, que ce soit pour les liaisons inter-bâtiments ou pour le raccordement des postes de travail ("fiber to the desk").

Les trois composants de la fibre optique sont :

1. Le cœur - en silice, quartz fondu, ou plastique - dans lequel se propagent les ondes optiques.
Diamètre : 50µm ou 62.5µm pour la fibre multimode et 9µm pour la fibre monomode.
2. La gaine optique (cladding) - en général, dans les mêmes matériaux que le cœur mais avec des additifs - qui confine les ondes optiques dans le cœur.
3. Le revêtement de protection (coating) - généralement en plastique - qui assure la protection mécanique de la fibre.



PRINCIPAUX AVANTAGES

- Débit d'informations élevé.
- Faible atténuation, transport sur des longues distances.
- Pas de problème de mise à la terre.

- Immunité contre les perturbations électromagnétiques.
- Pas de diaphonie.
- Installation en milieu déflagrant (pas d'étincelle).
- Discrétion de la liaison et inviolabilité.
- Résistance à la corrosion

FIBRE MONOMODE



Un seul mode, appelé fondamental, se propage à l'intérieur de la fibre au-delà d'une longueur d'onde de coupure (1,2µm). La bande passante est supérieure à 10 GHz/km. Le diamètre du cœur (9µm) et l'ouverture numérique sont si faibles que les rayons lumineux se propagent parallèlement avec des temps de parcours égaux.

Ce type de fibre est surtout utilisé pour les services télécom sur de très longues distances.

FIBRE MULTIMODE À GRADIENT D'INDICE



L'indice de réfraction cœur/gaine présente une courbe parabolique avec un maximum au niveau de l'axe. Les rayons lumineux suivent un parcours sinusoïdal. La bande passante est comprise entre 600 et 3000 MHz/km. Les diamètres les plus fréquents sont 62.5µm et 50µm. La fibre multimode est la plus employée pour les réseaux privés.

STRUCTURE LIBRE ET STRUCTURE SERRÉE

STRUCTURE SERRÉE

Une gaine plastique est appliquée directement sur la gaine optique. Ce type de structure renforce mécaniquement la fibre, et lui apporte la souplesse nécessaire à la réalisation des cordons de brassage ou des câbles à l'intérieur des immeubles.

STRUCTURE LIBRE

Une ou plusieurs fibres sont placées "libres" à l'intérieur d'un tube. Ce type de fibre est particulièrement utilisé pour les liaisons interbâtiments.

STRUCTURES LES PLUS EMPLOYÉES

FO INTÉRIEURE

Généralement en structure serrée, constituée d'une gaine extérieure ronde, ce câble peut contenir de 2 à plus de 40 fibres en structure libre ou serrée, permettant le raccordement direct de connecteurs (principe Break-Out).

FO EXTÉRIEURE

Généralement en structure libre, ce câble est constitué d'une gaine externe en polyéthylène et destiné au raccordement inter-bâtiments. Les différents types de fibres peuvent être fournis avec des gaines spécifiques pour l'emploi à l'extérieur, dans des milieux chimiquement perturbés, et avec des armures antirongeurs.

FO INTÉRIEURE ET EXTÉRIEURE

De plus en plus répandus, ces câbles permettent une utilisation interne comme externe. On les trouve aujourd'hui en structure libre (unitube, 1 fibre par tube) mais aussi en structure serrée pour raccordement direct des connecteurs.

Ils sont majoritairement destinés à des liaisons inter-bâtiments ou campus. Les différents types de fibres peuvent être fournis avec des gaines spécifiques et avec des armures antirongeurs.

Nous vous conseillons vivement de contrôler dès réception vos câbles optiques afin d'éviter tous litiges.



CONNECTIS

Aide pour le Choix des fibres optiques
Extraits documents CREDO

...Quelques éléments d'aide à la décision :

- les fibres **62,5/125 µm (160-500)** : ce type de fibre a été déployé abondamment par le passé. Les fibres déjà installées pourront supporter une montée en débit en utilisant des applications dans la fenêtre 1300 nm, mais leur bande passante limitée à 850 nm ne permet pas de garantir le support des nouvelles applications dans cette fenêtre. Leur utilisation devra donc être prohibée dans les nouvelles infrastructures et au mieux tolérée dans le cas d'un usage de type « cordons courts » (2m max.),
- les fibres **62,5/125 µm (200-500)** : préconisées par le Cercle C.R.E.D.O. dès 1995, elles sont « **conformes à la catégorie OM1** ». Elles répondent aux impératifs des liaisons hauts débits type Gigabit Ethernet sur des distances limitées. Leur bande passante dans la fenêtre 850 nm en limite l'usage dans la perspective des applications 10 Gigabit Ethernet. Pour les nouvelles installations, on leur préférera donc des fibres de la catégorie suivante,
- les fibres **50/125 µm (500-800) ou (500-1200)** : préconisées par le Cercle C.R.E.D.O. dès 1995, elles sont « **Conformes à la catégorie OM2** » et de performances supérieures. Elles répondent aux impératifs des liaisons hauts débits type Gigabit Ethernet et supporteront les nouvelles applications 10 Gigabit Ethernet sur des distances limitées. **On privilégiera l'usage de ce type de fibre dans les nouvelles installations,**
- les fibres **OM3** ne correspondent pas encore, à un « standard du marché ». Nous ne disposons pas encore, à ce jour, d'un recul suffisant, pour en préconiser l'usage.

La fibre monomode reste la fibre de référence pour toutes les applications au-delà du Gigabit...

... QUELLE FIBRE METTRE EN OEUVRE DANS LA DISTRIBUTION (liaisons vers les points d'accès) ?

La fibre déployée dans la distribution vers les postes de travail sera de type « multimode ». Prenant en compte l'évolution des applications, la maturité des standards et l'état technologique de l'offre du marché à ce jour, nous préconisons, parmi les différentes classes en cours de définition par le standard, l'usage d'une fibre de type « OM2 ». Les fibres 50/125 µm courantes de largeurs de bande (500 /800 ou 500 / 1200) sont conformes à cette spécification et de performances supérieures. Certaines fibres 62,5/125 µm peuvent également répondre à cette spécification. Un minimum de 2 fibres devra bien entendu être déployé pour chaque poste de travail...

...QUELLE FIBRE METTRE EN OEUVRE DANS LA DISTRIBUTION VERTICALE (interconnexion entre deux répartiteurs) ?

Nous préconisons de déployer deux types de fibre dans cette interconnexion :

- des fibres multimodes de type OM2,
- des fibres monomodes de type OS1.

La modularité minimale sera appréciée notamment en fonction du nombre de postes de travail « optiques » dans la distribution pour permettre de « prolonger » les liaisons de la distribution horizontale vers le répartiteur de bâtiment et ne sera jamais inférieure à 6 fibres.

Pour des applications ne dépassant pas le Gigabit Ethernet sur 550 m, il est désormais souhaitable d'utiliser des fibres multimodes 50/125 µm courantes. Ces fibres supportent également les applications 10 Gigabit Ethernet sur des distances limitées.

Pour les applications 10 Gigabit Ethernet ou des distances supérieures à 550 m en Gigabit Ethernet, la fibre monomode reste aujourd'hui la meilleure solution pour garantir une fonctionnalité et une pérennité maximale...

...CHOIX D'UNE STRUCTURE DE CÂBLE POUR LA DISTRIBUTION VERTICALE

Dans le cas de la distribution verticale, on privilégiera le choix d'une structure serrée ou semi serrée. Compte tenu de leur poids inférieur, de leur meilleure compacité, de leur plus grande facilité de mise en oeuvre tant pour ce qui est du montage de connectique que du respect des rayons de courbure, les câbles de type mini break out 900 µm seront préférés à toute autre structure...

...Toute installation d'intérieur doit utiliser des câbles certifiés ZH ou LSOH par le constructeur.

Le non-dégagement de substances dangereuses en cas d'incendie est un paramètre primordial pour la sécurité des personnes. Un câble LSOH (Low Smoke Zero Halogen) est nécessaire en câblage d'intérieur...

Normes, choix des câbles (cuivre)

(Document Schneider Electric)

Une installation dans les normes

Les normes ISO 11 801 et EN 50173 précisent les règles de câblage pour obtenir une installation de qualité et performante.

Longueurs des câbles VDI

- câblage horizontal : 4 paires, 90 m maxi
- longueurs des cordons : 10 m maxi (cordons de brassage + cordons de descente)
- distribution verticale entre tableaux de brassage : 32 ou 64 paires, 100 m maxi
- liens inter bâtiment : fibre optique, 1500 m maxi

Détorsadage des câbles

Pour respecter lors de l'installation les valeurs liées à la diaphonie, la norme impose un **détorsadage des paires inférieur à 13 mm**. Au-delà, il devient difficile de ne pas dégrader les performances. Cependant, la conception du coeur RJ 45 d'Alombarb garantit automatiquement le respect de cette longueur.

Choix du câble

Vérifier que le câble choisi autorise les performances attendues. **La catégorie 5 est le minimum requis pour un câble Lan**, il est recommandé de choisir la valeur d'ACR la plus élevée possible (les bons câbles du marché offrent sur leurs fiches techniques un ACR à 100 MHz de 18 à 21 dB).

Il y a différents types de câble :

- **UTP** (Unshielded Twisted Pairs) : câble à paires torsadées non blindées et non écrantées. Parfois utilisé pour la téléphonie, pas recommandé pour l'informatique en Europe.
- **FTP** (Foiled Twisted Pairs) : paires torsadées entourées dans leur ensemble d'une feuille d'aluminium (écran). **Standard européen**.
- **SFTP** (Shielded Foiled Twisted Pairs) et **SSTP** (Shielded Shielded Twisted Pairs) : câbles blindés, dans leur ensemble ou paire par paire. A utiliser dans les locaux avec fortes perturbations électromagnétiques (CEM).

Règles de pose

La fréquence très élevée circulant dans les câbles informatiques en cuivre oblige à prendre un certain nombre de précautions lors du maniement des câbles et de l'installation des réseaux VDI.

- Stockage des tourets : les câbles sont sensibles à l'humidité et doivent donc être protégés.
- Pour dérouler les tourets : utiliser un dévideur de câble afin d'éviter les torsions excessives. (Les torsions génèrent des irrégularités d'impédance perturbatrices lors des transmissions à haut débit).
- Durant la mise en oeuvre, les rayons de courbure de pose sont à respecter avec, en règle générale, un rayon de courbure utilisé le plus grand possible et dans tous les cas supérieur à 8 fois le diamètre extérieur du câble ou 12 fois le diamètre extérieur du câble unitaire lorsqu'ils sont mis en faisceau.
- Il faut absolument éviter le blocage du câble et surtout ne pas tenter de le dégager en exerçant une tension ou un effet "coup de fouet". Lors des passages difficiles, il convient donc de prévoir une personne chargée d'accompagner le câble à la main.
- Eviter d'endommager la gaine du câble sur des arêtes vives, afin de protéger le câble de toute pénétration d'humidité qui détériorerait fortement la qualité de la transmission.
- Tout câble dont la gaine est abîmée doit être remplacé.
- Le non-dégagement de substances dangereuses en cas d'incendie est un paramètre primordial pour la sécurité des personnes. Un câble LSOH (Low Smoke Zero Halogen) est nécessaire en câblage d'intérieur.

Pour choisir son système, 2 facteurs à prendre en compte, les performances du réseau mais également les perturbations électromagnétiques.

PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT	PERFORMANCES DU RÉSEAU	
	100 MHz	250 MHz
Environnement non perturbé Equipement de bureau de faible consommation	système LCS ⁵ avec câble UTP	système LCS ⁴ avec câble UTP
Environnement standard Présence de tubes à décharge (néon, fluo...) Equipement de bureau en moyenne concentration Risque de foudre moyen	système LCS ⁵ avec câble FTP	système LCS ⁴ avec câble FTP
Environnement perturbé Présence de tubes à décharge (néon, fluo...) Equipement de bureau en forte concentration Fort risque de foudre Système de transmission hertzien à proximité Environnement industriel	système LCS ⁵ avec câble SFTP	système LCS ⁴ avec câble SFTP

EXTÉRIEUR STRUCTURE LIBRE 1 FO / TUBE

CARACTÉRISTIQUES :

- Gaine extérieure : noire
- Poids du câble : 60kg/km (DK4 A13451), 75kg/km (DK4 A13551), 115kg/km (DK4 A13651)
- Rayon de courbure statique et dynamique : 100mm (DK4 A13451 et A13551), 115mm (DK4 A13651)
- Température de fonctionnement et de stockage : -30°C à +60°C
- Résistance à la traction : CEI 794-1-E1 : 200daN à 300daN/cm max.
- Résistance à l'écrasement : CEI 794-1-E3 20 à 25daN/cm max.

CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES :

Atténuation :

- Fibres optiques Multimode 62,5/125µm : < 3dB/km (@850nm), < 0,7dB/km (@1300nm)
- Fibres optiques Multimode 50/125µm : < 2,7dB/km (@850nm), < 0,8dB/km (@1300nm)

Câbles optiques monomode : nous consulter



Draka Comteq



DK4 A134514ST

REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
DK4 A134514ST	Câble 4 FO 62,5/125µm	2 500,00
DK4 A134516ST	Câble 6 FO 62,5/125µm	3 200,00
DK4 A134518ST	Câble 8 FO 62,5/125µm	4 710,00
DK4 A1365112ST	Câble 12 FO 62,5/125µm	6 000,00
DK4 134514G5ST	Câble 4 FO 50/125µm	2 680,00
DK4 134516G5ST	Câble 6 FO 50/125µm	3 380,00
DK4 134518G5ST	Câble 8 FO 50/125µm	4 470,00
DK4 1365112G5ST	Câble 12 FO 50/125µm	6 220,00

INTÉRIEUR / EXTÉRIEUR



ITT FBDL08HT51K000

REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
ITT FBDL04HT51K000	Câble 4 FO 50/125µm OM3	5 987,50
ITT FBDL08HT51K000	Câble 8 FO 50/125µm OM3	8 940,00
ITT FBDL12HT51K000	Câble 12 FO 50/125µm OM3	14 700,00
ITT FBDR24HT51K000	Câble 24 FO 50/125µm OM3	31 072,00

Câble optique universel LSNH structure serrée

50/125µm OM3. Fibre Optique certifiée pour le 10Gbps.

- 300 mètres de distance de transmission (10GBaseSR)
- 1000 mètres de distance de transmission pour le 1Gbps
- Utilisation à 850nm, bande passante : 2000MHz/km

CARACTÉRISTIQUES :

- Environnement d'utilisation : Intérieur / Extérieur conduit sec
- Rayon de courbure minimum : 100mm
- Poids du câble : 40kg/km
- Température d'installation : -20°C à +55°C
- Température de stockage : -40°C à +70°C
- Traction maximale : 3000N
- Couleur de la gaine extérieure : violet

INTÉRIEURS MINI BREAK OUT LSOH

CARACTÉRISTIQUES :

- Câble de type mini break-out LSOH (structure serrée, multifibres) 900µm
- Gaine LSOH : gaine LSOH, vert pâle
- Poids du câble : 30 à 134kg/km
- Rayon de courbure statique et dynamique : 45 mini à 120mm maxi
- Température de fonctionnement -30 à +70°C
- Température de transport et stockage -30 à +70°C
- Tension maximale de pose : 300N à 600N
- Résistance à l'écrasement : 200N/cm

CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES :

Atténuation :

- Fibres optiques Multimodes 62,5/125µm : 3,2dB/km (@850nm), 0,9dB/km (@1300nm)
- Fibres optiques Multimodes 50/125µm : 2,7dB/km (@850nm), 0,7dB/km (@1300nm)

Merci de nous consulter pour les câbles optiques monomode



ACOMC



REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
ACO M9822AST	Câble 2 FO 62,5/125µm	1 928,00
ACO M9823AST	Câble 4 FO 62,5/125µm	2 768,00
ACO M9824AST	Câble 6 FO 62,5/125µm	4 091,00
ACO N3979AST	Câble 8 FO 62,5/125µm	5 449,00
ACO N3980AST	Câble 10 FO 62,5/125µm	6 031,00
ACO N3981RST	Câble 12 FO 62,5/125µm	6 931,00
ACO M9859BST	Câble 4 FO 50/125µm	2 180,00
ACO M9860BST	Câble 6 FO 50/125µm	3 600,00
ACO N5097AST	Câble 8 FO 50/125µm	4 650,00
ACO N5099AST	Câble 12 FO 50/125µm	6 223,00

MULTIPAIRES ET MULTICONDUCTEURS

CÂBLES BASSE CAPACITANCE POUR APPLICATIONS RS485



REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
BLN 9841T2	Câble 1 paire RS485 PVC - 152m	304,32
BLN 9841T3	Câble 1 paire RS485 PVC - 305m	610,63
BLN 984230M	Câble 2 paires RS485 PVC - 30m	115,48
BLN 9842T2	Câble 2 paires RS485 PVC - 152m	444,20
BLN 9842T3	Câble 2 paires RS485 PVC - 305m	888,38
BLN 9842NHTM	Câble 2 paires RS485 LSOH - 1000m	3 741,50
BLN 984330M	Câble 3 paires RS485 PVC - 30m	161,73
BLN 9843T2	Câble 3 paires RS485 PVC - 152m	620,47
BLN 9843T3	Câble 3 paires RS485 PVC - 305m	1 283,14
BLN 9844T2	Câble 4 paires RS485 PVC - 152m	794,89
BLN 9844T3	Câble 4 paires RS485 PVC - 305m	1 673,70



BLN 9841T3



Câbles multipaires SFTP pour applications EIA/RS 485.

CARACTÉRISTIQUES :

- Paires torsadées en cuivre étamé multibrins AWG 24
- Procédé Z-Foil (liaison métal sur métal)
- Blindage Beldfoil™ à 100% + tresse à 90% de recouvrement
- Isolation polyéthylène
- Capacité : 42pF/m
- Gaine PVC chrome ou LSOH

CÂBLES POUR APPLICATIONS RS232



Câbles multiconducteurs FTP, isolés SR-PVC homologués EIA-RS232.

CARACTÉRISTIQUES :

- Conducteurs multibrins cuivre étamé AWG 24 (0,22mm²)
- Isolant SR-PVC (épaisseur de l'isolant : 0,25mm)
- Blindage polyester aluminium Beldfoil™ général à 100%
- Gaine PVC chrome
- Nous consulter pour les différents conditionnements existants ou d'autres configurations



BLN 9533T3



REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
BLN 9533T2	Câble 3 conducteurs RS232 FTP - 152m	65,63
BLN 9533U2	Câble 3 conducteurs RS232 FTP - 152m	65,63
BLN 9533T3	Câble 3 conducteurs RS232 FTP - 305m	131,69
BLN 9533U3	Câble 3 conducteurs RS232 FTP - 305m	131,69
BLN 9534T2	Câble 4 conducteurs RS232 FTP - 152 m	80,08
BLN 9534U2	Câble 4 conducteurs RS232 FTP - 152 m	76,07
BLN 9534T3	Câble 4 conducteurs RS232 FTP - 305 m	152,64
BLN 9534U3	Câble 4 conducteurs RS232 FTP - 305 m	152,64

CÂBLES POUR APPLICATIONS RS422



REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
BLN 8162T2	Câble 2 paires RS422 blindé/paire + tresse - 152m	351,35
BLN 8162T3	Câble 2 paires RS422 blindé/paire + tresse - 305m	702,73
BLN 8163T2	Câble 3 paires RS422 blindé/paire + tresse - 152m	456,33
BLN 8163T3	Câble 3 paires RS422 blindé/paire + tresse - 305m	915,04
BLN 816430M	Câble 4 paires RS422 blindé/paire + tresse - 30m	153,88
BLN 8164T2	Câble 4 paires RS422 blindé/paire + tresse - 152m	590,33
BLN 8164T3	Câble 4 paires RS422 blindé/paire + tresse - 305m	1 184,53
BLN 8165T2	Câble 5 paires RS422 blindé/paire + tresse - 152m	1 000,16
BLN 8165T3	Câble 5 paires RS422 blindé/paire + tresse - 305m	2 105,78
BLN 8166T2	Câble 6 paires RS422 blindé/paire + tresse - 152m	1 116,03
BLN 8166T3	Câble 6 paires RS422 blindé/paire + tresse - 305m	2 232,05



Câbles blindés par paire + écran général pour liaison EIA RS422.

CARACTÉRISTIQUES :

- Isolant Datalène®
- Paires torsadées cuivre étamé multibrins AWG 24
- Paires individuellement blindées par écran Aluminium - Polyester Beldfoil® à 100% + recouvrement général par tresse à 65%
- Gaine PVC chrome
- Nous consulter pour les différents conditionnements existants et pour d'autres configuration

CÂBLE DE DISTRIBUTION CATÉGORIE 6

CÂBLES DE DISTRIBUTION UTP



Câbles CTD 100 de type UTP. Ces câbles de transmission de données de haute performance assurent les liaisons capillaires avec une impédance caractéristique de 100Ω jusqu'à des fréquences de 350MHz. Ils disposent de deux versions de gaine : PVC ou matériau sans halogène avec effet retardateur de flamme, selon IEC 332-1.



ACO M5000ST

305m

Cat. 6

Cat. 6

REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
ACO M5001ST	Câble 4 paires Cat 6 UTP LSOH	670,00
ACO M5003ST	Câble 2x4 paires Cat 6 UTP LSOH	1 370,00
ACO M5000ST	Câble 4 paires Cat 6 UTP PVC	580,00
ACO M5000U3	Câble 4 paires Cat 6 UTP PVC - 305m	177,00
ACO M5002ST	Câble 2x4 paires Cat 6 UTP PVC	1 190,00

CARACTÉRISTIQUES :

- Impédance 100Ω
- Conducteurs en cuivre monobrin de diamètre 0,51mm AWG 24
- Isolation polyéthylène conforme NFC 32060
- Conditionnements en touret de 500m ou 1000m
- Existe en boîtier ACOPACK™ de 305m pour les références M5000 et M5001 (version 4 paires)
- Gaine extérieure : PVC ou LSOH selon NFC 32062 avec effet retardateur de flamme selon IEC 332-1 et NFC 32070

CÂBLES DE DISTRIBUTION FTP - SFTP - SSTP



Câbles CTD 100 de types 4 paires, 2x4 et 3x4 paires FTP, SFTP et SSTP. Ces câbles de transmissions de données de haute performance assurent les liaisons capillaires avec une impédance caractéristique de 100Ω jusqu'à des fréquences de 350MHz. Ils disposent de deux versions de gaine : PVC ou matériau sans halogène avec effet retardateur de flamme, selon IEC 332-1. Ils offrent des garanties de fonctionnement optimal pour les principales applications existantes et spécifiques.



ACO M5006ST

Cat. 6

Cat. 6

REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
ACO M5006ST	Câble 4 paires Cat 6 FTP PVC	750,00
ACO M5007ST	Câble 4 paires Cat 6 FTP LSOH	825,00
ACO M5007T5	Câble 4 paires Cat 6 FTP LSOH - 500m	825,00
ACO M5008ST	Câble 2x4 paires Cat 6 FTP PVC	1 560,00
ACO M5009T5	Câble 2x4 paires Cat 6 FTP LSOH - 500m	1 725,00
ACO M5009ST	Câble 2x4 paires Cat 6 FTP LSOH	1 725,00
ACO M5011ST	Câble 3x4 paires Cat 6 FTP LSOH	3 550,00
ACO R7118ST	Câble 4 paires Cat 6 SFTP LSOH	1 000,00
ACO R7120ST	Câble 2x4 paires Cat 6 SFTP LSOH	2 100,00
ACO R7117ST	Câble 4 paires Cat 6 SFTP PVC	900,00
ACO R7119ST	Câble 2x4 paires Cat 6 SFTP PVC	1 900,00
ACO R7118T5	Câble 4 paires Cat 6 SFTP LSOH - 500m	1 000,00
ACO R7133ST	Câble 3x4 paires Cat 6 SFTP LSOH	4 400,00
ACO R7098T5	Câble 4 paires Cat 6 SSTP LSOH - 500m	1 130,00
ACO R7204T5	Câble 2x4 paires Cat 6 SSTP LSOH - 500m	2 175,00

CARACTÉRISTIQUES :

- Impédance 100Ω
- Versions 4 paires : conducteurs (cuivre monobrin) de diamètre 0,51mm AWG 24
- Isolation polyéthylène conforme NFC 32060
- Ruban synthétique hydrofuge
- Blindage général : ruban aluminium / polyester et toron de continuité pour les structures FTP
- Double blindage général (écran+tresse générale) pour les SFTP et écran individuel par paire + tresse générale pour les SSTP
- Conditionnements en touret de 500m ou 1000m
- Double blindage général (écran + tresse) pour garantir la conformité du câble aux normes CEM EN55022 dans les câblages d'immeuble structurés

CÂBLES DE DISTRIBUTION UTP



Câble 4 paires torsadées à technologie "paires collées". Le câble 7812 en version LSOH est une solution haute performance haute technologie sur paires torsadées non blindées.



BLN 7812ENHT5

Cat. 6

Cat. 6

REFERENCE	DESIGNATION	P.U.H.T. €
BLN 7812ENHT5	Câble 4 paires Cat 6 UTP LSOH - 500m	308,71
BLN 7812ENHU3	Câble 4 paires Cat 6 UTP LSOH - 305m	188,31

CARACTÉRISTIQUES :

- Impédance 100Ω
- Conducteurs en cuivre monobrin AWG 24
- Technologie "paires collées" pour une maîtrise parfaite des performances du câble en NEXT, PSNEXT et Return Loss
- Séparateur hélicoïdal pour un maintien constant de la position des paires entre elles
- Isolation Polyoléfine
- Conforme : EN50173, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568-B2

CONECTIS



Motoréducteurs Orthobloc 2000

Caractéristiques

E2 - Sélection motoréducteurs

E2.4 - TABLES DE CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

1,1 kW

Type moteur vitesse fixe :

- 1 vitesse, 4 pôles : LS 90 L
- 2 vitesses, 4/8 pôles : LS 90 L

Type moteur frein :

- LS 90 FCR J02
- LS 90 FAST
- LS 90 FAP2

Type moteur (frein) vitesse variable :

- 1 vitesse, 4 pôles : LSMV 90 SL
- 1 vitesse-frein, 4 pôles : LSMV 90 SL FCR J01

Vitesse de sortie n_s min ⁻¹	Taille réducteur Ot	Réduction exacte i	Moment de sortie M N.m	Facteur de service maximum K_p	Force radiale maxi. F_R à E/2 N	Rendement η	Polarité 1 vitesse	Masse motoréducteur 1 vitesse kg	Polarité 2 vitesses Dalhander	Masse motoréducteur 2 vitesses kg
11,3	Ot 2503	127	905	2,58	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
11,5	Ot 2403	124	886	1,34	18000	0,97	4p	58	4/8p	62
13,0	Ot 2603	110	784	>3	38000	0,97	4p	151	4/8p	154
12,3	Ot 2503	116	827	2,82	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
12,6	Ot 2403	113	809	1,46	18000	0,97	4p	58	4/8p	62
14,4	Ot 2503	99,2	709	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
14,0	Ot 2403	102	727	1,63	18000	0,97	4p	58	4/8p	62
15,7	Ot 2503	91	650	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
16,0	Ot 2403	89	636	1,85	18000	0,97	4p	58	4/8p	62
16,7	Ot 2303	85,4	610	1,04	15000	0,97	4p	38	4/8p	41
18,0	Ot 2503	79,1	566	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
17,6	Ot 2403	80,9	579	2,04	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
17,9	Ot 2303	79,4	568	1,11	15000	0,97	4p	38	4/8p	41
20,5	Ot 2503	69,6	498	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
19,9	Ot 2403	71,6	512	2,30	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
20,5	Ot 2303	69,4	496	1,27	15000	0,97	4p	38	4/8p	41
22,8	Ot 2503	62,5	447	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
22,5	Ot 2403	63,2	452	2,60	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
23,2	Ot 2303	61,3	438	1,43	17000	0,97	4p	38	4/8p	41
25,8	Ot 2503	55,3	396	>3	30000	0,97	4p	84	4/8p	88
25,3	Ot 2403	56,3	403	2,91	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
26,1	Ot 2303	54,6	390	1,60	17000	0,97	4p	38	4/8p	41
24,9	Ot 2203	57,2	409	0,82	4810	0,97	4p	28	4/8p	32
28,2	Ot 2403	50,5	361	>3	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
29,1	Ot 2303	49	350	1,78	17000	0,97	4p	38	4/8p	41
28,8	Ot 2203	49,5	354	0,95	4810	0,97	4p	28	4/8p	32
31,7	Ot 2403	45	322	>3	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
32,3	Ot 2303	44,2	316	1,98	17000	0,97	4p	38	4/8p	41
32,3	Ot 2203	44,1	315	1,05	4810	0,97	4p	28	4/8p	32
34,9	Ot 2403	40,8	292	>3	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
36,1	Ot 2303	39,5	283	2,20	18000	0,97	4p	38	4/8p	41
36,7	Ot 2203	38,9	278	1,20	4810	0,97	4p	28	4/8p	32
40,2	Ot 2403	35,5	254	>3	21000	0,97	4p	58	4/8p	62
40,9	Ot 2303	34,8	249	2,49	18000	0,97	4p	38	4/8p	41
39,7	Ot 2203	35,9	257	1,29	4850	0,97	4p	28	4/8p	32

Cotes pages	Forme Ot	NU (N)		S D ou NS D (S1)		S F ou NS F (S3)		BT		BS		BD	BR	BL	R	SD (F)
suivant montage	Arbre Ot	H (C)	LR (G-D)	H (C)	LR (G-D)	H (C)	LR (G-D)	H (C)	LR (G-D)	H (C)	LR (G-D)	LR (G-D)	R (D)	R (D)	Bras de réaction	Frette de serrage
"MI" avec mot.	2203	250	238	246	234	248	236	-	-	252	240	-	-	-	271	268
B5 adapté	2303 à 2803	-	-	247	235	249	237	251	239	253	241	243	244	245	271	268
"MUFF" avec mot.	2203															
IM B5	à 2803	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	271	268

CUVES A FROMAGE FERMEES

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

BRASSAGE OU DECOUPAGE.

Les outils permettent le brassage dans un sens de rotation et le découpage dans le sens inverse.

Ils sont entraînés par un moto-variateur à *modulation de freq.* dont la vitesse peut être réglée par l'opérateur.

Il est impossible d'inverser le sens de rotation sans avoir au préalable réduit au minimum la vitesse de rotation.

L'alimentation électrique du moteur M1 n'est autorisée que si le panier de soutirage est en position relevée et verrouillée (détecteurs C4 et C5 excités), la grille de protection de l'ouverture fermée (détecteur C6 excité) et la mécanique déverrouillée (détecteur C2 excité.) • *Le détecteur de comptage C7 permet un réglage de la vitesse des outils.*

SOUTIRAGE DU SERUM.

Le soutirage du serum sera réalisé au moyen d'un système de pompage (éducteur ou pompe) par l'intermédiaire d'un panier filtre flottant.

En position initiale, le panier est relevé. Le vérin V1 est alimenté en air comprimé du côté tige, par l'intermédiaire de D1 et à la purge du côté fond

Dans cette position, le panier est verrouillé par l'intermédiaire du vérin V2, qui est à la purge côté tige par D1 et rappelé par un ressort interne côté fond. Il ne peut descendre en cas de manque de pression d'air.

Dès que l'opérateur déclenche la phase "SOUTIRAGE SERUM" par action sur le bouton poussoir correspondant, au passage de la palette, de détection tournante, le détecteur C1 commande la réduction de la vitesse de rotation des outils et l'alimentation de V3 côté fond par l'intermédiaire de **D2**. Le galet de verrouillage règle sur le plateau d'indexage, au moment venu son engagement dans l'encoche autorise l'arrêt du moteur M1 par C3 excité et verrouille la mécanique de sorte que les outils soient positionnés dans l'axe longitudinal de la cuve.

L'arrêt de **M1**, avec les autorisations de C3 et C4 commande l'alimentation de V2 (déverrouillage panier) et la purge de V1 par D1.

V1 est donc à l'air libre des 2 côtés du piston et le panier peut descendre de son propre poids jusqu'à la flottaison. Le soutirage peut commencer.

La fin du soutirage (signal pouvant être donné soit par un système de comptage, soit par l'opérateur), commande l'alimentation de V1 par D1 qui autorise la montée du panier, la purge de V2 côté tige autorisant la mise en place du verrou,

qui s'escamotera lors du passage du manchon de verrouillage au cours de la rentrée de la tige de V1. *et le déverrouillage de la mécanique par V3 commande par D2*
En fin de remontée, C4 est à nouveau excité ainsi que C5 (verrouillage panier effectué). Ces détecteurs C4, C5 et C2 autorisent l'alimentation de **M1** pour le brassage.

OUVERTURE DE LA VANNE DE FOND DE CUVE.

La vanne est maintenue fermée par un ressort.

Son ouverture est obtenue par l'alimentation en air comprimé du vérin souple V4 par l'électro-vanne EV1.

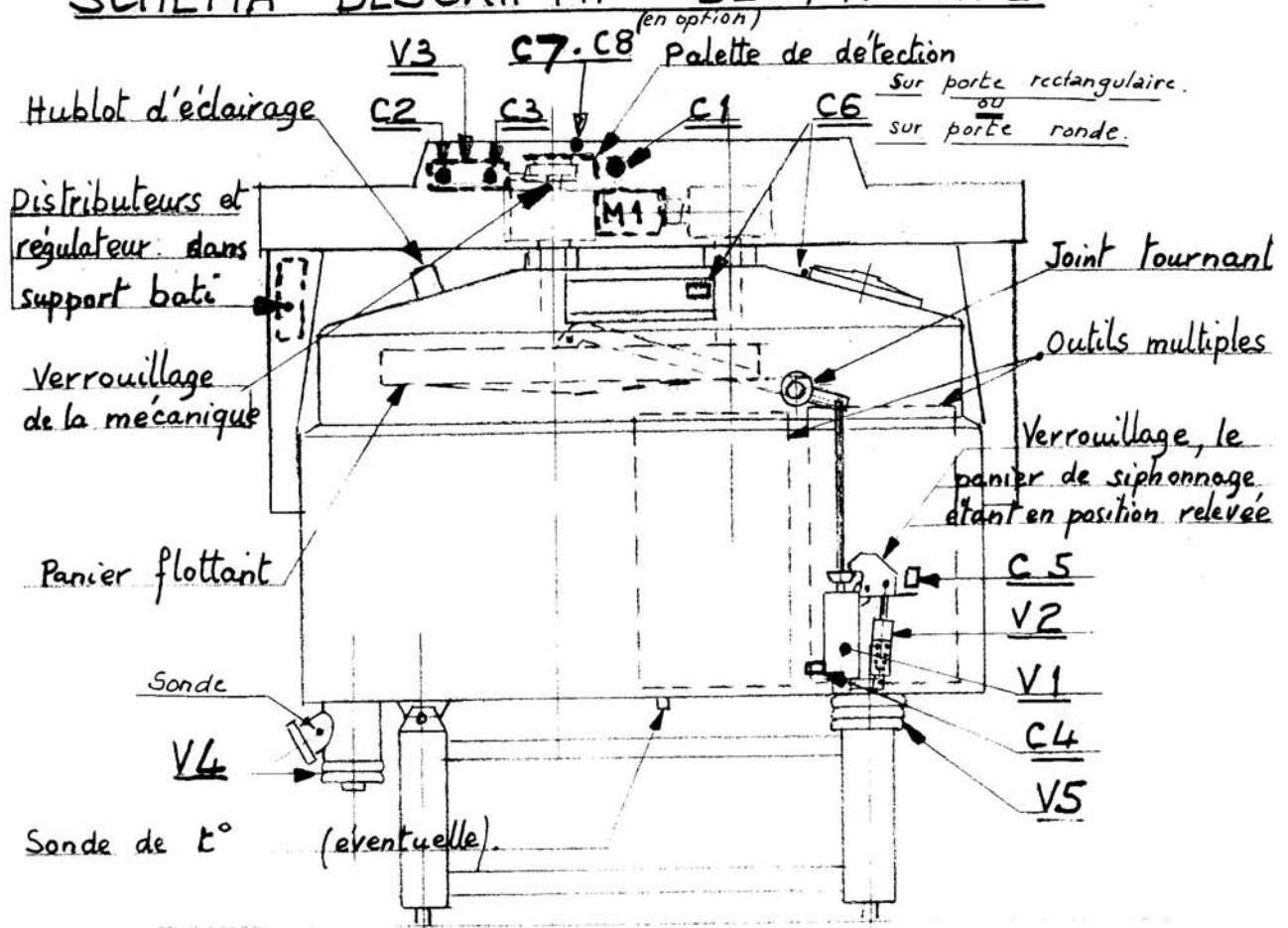
INCLINAISON DE LA CUVE POUR LA VIDANGE TOTALE.

L'inclinaison de la cuve est réalisée par l'alimentation en air comprimé de deux vérins souples V5 par l'électro-vanne EV2

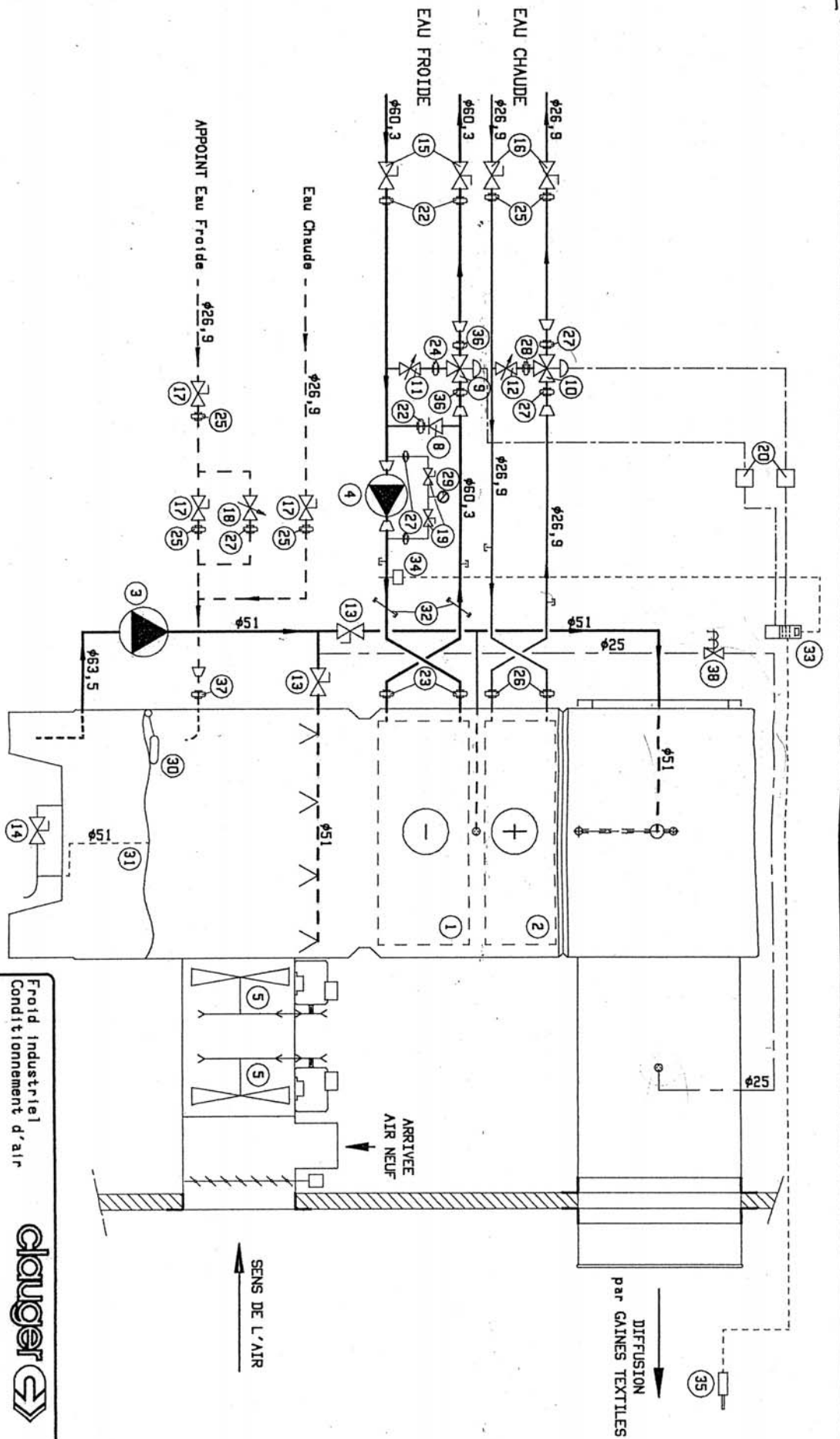
NOTA: En option le détecteur C8 permet une vitesse de décaillage de 20 tr/mn. pour cure 10.12000 E.

C : 7.11. :

SCHEMA DESCRIPTIF DE PRINCIPE



- V1 : Vérin de relevage panier de siphon : Tige rentrée = panier relevé.
- V2 : Vérin de verrouillage : Panier de siphon en position relevé.
Tige sortie par ressort interne = verrouillage (effectif lorsque tige V1 rentrée)
- V3 : Vérin de verrouillage de la mécanique : Tige rentrée = déverrouillage de la mécanique.
- V4 : Vanne de sortie de caillé : Fermeture par ressort.
- V5 : 2 vérins souples levage cuve : Levage par alimentation en A.C.
- C1 : Détection début réduction vitesse outils, et autorisant le verrouillage de la mécanique.
- C2 : Détection déverrouillage de la mécanique : Excité tige vérin rentrée.
- C3 : Détection verrouillage de la mécanique : Excité tige vérin sortie.
- C4 : Détection fin de relevage panier : Excité tige vérin rentrée.
- C5 : Détection verrouillage (panier-) : Excité tige vérin sortie.
- C6 : Détection grille fermée de porte autorisant le fonctionnement de M1 : excité en présence grille fermée.
- C7 : Détecteur de comptage vitesse de la mécanique
- M1 : Moto-variateur à modulation de fréquence
- C8 : Détecteur de comptage vitesse de la mécanique (Vitesse : 20 tr/mn pour 10-12000 en décaillage)
↑
EN OPTION.



Froid Industriel
Conditionnement d'air

clauger 

Parc d'activités Les Vallières 68550 Brignais Tél: 03 81 72 31 52 00 Tlx: 340437 Fax: 03 81 72 31 51 11
1 rue des Pâtisiers 14129 Cornilley-Boyal Tél: 03 31 84 59 98 Tlx: 171591F Fax: 03 31 72 44 37

Date: 17.07.92 Ech.: 1

PLAN N°: 0770.059.00.F

3 A

St MAEET

Schema de Principe Hydraulique
Distribution E.F. & E.C.
CAVES

NOMENCLATURE CORRESPONDANT AU PLAN N'0770.059.OO.F

Rep	Nb	Désignation	Fournisseur
01	1	Batterie froide	CLAUGER
02	1	Batterie chaude	CLAUGER
03	1	Pompe de lavage Type:ST 552 HYGIETTA 2 vitesses	CLAUGER
04	1	Circulateur WILO Type:IPN 40-160	SPIE TRINDEL
05	4	Ventilateur helicoide	CLAUGER
08	1	Clapet anti-retour DN 50	SPIE TRINDEL
09	1	Vanne modulante FROID Type:VP 7816.2142 V400	CLAUGER
10	1	Vanne modulante CHAUD Type:VP 7816.2128 V3000	CLAUGER
11	1	Robinet à soupape DN 32	SPIE TRINDEL
12	1	Robinet à soupape DN 15	SPIE TRINDEL
13	2	Vanne papillon (vers pulvérisation d'eau)DN 51	CLAUGER
14	1	Vanne papillon (Vidange du bac) DN 51	CLAUGER
15	2	Vanne d'isolement Type:R.B.S. 50	SPIE TRINDEL
16	2	Vanne d'isolement Type:R.B.S. 20	SPIE TRINDEL
17	3	Vanne d'isolement (Appoint d'eau) DN 20	SPIE TRINDEL
18	1	Robinet à aiguille-DN 15	SPIE TRINDEL
19	2	Vanne d'isolement (Circulateur) DN 15	SPIE TRINDEL
20	2	Convertisseur Type:EP 1110-7001	CLAUGER
22	3	Raccord MF 60,3	SPIE TRINDEL
23	2	Raccord FF 60,3	SPIE TRINDEL
24	1	Raccord MM 42,4	SPIE TRINDEL
25	5	Raccord MF 26,9	SPIE TRINDEL
26	2	Raccord FF 26,9	SPIE TRINDEL
27	5	Raccord MF 21,3	SPIE TRINDEL
28	1	Raccord MM 21,3	SPIE TRINDEL
29	1	Manomètre 0 à 6 bar d=60 mm à bain d'huile	SPIE TRINDEL
30	1	Flotteur de sécurité	CLAUGER
31	1	Trop plein du Bac à niveau constant DN 51	CLAUGER
32	2	Doigt de gant	SPIE TRINDEL
33	1	Régulateur Type:DC 9100 johnson	CLAUGER
34	1	Sonde Type:TS 9100.8212 -20/+40 C	CLAUGER
35	1	Sonde température sèche + hygrométrie Type:ROTRONIC	CLAUGER
36	2	Raccord union MF 42,4	SPIE TRINDEL
37	1	Raccord union FF 21,3	SPIE TRINDEL
38	1	Electrovanne Type:EVSI 15	CLAUGER

Détermination du bilan frigorifique d'un volume à réfrigérer.

La détermination d'un conditionneur d'air industriel permettant de maintenir un taux d'humidité et un niveau de froid dans un espace donné passe par des calculs préalables permettant de définir les quantités de chaleurs apportées par diverses sources et à retirer de l'espace. Pour cette détermination, notre étude se limite au calcul pour le cas le plus défavorable, c'est à dire l'été. Nous allons calculer la puissance frigorifique que le conditionneur doit fournir l'été pour obtenir une température dans la cave de 4°C. La puissance calorique nécessaire l'hiver pour maintenir la température de la cave au même niveau n'est pas prépondérante dans le choix du conditionneur.

1 – Détermination de la quantité de chaleur à retirer du volume étudié.

1.1 – Calcul des apports de chaleurs par transmission à travers les parois :

Puissance surfacique :

$$P_s = k_s \cdot S \cdot \Delta\theta$$

en W

avec k_{si} le coefficient surfacique de paroi en $W/m^2 \cdot ^\circ K$

$^\circ K$ = degré Kelvin

$$k_{s \text{ mur}} = 0,157 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ K$$

$$0^\circ C = 273 \text{ } ^\circ K$$

$$k_{s \text{ sol}} = 1,40 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ K$$

$$k_{s \text{ plafond}} = 0,22 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ K$$

S : la surface étudiée en m^2

$\Delta\theta$: le différentiel entre la température maxi à l'extérieur de la cave et la température mini souhaitée dans la cave.

Après avoir calculé la puissance émise par les différentes parois, pour obtenir la puissance totale émise, il suffit d'additionner les puissances calculées : $P_{s \text{ Total}} = \sum P_{si}$

Puissance Linéique :

$$P_L = k_L \cdot L \cdot \Delta\theta$$

en W

avec le coefficient linéique est : $k_L = 0,7 \text{ W/m} \cdot ^\circ K$

L : la longueur totale des arêtes de l'espace étudié en m

$\Delta\theta$: le différentiel entre la température maxi à l'extérieur de la cave et la température mini souhaitée dans la cave.

Quantité de chaleur totale transmise par les parois :

Il suffit de multiplier la somme des puissances par la durée (24 heures).

$$Q_1 = (P_s + P_L) \cdot t \cdot (3600/1000)$$

en kJ en W en h

1.2 – Calcul des apports de chaleurs par renouvellement d'air :

$$Q_2 = (N \cdot V \cdot k_e) / V_e$$

en kJ

avec N : nombre de renouvellement d'air minimum

V : volume intérieur du volume en m^3

k_e : coefficient d'enthalpie de l'air (extérieur et intérieur) en kJ/kg

V_e : volume spécifique en m^3 / kg .

N se lit dans le tableau (3) de renouvellement d'air par les ouvertures de portes et pour des raisons simplificatrices, on donne $k_e = 49 \text{ kJ/kg}$ et $V_e = 0,8 \text{ m}^3 / kg$. Ces 2 valeurs sont issues d'un abaque.

1.3 – Calcul des apports de chaleur par les produits :

$$Q_3 = m \cdot C \cdot \Delta\theta$$

en kJ

avec m : masse journalière de produits introduit en kg

C : chaleur massique du produit en $kJ/kg \cdot ^\circ K$

$\Delta\theta$: différence entre la température d'introduction du fromage dans la cave et la température mini souhaitée dans la cave.

La quantité de chaleur, pour une durée de 24h, à retirer s'obtient en faisant la somme des quantités de chaleurs apportées dans le volume à traiter.

$$Q_T = \sum Q_i$$

2 – Détermination de la puissance frigorifique nécessaire pour le volume étudié.

Puissance frigorifique :

$P_{\text{frigo}} = Q_T / (3600.t)$ avec Q_T : quantité de chaleur à retirer du volume en kJ,
en W t : temps de fonctionnement du conditionneur sur une période de 24h.

– Données nécessaires au calcul du conditionneur de la cuve étudiée –

- La cave : L = 20m l = 19,3m h = 7m
- La température mini dans la cave est de $\theta = 4^\circ\text{C}$ et la température maxi est de $\theta = 11^\circ\text{C}$
- En été, la température maximum extérieure à la cave est : $\theta = 28^\circ\text{C}$ et la température sous le sol de la cave est de $\theta = 15^\circ\text{C}$
- Temps de fonctionnement d'un groupe conditionneur est : $t = 18\text{h}/24\text{h}$
- Chaleur massique du fromage est : $C = 2,1 \text{ kJ/kg.}^\circ\text{K}$
- Le chariot élévateur utilisé pour transporter les palettes de fromages consomme 4000w et reste dans la cave au total 5h/24h
- Une personne passe au total 5h/24h dans la cave
- L'éclairage de la cave est assuré par 24 luminaires de 2x36w chacun. Le temps total de fonctionnement des luminaires est de 5h/24h.
- Chaque cave contient 360 palettes de 20 fromages chacune (un fromage pèse 45kgs). Les fromages sont « soignés » tous les jours. Cette opération de brossage s'effectue sur une machine spéciale en dehors de la cave ; donc chaque jour, tous les fromages de la cave sont sortis puis rentrés à nouveau.
La température de retour des fromages dans la cave est de $\theta = 15^\circ\text{C}$.

Température dégagée par une personne dans une chambre froide

Température de la chambre froide ($^\circ\text{C}$)	Puissance dégagée par une personne (W)
10	210
4	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390
-25	420

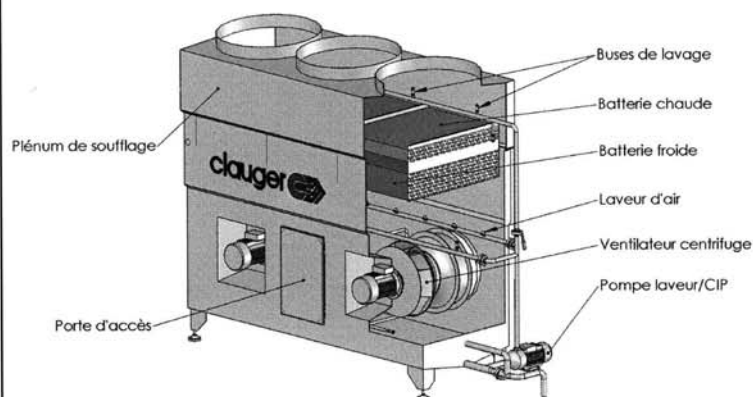
Renouvellement d'air journalier par les portes

Volume de la chambre m^3	Renouvellement d'air journalier - N +	Volume de la chambre m^3	Renouvellement d'air journalier - N +
100	6,8 9	600	2,5 3,2
150	5,4 7	800	2,1 2,8
200	4,6 6	1 000	1,9 2,4
250	4,1 5,3	1 500	1,5 1,95
300	3,7 4,8	2 000	1,3 1,65
400	3,1 4,1	2700	1,1 1,45
500	2,8 3,6	$\geq 3 000$	1,05 1,30*

Caractéristiques techniques

Conditionneur THYGRE

Schéma de principe : Conditionneur Thygre



Alimentation

- fluides caloporteurs chaud et froid
- eau traitée
- courant électrique stabilisé
- air comprimé qualité régulation

Évacuation

- eau de condensat
- eau de lavage

Régulation

- vannes modulantes
- automate air control (fiche technique ACV)

Supervision

- système d'hypervision

Systèmes de lavage

- Manuel
- Automatisé

Thygre Standard

Carrosserie INOX 304L
Batterie froide acier inoxydable
Ventilateur(s) centrifuge(s)
CIP intégré

Options

Batterie chaude acier inoxydable
Carrosserie INOX 316L
Buses d'humidification
Laveur d'air

Thygre

Modèle	Débit d'air	Puiss. Frigo.	Puiss. Calo.	Dimensions:(prof.x haut.x larg.)
Thygre 15 000	15 000 m ³ /h	35 kw	35 kw	1 260 x 2 900 x 1 710
Thygre 30 000	30 000 m ³ /h	70 kw	70 kw	1 260 x 2 900 x 3 160
Thygre 60 000	60 000 m ³ /h	140 kw	140 kw	1 260 x 2 900 x 4 950

GRUPE CLAUGER

7, rue de l'Industrie - 69530 BRIGNAIS - France
Tél : 33 (0)4 72 31 52 00 - Fax : 33 (0)4 72 31 52 11
commercial@clauger.fr - www.clauger.com

Réf. novembre 2004