

À retenir

1) Qu'est-ce que la sélectivité ?

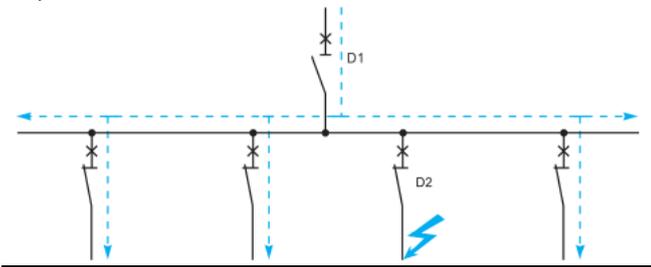
C'est la coordination des dispositifs de coupure automatique de telle sorte qu'un défaut, survenant en un point quelconque du réseau, soit éliminé par le disjoncteur placé immédiatement en amont du défaut et par lui seul.

a. 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.

b. 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 les disjoncteurs D1 et D2 s'ouvrent.



2) Sélectivité naturelle avec les disjoncteurs Compact NS

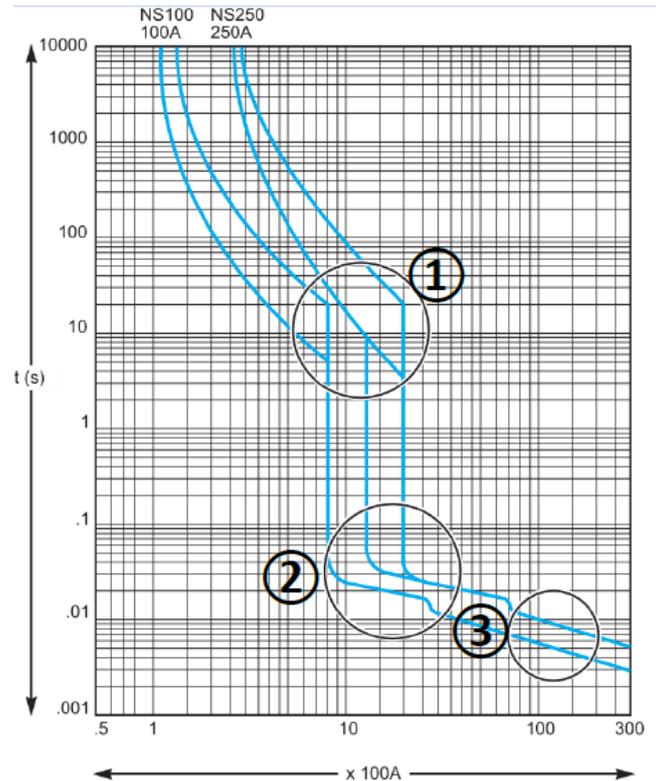
Grâce à la coupure Roto-Active des Compact NS, l'association de disjoncteurs Merlin Gerin apporte un niveau exceptionnel de sélectivité des protections. Il existe trois types de sélectivité :

① 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).

② 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.



③ 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.

3) 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.

Exercice N°1

(voir pages 56 et 57)

(Sujet E2 juin 2007)

Choix des disjoncteurs de protection :

On considère que la nouvelle puissance du transformateur TR1 est de 1000kVA.

On souhaite vérifier la validité de la protection du transformateur TR1, et choisir la protection du départ du groupe surpresseur S3.

1. Compléter le tableau des caractéristiques du transformateur.

Grandeurs électriques	Caractéristiques électriques
Puissance (kVA)	
Tension secondaire à vide entre phases (V)	
Courant nominale secondaire (A)	
Pertes fer (kW)	
Courant de court-circuit BT (kA)	

2. Le disjoncteur général QTR1 protégeant le secondaire de TR1 convient-ils toujours ?

OUI	<input type="checkbox"/>	NON	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justifier votre réponse :

On considère que le courant de court circuit I_{cc} au niveau du disjoncteur QTR1 est identique au courant de court circuit I_{cc} au secondaire du transformateur.

3. Si le disjoncteur actuellement installé ne convient pas, donner la référence et les caractéristiques du disjoncteur à mettre en place.

Courant assigné à 40°C	
Référence	

On souhaite maintenant choisir le dispositif de protection QS3 du surpresseur qui assure l'alimentation en eau potable du nouveau quartier. Le câble d'alimentation de ce nouveau départ ainsi que les courants de court circuit ont été déterminés par le bureau d'étude à l'aide d'un logiciel de calcul dont voici les résultats :

- courant en ligne permanent : 690A

- courant de court circuit : 15kA

4. Déterminer la référence et les caractéristiques du disjoncteur assurant la protection du départ du nouveau surpresseur.

Courant assigné à 40°C	
Référence	

Exercice N°2

(voir page 58)

(Sujet E2 juin 2008)

Distribution BT

La nouvelle ligne d'embossage en aval de T1, sera protégée par disjoncteur dont vous aller devoir en déterminer les principales caractéristiques.

1. Choix du disjoncteur BT repère Q12.

*Le courant de court circuit du transformateur est de **22,75 kA** et le courant de court circuit au niveau de Q12 est de **22,8 kA**.*

-Préciser le type et la référence commerciale du disjoncteur NS630 (courant assigné : 630 A), associé au déclencheur électronique dont la protection instantanée contre les courts circuits est à seuil fixe :

Type	
Référence	
Justifications :	

2. Réglage du déclencheur électronique.

- Calculer la valeur de réglage de la protection retard court contre les courts circuits.

Formule		Application numérique	
---------	--	-----------------------	--

- Calculer le rapport entre l'intensité consommée par l'installation et l'intensité nominale du disjoncteur.

Formule		Application numérique	
---------	--	-----------------------	--

- À partir de la question précédente, choisir la valeur de pré calibrage I_0 .

Pré calibrage I_0	
---------------------	--

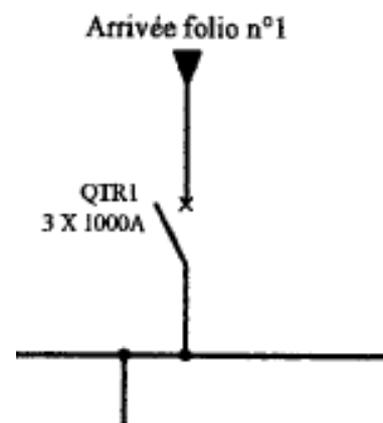
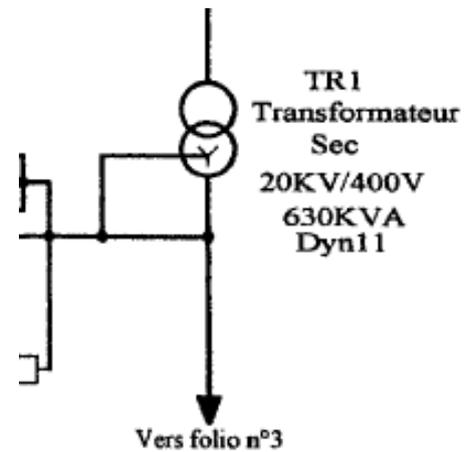
- À partir de la valeur de pré calibrage I_0 , déterminer par le calcul la valeur de réglage.

Réglage fin I_r	
-------------------	--

- Vérifier par le calcul que les réglages choisis protègent correctement l'installation contre les surcharges.

--

Annexe exercice N°1





Transformateurs de distribution HTA/BT

Transformateurs secs enrobés TRIHAL de 160 à 2500 kVA

Isolement < 24 kV - tension secondaire 410 V - 50 Hz

classe thermique F < ambiante < 40° C, altitude (1000 m)



caractéristiques électriques

isolement 17,5 kV et 24 kV - tension secondaire 410 V

puissance assignée (kVA)(I) (*)		160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
tension primaire assignée (1)		15 kV, 20 kV et doubles tensions 15/20 kV (puissance conservée)										
niveau d'isolement assigné (2)		17,5 kV pour 15 kV - 24 kV pour 20 kV										
tension secondaire à vide ⁽¹⁾		410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre										
Réglage (hors tension) ⁽¹⁾		± 2,5 % ⁽¹⁾										
couplage		Dyn 11 (triangle, étoile neutre sorti)										
courant nominal (A)		232	360	580	910	1154	1443	1805	2300	2850	3610	
Pertes (W)	à vide	650	880	1200	1650	2000	2300	2800	3100	4000	5000	
	dues à la charge	2350	3300	4800	6800	8200	9600	11400	14000	17400	20000	
	à 75°C	2700	3800	5500	7800	9400	11000	13100	16000	20000	23000	
tension de court-circuit (%)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
courant de court-circuit (A)		5720	8900	14150	22100	24800	27800	31400	36600	39100	47500	
courant à vide (%)		2,3	2	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1	
courant le/in valeur crête		10,5	10,5	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	
d'enclenchement constante de temps		0,13	0,18	0,25	0,26	0,30	0,30	0,35	0,40	0,40	0,5	
chute de tension à pleine charge (%)		1,85	1,69	1,55	1,41	1,35	1,27	1,22	1,18	1,18	1,10	
cos φ = 1 à 120°C		4,87	4,77	4,68	4,59	4,55	4,50	4,47	4,44	4,44	4,38	
cos φ = 0,8 à 120°C												
Rendement (%)												
charge 100 %	cos φ = 1 à 120°C	97,95	98,16	98,35	98,52	98,60	98,69	98,74	98,82	98,81	98,89	
	cos φ = 0,8 à 120°C	97,45	97,71	97,95	98,16	98,25	98,36	98,43	98,53	98,52	98,62	
	cos φ = 1 à 120°C	98,22	98,42	98,59	98,74	98,80	98,88	98,93	99,00	98,99	99,05	
charge 75%	cos φ = 0,8 à 120°C	97,79	98,03	98,24	98,43	98,50	98,61	98,66	98,76	98,75	98,82	
Bruit ⁽²⁾	puissance acoustique LWA	62	65	68	70	72	73	75	76	78	81	
	pression acoustique LPA à 1 m	50	53	56	57	59	60	61	62	63	66	
décharges partielles ⁽⁴⁾		≤ 10 pC à 1,1 Um										

Fonctions et caractéristiques

Protection de la distribution Disjoncteurs Compact NS de 630 à 3200 A

Disjoncteurs Compact			NS630b	NS800	NS1000	NS1250	NS1600
Nombre de pôles			3,4			3,4	3,4
Commande	manuelle	à maneton	■			■	■
		rotative directe ou prolongée	■			■	■
	électrique		■		■	■	
Type de disjoncteur			N	H	L	N	H
Raccordement	fixe	prises avant	■	■	■	■	■
		prises arrière	■	■	■	■	■
	débouchable sur châssis	prises avant avec câbles nus	■	■	-	-	-
		prises avant	■	■	■	■	■
		prises arrière	■	■	■	■	
Caractéristiques électriques suivant IEC 60947-2 et EN 60947-2							
Courant assigné (A)	In	40 °C 65 °C ⁽¹⁾	630 630	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
Tension assignée d'isolement (V)	Ui		750			750	750
Tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp		8			8	8
Tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz CC	690 500			690 500	690 500
Type de disjoncteur			N	H	L	N	H
Pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	CA	50	70	150	50	70
		220/240 V	50	70	150	50	70
		50/60 Hz	50	65	130	50	65
		380/415 V 440 V	40	50	100	40	50
		500 V	30	42	25	30	42
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)	Ics	ou % Icu	100%75%100%			100%75%	100%75%
		Cde électrique	75% 50% 100%			75% 50%	75% 50%
Courant ass. de courte durée admissible (kA eff)	Icw	0,5 s	25	25	10	25	25
		1 s	17	17	7	17	17
		3 s	-	-	-	-	-
Protection instantanée intégrée		kA crête ± 10 %	55			55	55
Aptitude au sectionnement			■			■	■
Catégorie d'emploi			B	B	A	B	B

Disjoncteurs et déclencheurs

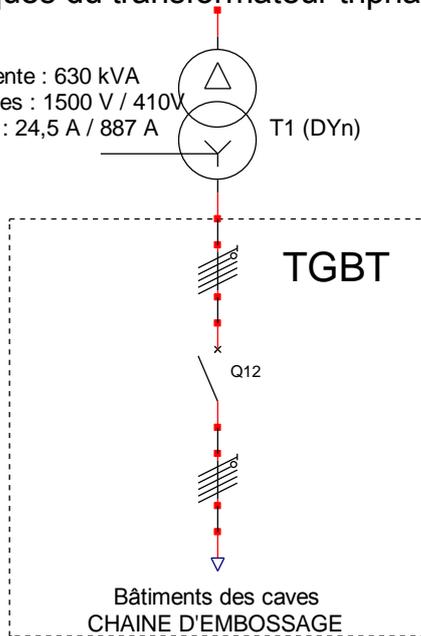
Annexe exercice N°2

La consommation totale de la chaîne du bâtiment des caves (embossage, râpé, expédition) en sortie du disjoncteur Q12 est évaluée à $I_B = 410$ A.

L'intensité de court-circuit en ce point devra être limitée à 3280 A par la protection court retard de Q12.

Caractéristiques du transformateur triphasé T1

Puissance apparente : 630 kVA
Tensions nominales : 1500 V / 410V
Courant nominal : 24,5 A / 887 A
 $U_{cc} = 3,38$ V



Caractéristiques des disjoncteurs NS 630

STR53UE

Pour Compact NS400 et NS630

Protection long retard LR contre les surcharges à seuil réglable, basée sur la valeur efficace vraie du courant, selon IEC 947-2 annexe F :

- précalibrage I_o à 6 crans
- réglage fin I_r à 8 crans
- temps de déclenchement réglable.

Protection court retard CR contre les courts-circuits :

- à seuil I_m réglable
- à temporisation réglable, avec ou sans fonction $I_{2t} = \text{constante}$.

Protection instantanée contre les courts-circuits :

- à seuil réglable.

Protection du neutre :

- sur disjoncteurs tétrapolaires, réglage par commutateur à 3 positions : 4P 3d, 4P 3d N/2, 4P 4d.

STR23SE

Pour Compact NS400 et NS630

Protection long retard LR contre les surcharges à seuil réglable, basée sur la valeur efficace vraie du courant, selon IEC 947-2 annexe F :

- précalibrage I_o à 6 crans
- réglage fin I_r à 8 crans.

Protection court retard CR contre les courts-circuits :

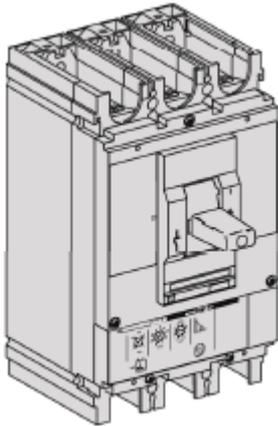
- à seuil I_m réglable.

Protection instantanée I contre les courts-circuits :

- à seuil fixe.

Protection du neutre :

- sur disjoncteurs tétrapolaires, réglage par commutateur à 3 positions : 4P 3d, 4P 3d N/2, 4P 4d.



Compact

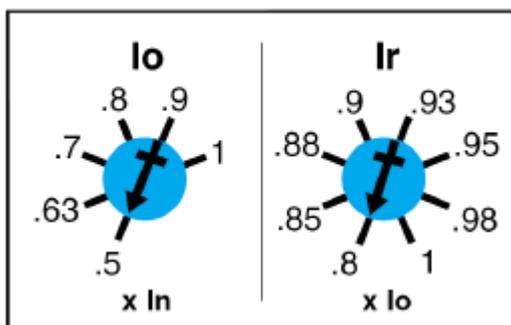
Disjoncteurs Compact NS630

Equipés d'un déclencheur électronique STR23SE

type	Icu	3P	4P 3d, 4d, 3d+Nr
Compact NS630N	50 kA (1)	32893	32894
Compact NS630H	70 kA (1)	32895	32896
Compact NS630L	150 kA (1)	32897	32898

Equipés d'un déclencheur électronique STR53UE

type	Icu	3P	4P 3d, 4d, 3d+Nr
Compact NS630N	50 kA (1)	32899	32900
Compact NS630H	70 kA (1)	32901	32902
Compact NS630L	150 kA (1)	32903	32904



Calcul du seuil de protection contre les surcharges :

$$\text{Seuil} = \text{Calibre} \times I_o \times I_r$$