

Nom:



RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES N°1

OBJECTIF

Préparer une opération de remplacement d'un relais de surcharge à bilames (appelé plus généralement **relais thermique**) en s'informant:

- de sa fonction
- de sa constitution et de son fonctionnement général
- de son symbole et son repérage
- des caractéristiques permettant de le choisir
- de son réglage



MISE EN SITUATION

L'entreprise dans laquelle vous effectuez une période de formation vient d'être contactée par le garage Speedy présent sur votre commune pour une intervention sur une perceuse. Lors d'un perçage, le forêt de la perceuse est resté coincé quelques secondes et la machine s'est arrêtée. Le gérant du garage vous signale qu'il n'arrive plus à réarmer le relais thermique.

FONCTION

⇒ **Cocher** les fonctions assurées par les relais thermiques à bilames à l'aide du document n°1:



Fonction séparation ☐

Fonction interruption ☐

Fonction protection contre les courts-circuits ☐

Fonction protection contre les surcharges ☐

Fonction commutation ☐

Fonction détection de coupure de phase ☐

CONSTITUTION ET FONCTIONNEMENT GENERAL

⇒ **Expliquer** en quelques lignes le fonctionnement des bilames à l'aide du document n°1 et de la vidéo suivante:

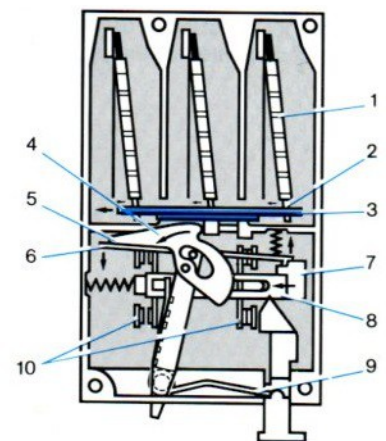


<https://www.youtube.com/watch?v=LRf1o6HRuzU>

⇒ **Compléter**, à l'aide du document n°2, le texte d'explication de fonctionnement des relais thermiques en précisant dans les cadres les numéros de chacun des éléments selon la figure ci-contre:

«Un relais thermique tripolaire comporte trois bilames ☐. Un enroulement chauffant ☐ est bobiné autour de chaque bilame.

L'échauffement des enroulements dû au courant absorbé par le moteur provoque une déformation des bilames. En se déformant, les bilames entraînent deux réglettes (inférieure et supérieure) ☐ qui commandent la rotation d'une came ☐. Si le courant absorbé par le récepteur devient supérieur à la valeur de réglage du relais la déformation est suffisante pour provoquer l'ouverture brusque des contacts ☐ du relais thermique.»



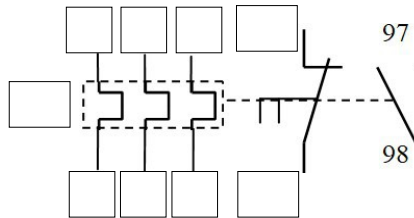
Nom:



RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES N°2

SYMBOLE ET REPERAGE

⇒ **Compléter** le repérage du relais thermique de la perceuse à l'aide du schéma électrique retrouvé dans son coffret (document n°3).



CARACTERISTIQUES

Type de relais thermique:

On distingue des relais thermiques à bilames **différentiels** ou **non différentiels**.

⇒ **Expliquer** d'après le document n°1 ce que l'on entend par « différentiel ».

Classe de déclenchement:

Pendant la phase de démarrage des moteurs, les relais thermiques doivent laisser passer la surcharge temporaire due à la pointe de courant. Plus la charge au démarrage est élevée, plus le couple nécessaire (donc l'intensité) pour la mouvoir sera important.

La durée normale de démarrage des moteurs peut varier de quelques secondes (démarrage à vide, ...) à quelques dizaines de secondes. Il est donc nécessaire de disposer de relais thermiques adaptés à la durée de démarrage.

Les relais thermiques sont donc régis par quatre classes de déclenchement différentes :

Relais thermique classe 10 et 10A: ils conviennent pour toutes les applications courantes avec une durée de démarrage inférieure à 10 secondes

Relais thermique classe 20: ils admettent des durées de démarrage jusqu'à 20 secondes

Relais thermique classe 30: la durée de démarrage peut être de 30 secondes maximum.

⇒ **Indiquer** la classe de déclenchement du relais thermique à choisir dans le cas d'une perceuse qui démarre à vide.

Classe de déclenchement

Zone (plage) de réglage de protection thermique

Le choix de la plage de réglage du relais de protection thermique se fait **à partir des caractéristiques du moteur** qu'il doit protéger et notamment de son **courant** consommé en **ampère**.

Ce courant peut se retrouver sur la plaque signalétique du moteur ou dans les catalogues des constructeurs.

Lorsque l'on est en possession de ce courant, il ne reste plus qu'à **trouver** la « **zone de réglage du relais thermique** » (plage dans laquelle notre courant se situe).

Exemple: 0,15 A se situe entre 0,10 ... 0,16 A (voir document n°5)

⇒ **Relever** sur le schéma de la perceuse (document n°3) la puissance du moteur en **kW**

⇒ **Déterminer** le courant consommé (intensité nominale en A) par le moteur de la perceuse à l'aide du document n°4.

⇒ **Indiquer** à l'aide du document n°5 la zone de réglage du relais thermique dans laquelle se situe ce courant.

Nom:



RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES N°3

CARACTERISTIQUES (suite)

Tension assignée d'emploi

Il s'agit de la tension du réseau triphasé

⇒ **Cocher** la case correspondant à la valeur des tensions composées (entre phases) en France:

130 V
☐

230 V
☐

400 V
☐

690 V
☐

Type de raccordement

Il s'agit du mode de connexion sur l'appareil. Pour les petites puissances on distingue essentiellement les systèmes par **bornes à vis-étrier** ou **bornes à ressort**



CHOIX

Trois solutions sont ici présentées.

Solution 1 (à partir du catalogue du fabricant) :

⇒ **Indiquer**, à partir de la zone de réglage déterminée précédemment et du document n°5 (extrait catalogue), la référence du relais thermique qui protège le moteur de la perceuse.

Solution 2 (à partir du sélecteur de produit en ligne de chez « Schneider Electric ») :

⇒ **Ouvrir** le lien: <https://www.se.com/fr/fr/product-range/1885-tesys-lrd/>

⇒ **Sélectionner**

Sélecteur de produit

⇒ **Renseigner** les différentes caractéristiques connues du relais thermique nécessaire pour la perceuse à partir de la zone de réglage déterminée précédemment. On précise que l'on souhaite un relais thermique différentiel à bilames de classe 10A et des borniers à vis-étrier

⇒ **Indiquer** la référence du relais thermique proposée par le sélecteur de produit

⇒ **Télécharger** la fiche technique du relais thermique proposée par le sélecteur de produit.



Fiche technique

Solution 3 (à partir de l'application SubstiRéf de chez «Schneider Electric») :

SubstiRéf permet de substituer une ancienne référence par un nouveau produit ou une nouvelle solution

⇒ **Ouvrir** le lien: <https://www.se.com/fr/fr/work/support/software/substiref.jsp>

⇒ **Télécharger** l'application sur sa tablette ou son téléphone portable (voir document n°7)

⇒ **Lancer** l'application

⇒ **Saisir** la référence du relais thermique actuellement présent sur la perceuse : **LR2D1307**

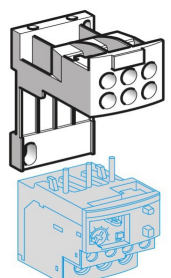
⇒ **Actionner** «lancer»

⇒ **Sélectionner** la première proposition faite

⇒ **Indiquer** la référence du produit de remplacement proposée par l'application:

⇒ **Indiquer** la remarque notée en gras:

Remarque: Les relais thermiques peuvent être montés directement sur les contacteurs ou séparément du contacteur grâce à un bornier supplémentaire à commander.



Nom:



RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES N°4

REGLAGE, DECLENCHEMENT ET REARMEMENT

Réglage:

On doit **afficher**, sur le relais thermique et sans aucune correction, l'intensité indiquée sur la plaque signalétique du moteur (voir document n°8).

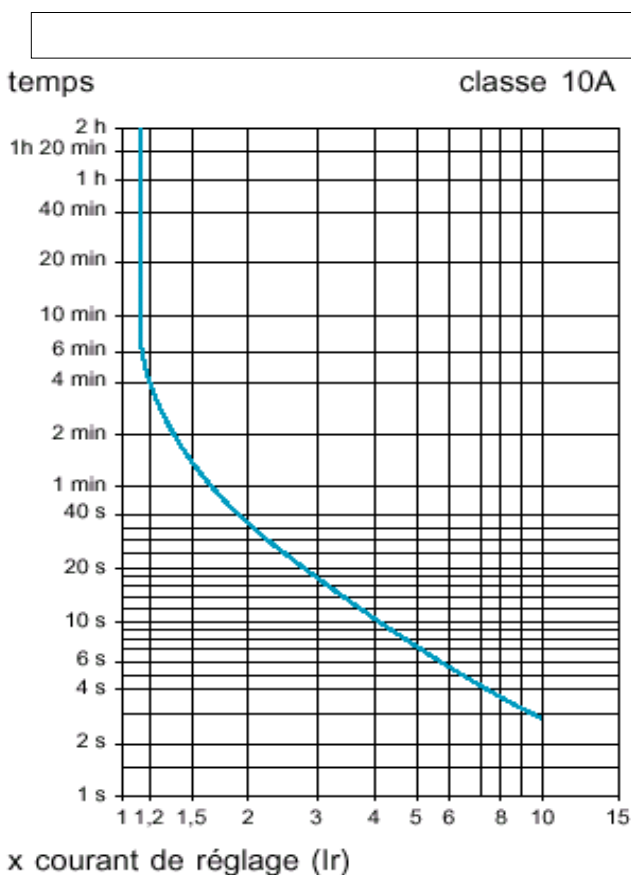
⇒ **Indiquer**, à l'aide du document n°4, la valeur à régler sur le relais thermique protégeant le moteur triphasé de 0,75 kW de la perceuse.

$I_r =$

Courbe de déclenchement:

C'est la courbe représentant le temps de déclenchement du relais thermique en fonction des multiples de l'intensité de réglage.

⇒ **Déterminer**, à l'aide de la courbe ci-contre, le courant de déclenchement du relais thermique de la perceuse en supposant que le forêt soit resté bloqué durant 4 secondes.



Réarmement:

⇒ **Indiquer**, à l'aide du document n°1, les conditions pour pouvoir réarmer un relais thermique.

⇒ **Indiquer**, à l'aide du document n°8, le numéro du bouton de réarmement.

RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES

(Ressources n°1)

Document n°1 (principe de fonctionnement)

Les relais thermiques à bilames

Les relais thermiques à bilames sont les appareils le plus couramment employés pour la protection des moteurs contre les surcharges faibles et prolongées. Ils sont utilisables en courant alternatif et continu. Ils sont généralement :

- tripolaires,
- compensés, c'est-à-dire insensibles aux variations de la température ambiante,
- sensibles à une perte de phase (1), donc évitent la marche en monophasé du moteur,
- à réarmement manuel ou automatique,
- gradués en "ampères moteur" : affichage direct sur le relais du courant indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

(1) on parle de fonction différentielle

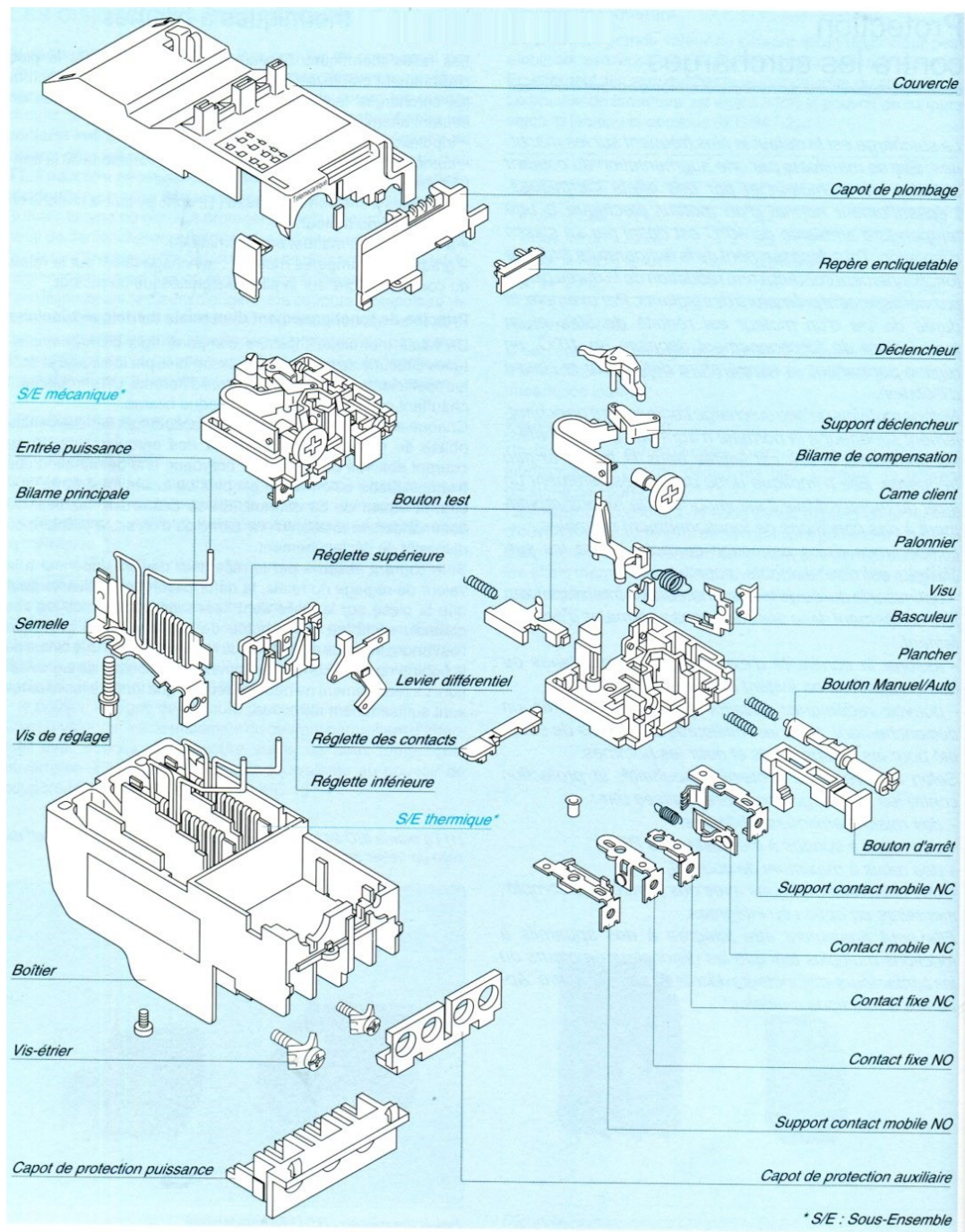
Principe de fonctionnement d'un relais thermique tripolaire

Un relais thermique tripolaire comporte trois bilames constituées chacune de deux métaux assemblés par laminage et dont les coefficients de dilatation sont très différents. Un enroulement chauffant est bobiné autour de chaque bilame.

Chaque enroulement chauffant est raccordé en série avec une phase du moteur. L'échauffement des enroulements dû au courant absorbé par le moteur provoque une déformation des bilames. Cette déformation est plus ou moins importante, suivant la valeur de ce courant. En se déformant, les bilames commandent la rotation d'une came ou d'un arbre solidaire du dispositif de déclenchement.

Si le courant absorbé par le récepteur devient supérieur à la valeur de réglage du relais, la déformation est suffisante pour que la pièce sur laquelle sont fixées les parties mobiles des contacts se libère d'une butée de maintien. Ceci provoque l'ouverture brusque du contact du relais inséré dans le circuit de la bobine du contacteur et la fermeture du contact de signalisation. Le réarmement ne peut s'effectuer que lorsque les bilames sont suffisamment refroidies.

Document n°2 (vue éclatée)



(Ressources n°2)

Le schéma de câblage électrique d'un atelier de 100VA est divisé en plusieurs sections fonctionnelles :

- Alimentation et Distribution :** Une ligne triphasée (L1, L2, L3) alimente un tableau de distribution (Q1, Q2, Q3, Q4) et un compteur horaire (P1). Un transformateur (T1, 400V/24V, 100VA) convertit la tension pour l'éclairage et le voyant.
- Moteur (M1) :** Alimenté par la ligne triphasée via un contacteur (C1) et un fusible (F1). Le moteur est un moteur broche (M3~) de 0,75kW.
- Eclairage Machine (H1) :** Alimenté par le transformateur (T1) via un interrupteur (S1) et une borne (X2).
- Voyant Tension Machine (H2) :** Alimenté par le transformateur (T1) via un interrupteur (S2) et une borne (X5).
- Protection et Sécurité :** Un protecteur d'outil (S2) et une sécurité capot (S3) sont connectés à des bornes (X8, X9) et un fusible (F1).
- Marche Broche (KM1) :** Alimenté par la ligne triphasée via un contacteur (C1) et un fusible (F1). Le marche broche est un contacteur (KM1) de 24V.
- Compteur Horaire (P1) :** Alimenté par la ligne triphasée via un contacteur (C1) et un fusible (F1).

Sélection

4 pôles
1500 min⁻¹

IE1

Type	Puissance nominale	Vitesse nominale	Moment nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance			Rendement* CEI 60034-2-1; 2007			Courant démarrage/ Courant nominal	Moment démarrage/ Moment nominal	Moment maximum/ Moment nominal	Moment d'inertie	Masse	Bruit
	P _N	N _N	M _N	I _{N (400V)}	Cos Phi			η			Id / In	Md/Mn	M _M /Mn	J	IM B3	LP
	kW	min-1	N.m	A	4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4				kg.m2	kg	db(A)
LS 56 M	0.06	1380	0.4	0.29	0.76	0.69	0.62	41.8	37.1	29.7	2.8	2.4	2.5	0.00025	4	47
LS 56 M	0.09	1400	0.6	0.39	0.6	0.52	0.42	55.2	49.6	42.8	3.2	2.8	2.8	0.00025	4	47
LS 63 M	0.12	1380	0.8	0.44	0.7	0.58	0.47	56.1	53.9	46.8	3.2	2.4	2.3	0.00035	4.8	49
LS 63 M	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	0.55	0.44	61.6	58	51.3	3.7	2.6	2.6	0.00048	5	49
LS 71 M	0.25	1425	1.7	0.8	0.65	0.55	0.44	69.4	66.8	59.8	4.6	2.7	2.9	0.00068	6.4	49
LS 71 M	0.37	1420	2.5	1.06	0.7	0.59	0.47	72.1	71.7	66.4	4.9	2.4	2.8	0.00085	7.3	49
LS 71 L	0.55	1400	3.8	1.62	0.7	0.62	0.49	70.4	70	65.1	4.8	2.3	2.5	0.0011	8.3	49
LS 80 L	0.55	1410	3.7	1.42	0.76	0.68	0.55	73.2	69.1	62.1	4.5	2.0	2.3	0.0013	8.2	47
LS 80 L	0.75	1400	5.1	2.01	0.77	0.71	0.59	72.1	72.8	70.1	4.5	2.0	2.2	0.0018	9.3	47
LS 80 L	0.9	1425	6.0	2.44	0.73	0.67	0.54	73.2	72.9	70.3	5.8	3.0	3.0	0.0024	10.9	47
LS 90 S	1.1	1429	7.4	2.5	0.84	0.77	0.64	76.7	78.2	76.6	4.8	1.6	2.0	0.0026	11.5	48

RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES

(Ressources n°3)

Document n°5 (relais thermiques)



LRD01



LRD30



LRD33

Relais tripolaires de protection thermique différentiels pour connecteurs et cosses de fixation à vis

à associer à des fusibles ou aux disjoncteurs magnétiques GV2L et GV3L

- Relais compensés, à réarmement manuel ou automatique
- avec visualisation du déclenchement
- pour courant alternatif ou continu.

Zone de réglage du relais (A)	Fusibles à associer au relais choisi aM (A)	gG (A)	BS88 (A)	Pour association avec contacteur LC1	Référence	Masse kg
Classe 10 A ⁽¹⁾ avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs						
0,10...0,16	0,25	2	—	D09...D38	LRD01	0,124
0,16...0,25	0,5	2	—	D09...D38	LRD02	0,124
0,25...0,40	1	2	—	D09...D38	LRD03	0,124
0,40...0,63	1	2	—	D09...D38	LRD04	0,124
0,63...1	2	4	—	D09...D38	LRD05	0,124
1...1,6	2	4	6	D09...D38	LRD06	0,124
1,6...2,5	4	6	10	D09...D38	LRD07	0,124
2,5...4	6	10	16	D09...D38	LRD08	0,124
4...6	8	16	16	D09...D38	LRD10	0,124
5,5...8	12	20	20	D09...D38	LRD12	0,124
7...10	12	20	20	D09...D38	LRD14	0,124
9...13	16	25	25	D12...D38	LRD16	0,124
12...18	20	35	32	D18...D38	LRD21	0,124
16...24	25	50	50	D25...D38	LRD22	0,124
23...32	40	63	63	D25...D38	LRD32	0,124
30...38	40	80	80	D32 et D38	LRD35	0,124
Classe 10 A ⁽¹⁾ avec raccordement par connecteurs EverLink®, à vis BTR ⁽³⁾						
9...13	16	25	25	D40A...D65A	LRD313	0,375
12...18	20	32	35	D40A...D65A	LRD318	0,375
17...25	25	50	50	D40A...D65A	LRD325	0,375
23...32	40	63	63	D40A...D65A	LRD332	0,375
30...40	40	80	80	D40A...D65A	LRD340	0,375
37...50	63	100	100	D40A...D65A	LRD350	0,375
48...65	63	100	100	D50A et D65A	LRD365	0,375
62...80	80	125	125	D80A	LRD380 ⁽⁴⁾	0,375
Classe 10 A ⁽¹⁾ avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs						
17...25	25	50	50	D80 et D95	LRD3322	0,510
23...32	40	63	63	D80 et D95	LRD3353	0,510
30...40	40	100	80	D80 et D95	LRD3355	0,510
37...50	63	100	100	D80 et D95	LRD3357	0,510
48...65	63	100	100	D80 et D95	LRD3359	0,510
55...70	80	125	125	D80 et D95	LRD3361	0,510
63...80	80	125	125	D80 et D95	LRD3363	0,510

Document n°6 (sélecteur de produits)

Sélectionnez votre TeSys LRD

Caractéristiques

Réinitialiser

1 / 7

Général

Type de relais de surcharge

Classe de déclenchement

Plage de réglage de protection thermique

Association avec contacteur

Support de montage

[Ue] tension assignée d'emploi (Tension réseau)

Type de raccordement

Accessoires

Ma solution

Nom de la sélection

TeSys LRD

Votre sélection n'est pas encore complète. Veuillez choisir une valeur pour chaque caractéristique

Charger une sélection enregistrée

Ajouter au panier

RELAIS DE SURCHARGE A BILAMES

(Ressources n°4)

Document n°7 (application SubstiRéf)



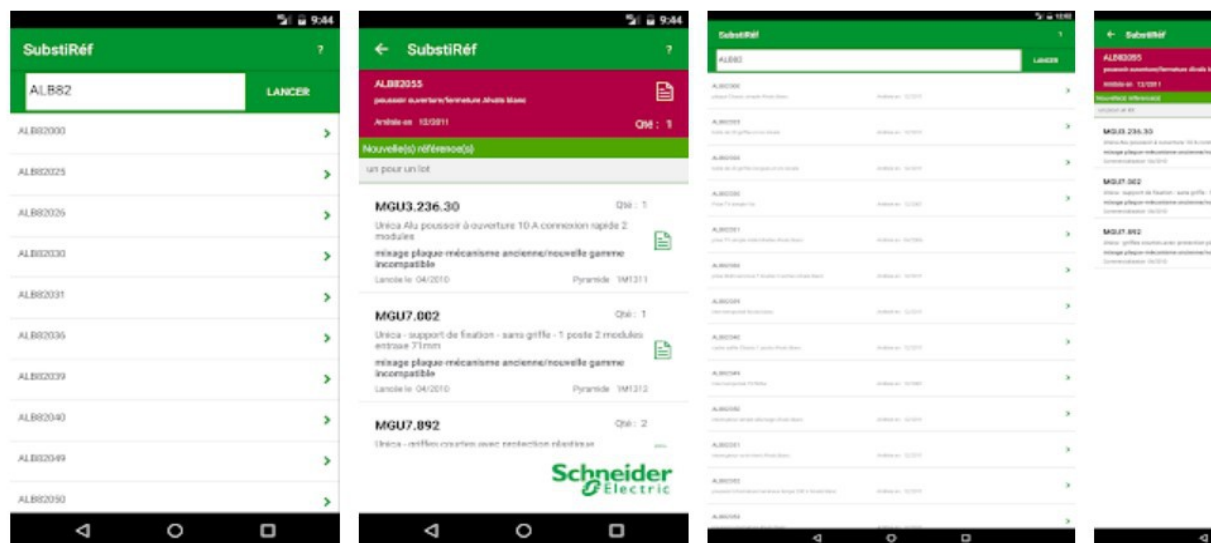
SubstiRéf

Schneider Electric SE Professionnel

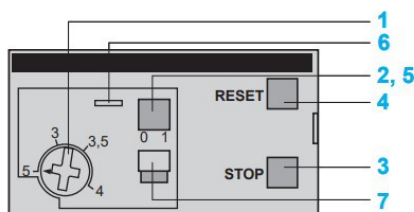
3 PEGI 3

Ajouter à la liste de souhaits

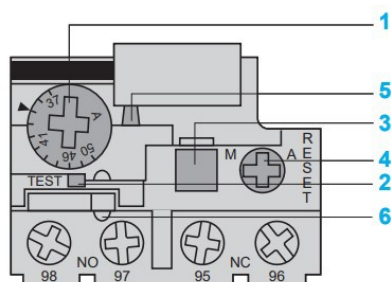
Installer



Document n°8 (description des relais thermiques)



LRD 01...35 et LRD 313...LRD 365



LRD 3361...4369, LR2 D3561...3563

Les relais tripolaires de protection thermique TeSys D sont destinés à la protection des circuits et des moteurs alternatifs contre les surcharges, les coupures de phases, les démarrages trop longs et les calages prolongés du moteur.

- 1 Bouton de réglage I_r .
- 2 Bouton Test.
L'action sur le bouton Test permet :
 - le contrôle du câblage du circuit de commande,
 - la simulation du déclenchement du relais (action sur les 2 contacts "O" et "F").
- 3 Bouton Stop. Il agit sur le contact "O" et est sans effet sur le contact "F".
- 4 Bouton de réarmement.
- 5 Visualisation du déclenchement.
- 6 Verrouillage par plombage du capot.
- 7 Sélecteur de choix entre réarmement manuel et automatique.

Les relais LRD 01 à 35 et LRD 313 à LRD 365 sont livrés avec sélecteur en position manuelle protégé par un opercule. Le passage en position automatique se fait par une action volontaire.