



LT6-P

Relais de protection
multifonction

Manuel technique



GROUPE SCHNEIDER

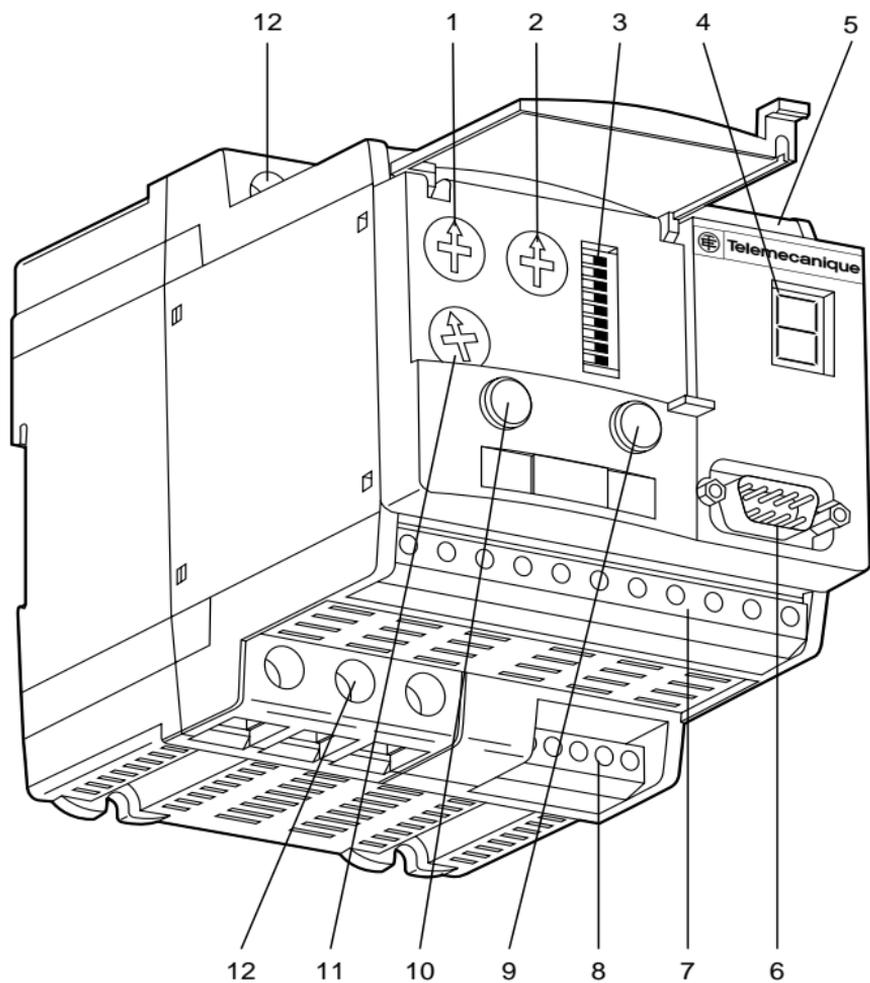


Malgré tout le soin apporté à l'élaboration de ce document, Schneider Electric SA ne donne aucune garantie sur les informations qu'il contient, et ne peut être tenu responsable ni des erreurs qu'il pourrait comporter, ni des dommages qui pourraient résulter de son utilisation ou de son application.

Les produits matériels et services présentés dans ce document sont à tout moment susceptibles d'évolutions quant à leurs caractéristiques de présentation, fonctionnement ou utilisation. Leur description ne peut en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

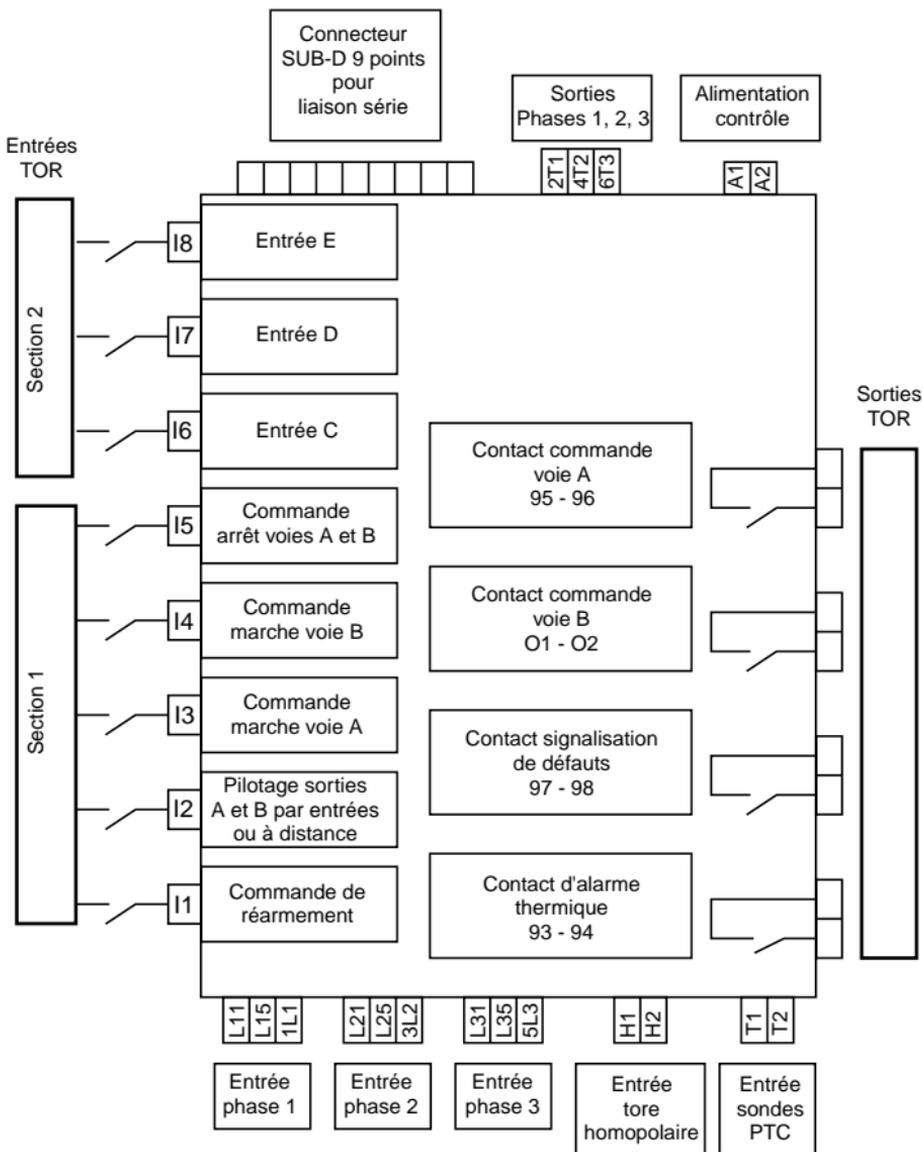
Présentation de la face avant	4 et 5
Présentation des entrées/sorties	6
Borniers de commande et de communication	7 et 8
Bornes de puissance	9
Commutateur de configuration de la liaison série	10
Caractéristiques	11
Encombrement et raccordements	12 et 13
Tableau de configuration du LT6	14
Fonctions de protection	15 à 17
Fonctions complémentaires	18
Signalisation des fonctions de protection et produit	19
Fonctions de commande	20
Présentation du logiciel de configuration (réglages) LA9P620	21
Schémas d'application	22 à 24
Exemple de schéma de raccordement	25
Fonction de communication	26 à 27
Variables du LT6	28 à 35
Protocole	36
Protocole Unitelway	37 à 38
Protocole JBus/ModBus	39 à 45

Présentation de la face avant



- 1 et 2 Commutateurs rotatifs pour le réglage du courant nominal moteur
- 3 Commutateurs DIP de configuration de la communication
- 4 Afficheur 7 segments des défauts
- 5 Connecteur débrochable 16 points des entrées
- 6 Connecteur SUB-D 9 points pour la liaison série
- 7 Connecteur débrochable 11 points des sorties
- 8 Connecteur débrochable 5 points des entrées mesure
- 9 Bouton-poussoir Test
- 10 Bouton-poussoir Reset
- 11 Commutateur rotatif pour le réglage de la classe de déclenchement
- 12 Bornes puissance

Présentation des entrées/sorties



• Bornier des entrées (produit vu de face)

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11	12	13	14	15	16	17	18	NC	C1	C2	NC	D1	D2	D3	D4

Entrées TOR
Communs
Réservé

Entrées TOR section 1

- C1 Commun section 1
- 15 Commande arrêt voies A et B
- 14 Commande marche voie B
- 13 Commande marche voie A
- 12 Pilotage des sorties voies A et B :
 - soit par les entrées 13, 14, 15,
 - soit par la liaison série.
- 11 Commande de réarmement

Entrées TOR section 2

- C2 commun section 2
 - 18 Entrée TOR E
 - 17 Entrée TOR D
 - 16 Entrée TOR C
- Entrées disponibles
pour lecture par liaison série

• Bornier des sorties (produit vu de face)

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
95	96	O1	O2	97	98	93	94	NC	A2	A1

Sorties TOR

- 95] Contact
- 96] commande Voie A

- O1] Contact
- O2] commande Voie B

- 97] Contact
- 98] signalisation de défauts

- 93] Contact
- 94] d'alarme thermique

- A1] Alimentation
- A2] contrôle

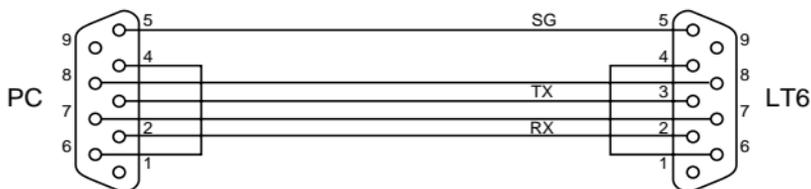
• Bornier des entrées mesure (produit vu de face)

5	4	3	2	1
T1	T2	NC	H1	H2

H2 } Entrée tore T2 } Entrée sonde
H1 } Homopolaire T1 } PTC
NC

Si cette entrée n'est pas utilisée, connecter une résistance de 1 k Ω ou désactiver la protection PTC à l'aide du logiciel de configuration du LT6.

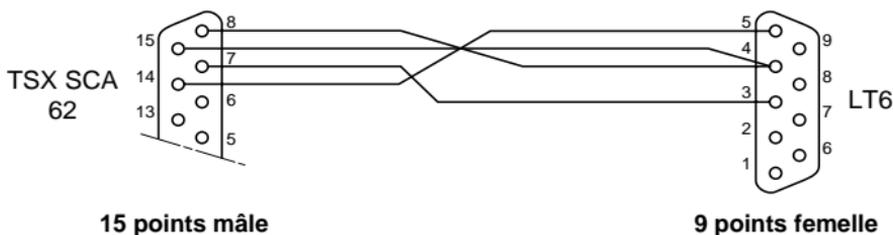
• Bornier de communication (SUB-D 9 points - liaison RS 232 avec PC)



Câble réversible femelle / femelle

Ce câble est fourni avec le logiciel LA9P620.

• Bornier de communication (liaison RS 485 avec automate)



15 points mâle

9 points femelle

- **Bornes d'entrée (produit vu de face)**

Pour le LT6-P calibre 1-5 A

L11	L21	L31	L15	L25	L35
-----	-----	-----	-----	-----	-----

L11, L21, L31 Entrées courant 1A

L15, L25, L35 Entrées courant 5A

Pour des valeurs supérieures à 25 A des transformateurs de courant externes doivent être utilisés sur le calibre 1 ou 5 A.

Pour le LT6-P calibre 25 A

1L1	3L2	5L3
-----	-----	-----

1L1, 3L2, 5L3 Entrées courant 25A

- **Bornes de sortie (produit vu de face)**

2T1	4T2	6T3
-----	-----	-----

2T1, 4T2, 6T3 Sorties courant 1, 5, 25 A

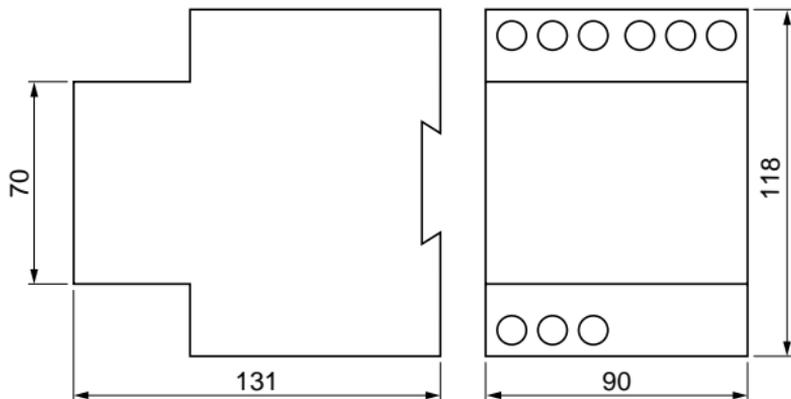
• Circuit de puissance

- tension maximale d'emploi : \sim 690 V 50/60 Hz
 - courant d'emploi :
 - 1 ou 5 A – LT6P0M005FM
 - 25 A – LT6P0M025FM
- au delà de 25 A, des transformateurs de courant externes doivent être utilisés.

• Circuit de contrôle

- alimentation contrôle : 90...276 V \equiv ou \sim 50/60 Hz
- entrées TOR :
 - \equiv 90...150 V
 - \sim 90...276 V
- sorties voies A et B : tension \sim 250 V ou \equiv 30 V – 5 A max
- sorties de signalisation : tension \sim 250 V ou \equiv 30 V – 2 A max (charge résistive)

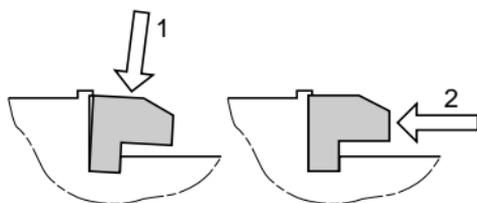
Encombrement du LT6-P



Raccordements :

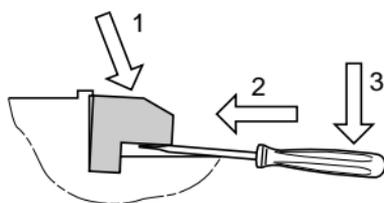
											
	[mm ²]	[mm]	AWG								
Puissance	1,5 ... 6	1,5 ... 6	1,5 ... 6	1,5 ... 6	1,5 ... 6	1,5 ... 4	Ø1 ... Ø2 10	Ø1 4,2 ... Ø2 10	16 ... 10	Philips N 2 1,7 Nm	Ø 6 1,7 Nm
Contrôle	0,5 ... 1	0,5 ... 1	0,5 ... 1	0,5 ... 1	0,5 ... 1	0,5 ... 0,75			20 ... 17		Ø 3 0,7 Nm

Verrouillage des connecteurs



Opérez à une extrémité du connecteur

Déverrouillage des connecteurs



Plombage du capot :

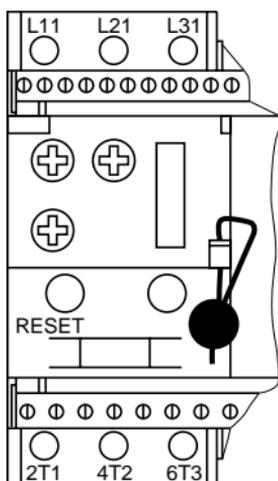


Tableau de configuration du LT6

Protections	Fonctions		Paramètres		
	activées en usine	Activation/ Désactivation par liaison série	Désignation	Valeurs Initiale	Plage de réglage accessible par liaison série
Surcharge thermique			Ir (% calibre) Classe alarme surcharge	20 % 5 100 %	20 / 109 % (1) 5 / 30 (1) 0 / 125 %
échauffement (PTC)					
Déséquilibres phases			Id (% de Imoy.) Tps avant déclench. au démarrage Tps avant déclench.	30 % Imoy. 0.7 s 5 s	10 / 30 % Imoy. 0 / 10 s 0 / 10 s
Défaut Terre (DDR)			$I_{\Delta r}$ Tps avant déclench.	30 A 5 s	0.3 / 30 A 0 / 5 s
Démarrage long			I_{sd} (% de Ir) Temps démarrage	150 % Ir 10 s	100 / 500 % Ir 0 / 30 s
Marche à vide			I_v (% de Ir) Tps avant déclench.	30 % Ir 10 s	30 / 90 % Ir 0 / 30 s
Limitation de couple			I_{LC} (% de Ir) Tps avant déclench.	200 % Ir 10 s	150 / 800 % Ir 0 / 30 s
Cos φ			Cos φ Tps avant déclench.	0 10 s	-1 / 1 0 / 10 s
Contrôle sens rotation phases				sens direct	

(1) ces valeurs peuvent être activées et réglées en face avant du produit (position "local adjust")

Fonctions complémentaires	activées en usine	Activation/ Désactivation par liaison série	Désignation	Valeurs Initiales	Plage de réglage accessible par liaison série
Délestage			Délestage Tps avant délestage Relestage Tps avant relestage	70 % Un 10000 s 90 % Un 10000 s	68 / 120 % Un 0 / 100000 s 68 / 120 % Un 0 / 100000 s
Détection court-circuit			lcc	15 Ir crête	
Réarmement			Tps avant reset $\theta^{\circ}\text{C}$ fer avant reset	0 s 100 % θ_n	0 / 1000 s 40 / 100 % θ_n
Commande moteur			commande des sorties A et B	Inverseur	Inverseur indépendant 2 temps
Autoventilé				Auto ventilé	Auto / Moto ventilé
Chien de garde communication			ouverture des sorties A et B en cas de perte de communication		

• Protection thermique

Le réglage de cette protection peut être réalisé de deux façons :

soit en position "Local adjust"

le réglage du courant nominal du moteur I_r (A) est réalisé par les 2 commutateurs rotatifs supérieurs, situés en face avant du produit, gradués en % du calibre.

Relation à utiliser pour la détermination du réglage I_r en % :

$$\frac{I_r \text{ (A)} \times 100}{\text{rapport de transformation}^* \times \text{calibre relais (A)}}$$

$$(*) \text{ rapport de transformation du TC externe} = \frac{\text{courant d'entrée (moteur)}}{\text{courant de sortie}}$$

Dans l'application sans TC extérieur, ce rapport = 1

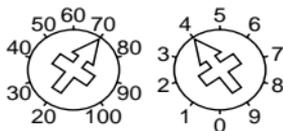
Exemple de réglage pour obtenir un courant moteur I_r de 3,7 A :

- la puissance doit être câblée sur les entrées courant 5 A (L15, L25, L35),

- par utilisation de la relation précédente,

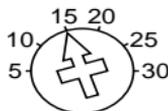
$$\frac{3,7 \times 100}{1 \times 5} = 74 \%$$

Placer le commutateur rotatif supérieur gauche (repère 1) sur la position 70 et placer le commutateur rotatif supérieur droit (repère 2) sur la position 4, soit au total 74 %.



Le réglage de la classe de déclenchement est effectué par le commutateur rotatif inférieur (repère 11) gradué de 5 à 30.

Choisir la classe suivant le temps de démarrage défini.



Soit en position "Line adjust"

la valeur de (I_r) est pré-réglée à 20 % du calibre du produit et la classe de déclenchement est pré-réglée à 5 (voir mots 84 et 85 des variables du LT6).

• Alarme thermique

Le seuil est réglable uniquement par la liaison série. Pré-réglage à 100 % de θ_n .

• Protection thermique complémentaire par sondes PTC

6 sondes au maximum peuvent être mises en série.

L'inhibition de cette fonction se fait en plaçant une résistance de $1\text{k}\Omega$ sur le bornier du produit, ou à l'aide du logiciel de configuration.

• Protection contre les blocages et surcouples

Par la mesure des courants, au-dessus d'un seuil, le LT6 déclenche après une temporisation. Le seuil et la temporisation sont réglables uniquement par la liaison série. Le seuil est réglable de 1,5 fois à 8 fois le courant nominal moteur, la temporisation de 0 à 30 s (celle-ci étant inhibée pendant le démarrage du moteur, elle est validée dès la fin du démarrage).

• Protection contre les marches à vide

Par la lecture des courants, le LT6 déclenche en dessous d'un seuil et après une temporisation.

Le seuil et la temporisation sont réglables uniquement par la liaison série ; le seuil est réglable de 0,3 à 0,9 fois le courant nominal du moteur, la temporisation de 0 à 30 s.

• Protection contre les courants de fuite à la terre

Par la mesure des courants de fuite à la terre, effectuée à l'aide d'un tore homopolaire extérieur au relais (voir le catalogue du LT6 pour les références).

Préréglage pour un seuil de 30 A et pour une temporisation de 5 s.

Le seuil et la temporisation sont réglables uniquement par la liaison série ; le seuil est réglable de 0,3 à 30 A, la temporisation de 0 à 5 s.

• Protection contre les inversions du sens de rotation des phases d'alimentation

Cette détection est à activer à partir de la liaison série.

Si une inversion du sens de rotation des courants est détectée, le LT6 déclenche.

• Protection contre les déséquilibres et absences de phases

Par lecture du courant dans les 3 phases, le LT6 déclenche au-dessus d'un seuil de déséquilibre et après une temporisation.

La fonction est active avec un préréglage de seuil de 0,3 fois I_{moy} et un temps de déséquilibre admissible de 5 s en fonctionnement moteur.

Pendant le démarrage le temps de déséquilibre admissible est préréglé par une autre temporisation de 0,7 s.

Le seuil et la temporisation sont réglables par la liaison série.

Il est possible de désactiver cette fonction à l'aide du logiciel de configuration.

• **Contrôle du $\cos\varphi$**

Cette fonction contrôle le déphasage entre le courant et l'image de la tension moteur.

La mesure de la tension moteur est réalisée sur l'entrée libre E (I8).

Cette entrée reçoit une image de la tension d'alimentation du moteur.

Le seuil et la temporisation sont réglables uniquement par la liaison série .

Le seuil du $\cos\varphi$ est réglable de -1,00 à +1,00 et la temporisation de 0 à 10 s.

• **Chien de garde communication**

Cette fonction permet de choisir le mode de repli du LT6 en cas d'une perte de la communication supérieure à 10 secondes.

Deux choix :

- ouverture des voies A et B et retour à "Ready" dès que la communication est rétablie,
- aucune action sur les sorties qui restent dans l'état où elles étaient avant la perte de communication.



Cette fonction est disponible seulement sur les LT6 postérieurs à décembre 2001 (code sur l'étiquette > 0149).

- **Délestage**

en-dessous d'un seuil de tension moteur les voies A et B s'ouvrent.

- **Détection de court-circuit**

cette fonction autorise la signalisation d'un court-circuit pour un seuil de 15 fois I_r crête



Il s'agit seulement d'une information, la protection contre les courts-circuits doit être réalisée par un DPCC.

- **Commande moteur**

le LT6 est l'interface de la commande moteur qu'il protège.

Deux sorties permettent de commander deux contacteurs de ligne pour réaliser :

- la commande de deux circuits indépendants,
- la commande d'un inverseur de sens de marche avec verrouillage des 2 voies par contrôle des entrées et du courant moteur,
- le démarrage 2 temps par contrôle du courant (étoile/triangle).

• Signalisation des fonctions de protection

les déclenchements d'origine thermique ou liés à un déséquilibre de courants, l'alarme thermique, l'échauffement anormal des sondes PTC, la mesure du $\cos\phi$ trop faible, la détection contre les blocages et surcouples, contre les marches à vide, contre les courants de fuite à la terre, contre les inversions du sens de rotation des courants, contre les démarrages longs.

• Signalisation des fonctions produit

les détections des défauts de liaison série,
la détection des défauts de fonctionnement des entrées de mesure.

• Les défauts sont signalés

- localement par l'afficheur 7 segments situé sur le produit,
- à distance par l'utilisation de la liaison série.

Le code des défauts de protection de l'afficheur 7 segments est indiqué sur la face avant du produit (de 1 à 9, A, b).

Le code des défauts de fonctionnement du produit est :
(les libellés des défauts de C à U ne sont pas indiqués sur la face avant du produit)

- C défaut du chien de garde
- d délestage
- E défaut entrée mesure
- F défaut parité
- H
- J défaut JBus/ModBus
- L défaut communication
- n
- P sonde PTC en court-circuit
- U défaut Unitelway

Après chaque déclenchement du LT6, le type de défaut, les valeurs instantanées des courants, tension, $\cos\phi$ et états thermiques sont mémorisés.

Une coupure d'alimentation contrôlée est sans effet sur cette mémorisation.

• Test

- localement à l'aide du bouton-poussoir TEST situé en face avant,

- à distance par la liaison série,

le test provoque l'ouverture des contacts de commande des contacteurs et la fermeture du contact de signalisation des défauts.

• Reset (ou réarmement)

La sélection du mode de réarmement se fait par le commutateur de configuration situé en face avant du produit.

– Manuel Reset

. manuellement à l'aide du bouton-poussoir RESET situé en face avant,

. localement par l'entrée I1 commandée par un bouton-poussoir installé en face avant de l'armoire,

. à distance par la liaison série.

– Auto Reset

. seuls les déclenchements thermiques peuvent être réarmés en mode automatique à condition que le moteur puisse être démarré. Tout autre déclenchement devra être réarmé par une action identique au Manuel Reset.

• Commande des contacteurs moteur (voie A, voie B)

- localement à l'aide d'entrées telles que I3, I4, I5, dans le cas où l'entrée I2 = 0,

- à distance par la liaison série dans le cas où l'entrée I2 = 1.

Le kit **LA9P620** comprend :

- deux disquettes au format 3"1/2,
- un câble de raccordement permettant la liaison entre le connecteur SUB-D 9 points du LT6 et un port série 9 points (port COM1) d'un micro-ordinateur type PC.

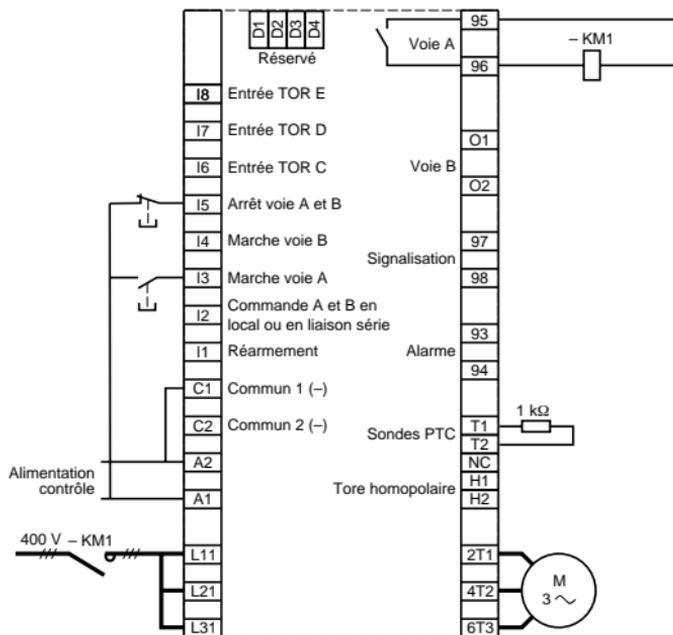
Le micro-ordinateur doit travailler dans un environnement Windows 95, 98 ou NT4.

Sous la condition que le LT6 soit alimenté et en protocole JBus/ModBus, des écrans permettent :

- de paramétrer le logiciel pour dialoguer avec le LT6,
- de définir le type de commande moteur,
- de régler les paramètres de protection,
- de visualiser les données du LT6.

Après le réglage des paramètres, le PC peut être déconnecté et reconnecté à n'importe quel moment pendant l'exploitation.

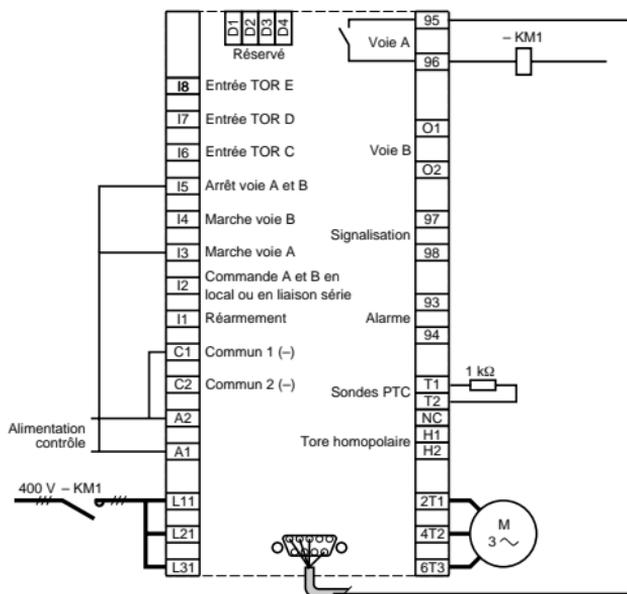
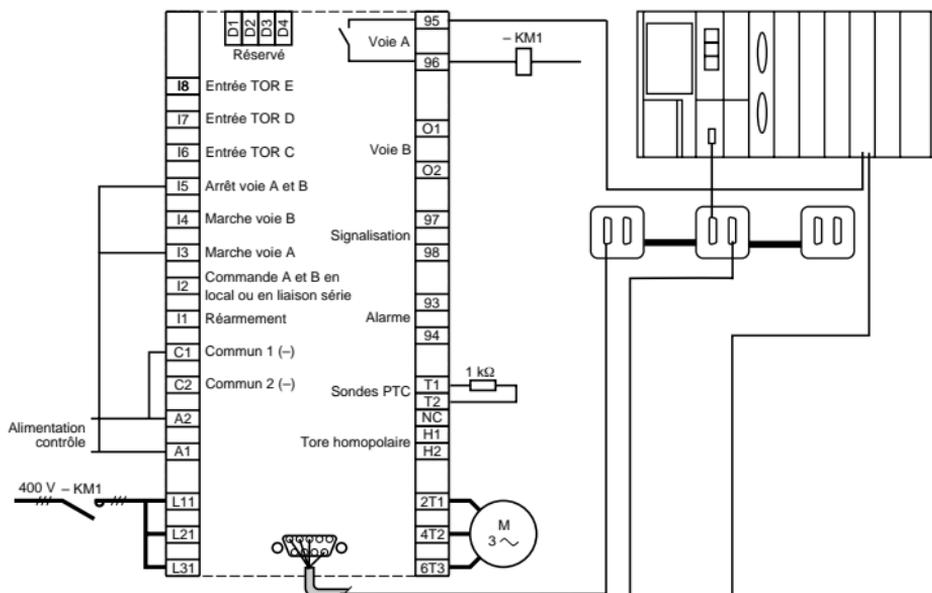
Utilisation du LT6 (calibre 1A) en relais de protection



En cas de défaut, le contact interne (95-96) du LT6 provoque l'ouverture du contacteur de puissance (KM1).

Le réglage des paramètres de protection du LT6 peut être réalisé à l'aide d'un PC et du logiciel LA9P620.

Utilisation du LT6 (calibre 1 A) en relais de protection et de mesure à distance

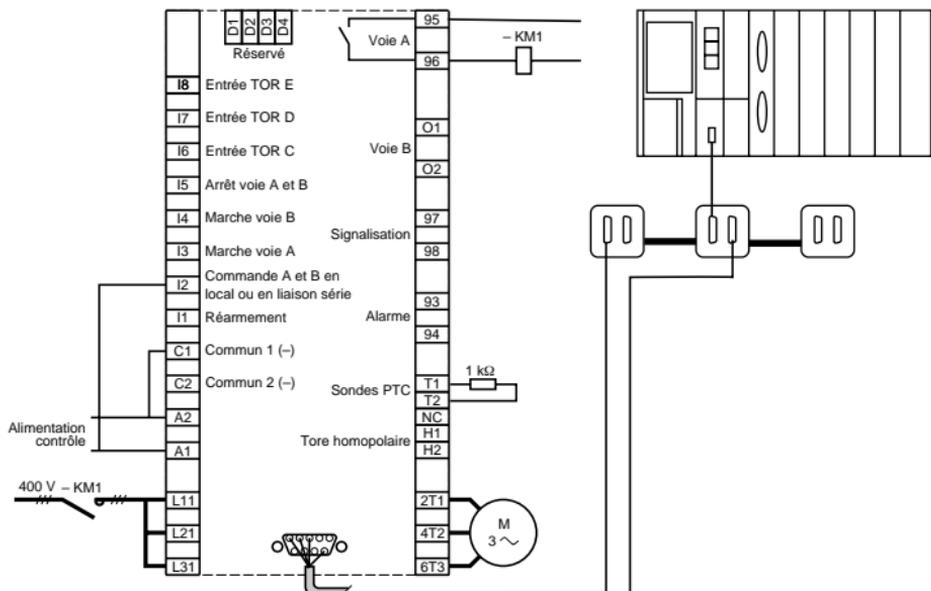


L'automate commande les contacteurs départ moteur à partir de ses sorties.

En cas de défaut, le contact interne (95-96) du LT6 provoque l'ouverture du contacteur de puissance (KM1).

Par l'utilisation de la liaison série, l'automate peut interroger les différents LT6, sur les mesures des courants de phase, de fuite à la terre, d'échauffement du moteur...

Utilisation du LT6 (calibre 1 A) en relais de protection, de mesure et de commande à distance

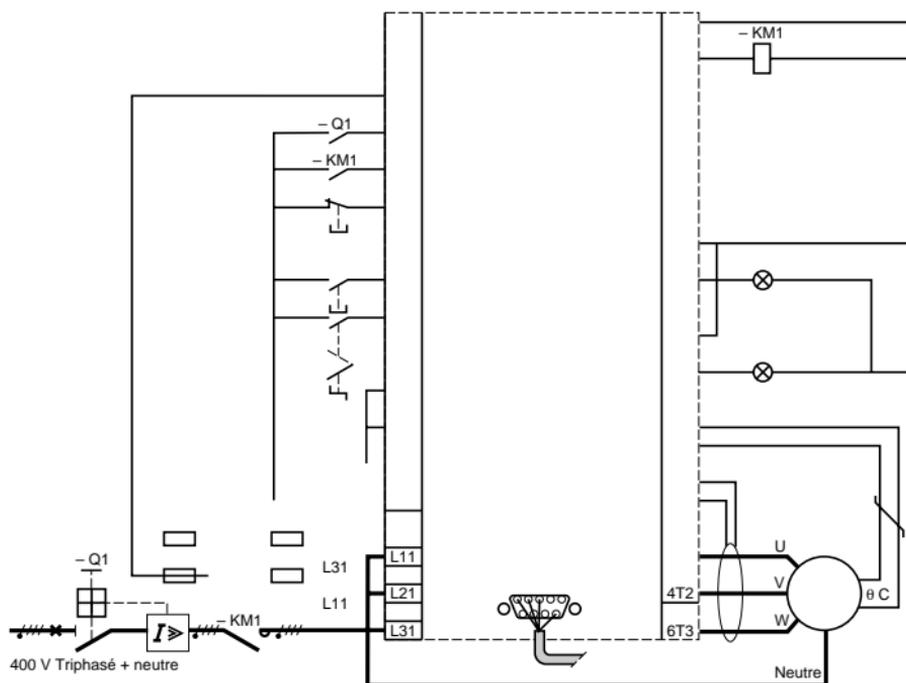


Le LT6 :

- provoque en cas de défaut l'ouverture du contacteur de puissance (KM1),
- effectue la mesure du courant phase par phase, du courant de fuite à la terre, de l'échauffement du moteur et les communique à l'automate sur demande de celui-ci,
- assure la commande du contacteur de puissance en recevant l'ordre de l'automate.

Tous ces échanges d'information se font par la liaison série.

Exemple de schéma de raccordement



Fonction de communication

Le LT6 peut être connecté sur un bus multipoint au standard RS 485 ou une liaison RS 232.

Cette fonction est isolée galvaniquement des autres fonctions du relais et elle est disponible sur le connecteur SUB-D 9 points en face avant. Pour faciliter le raccordement des relais à un automate TSX série 7, divers accessoires sont proposés :

- câbles pour bus TSX-CSA●●●●
- prises abonnés TSX-SCA●●

Commutateur de configurations de la liaison série (voir page 10).

Echanges de données

- le LT6 est toujours esclave.

- la vitesse de transmission est reconnue automatiquement par le produit. Deux vitesses sont possibles : 4 800, 9 600 bits/s.

Structure des données

Celles-ci sont constituées de mots de 16 bits.

Les mots sont accessibles :

– soit en lecture seulement (W0 à W82)

. historique des 5 derniers déclenchements
. compteurs de déclenchement et de fonctionnement
. valeurs instantanées moteurs
. états des : défauts produit et fonctionnement entrées TOR sorties TOR démarrage moteur déclenchements et alarmes

– soit en lecture / écriture (W83 à W110)

. commande moteur et produit
. paramètres de protection
. choix du type de protection et de fonctionnement (certaines protections sont toujours actives telles que les protections thermique, PTC, déséquilibre, défaut terre).

Configuration initiale du produit

Le LT6 possède d'origine une configuration initiale (se reporter aux tableaux des mots de paramétrage 84 à 109 donnant les valeurs initiales).

Le bit 79,F indique si le LT6 est toujours dans cette configuration.

Le bit 83,F autorise l'utilisateur à recharger la configuration initiale du LT6.

Mots des 5 derniers déclenchements (lecture seule)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
0	Cause déclenchement			0 / 15	E ² Code cause déclenchement
1	Etat therm Cte long (fer)		0.01θn	0 / 200	E ² Le déclenchement (N)
2	Etat therm Cte crte (cu)		0.01θn	0 / 200	E ² (dernier déclenchement)
3	Courant eff phase 1		1 % Ir	0 / 1600	E ²
4	Courant eff phase 2		1 % Ir	0 / 1600	E ²
5	Courant eff phase 3		1 % Ir	0 / 1600	E ²
6	Courant Déséquilibre Id		1 % Im	0 / 100	E ²
7	Valeur I _{Ar} (Défaut terre)		0.1 A	0 / 999	E ²
8	Cosφ		0,01	-100/100	E ²
9	Tension		1 %	68/120	E ²
10 à 19	Idem à ci-dessus				Code cause déclenchement Le déclenchement (N - 1)
20 à 29	Idem à ci-dessus				Code cause déclenchement Le déclenchement (N - 2)
30 à 39	Idem à ci-dessus				Code cause déclenchement Le déclenchement (N - 3)
40 à 49	Idem à ci-dessus				Code cause déclenchement Le déclenchement (N - 4)

Mots des compteurs des causes de déclenchement (lecture seule)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
50	Décl therm Fer		1	0 / 32767	E ² = Aussi mémorisé E ² PROM
51	Décl therm Cuivre		1	0 / 32767	E ²
52	Sonde PTC		1	0 / 32767	E ²
53	Déséquilibre / abs phase		1	0 / 32767	E ²
54	Défaut à la terre		1	0 / 32767	E ²
55	Marche à vide		1	0 / 32767	E ²
56	Limitation de couple		1	0 / 32767	E ²
57	Démarrage long		1	0 / 32767	E ²
58	Sens de rotation		1	0 / 32767	E ²
59	cosφ		1	0 / 32767	E ²
60	Bouton test		1	0 / 32767	E ²

Mots de la maintenance du moteur (lecture seule)

61	Nb de démarrage		1	0 / 32767	E ²
62	Tps fonctionne. moteur		1heure	0 / 32767	E ²
63	Nbre fermetures Voie A		1	0 / 32767	E ²
64	Nbre fermetures voie B		1	0 / 32767	E ²

Mots des valeurs des mesures (valeurs instantanées en lecture seule)

65	Therm Cte longue (FE)	50	0.010n	0 / 200	E ²
66	Therm Cte courte (CU)	50	0.010n	0 / 200	E ²
67	Courant eff phase 1		1 % Ir	0 / 1600	Tps calculé par le LT6
68	Courant eff phase 2		1 % Ir	0 / 1600	
69	Courant eff phase 3		1 % Ir	0 / 1600	
70	Courant Déséquilibre Id		1 % Im	0 / 200	
71	Valeur I _{sr} (Défaut terre)		0.1 A	0 / 999	
72	Tps avant activ. Reset		1 s	0 / 1000	
73	cosφ		0,01	-100/100	
74	Tension		1 %	0 / 200	
75	Fréquence		0.1 Hz	0 / 700	

Mots des réglages face avant

76	"Ir" face Avant	20	1 %	20 / 109	Combinaison des 2 commutateurs
77	"Classe" face Avant	5	5	5 / 30	

Mot des états et des défauts de fonctionnement LT6 (lecture seule)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
78, 0	Défaut	0		0 / 1	1 = tous déf. produit.
78, 1	Défaut alimentation	0		0 / 1	1 = déf. alim.
78, 2	Détection court-circuit	0		0 / 1	1 = Court-circuit = 15 Ir
78, 3	Défaut Unitelway	0		0 / 1	1 = Déf. Unitelway
78, 4	Défaut JBus/ModBus	0		0 / 1	1 = Déf. JBus/ModBus
78, 5	Choix pilotage sorties	0		0 / 1	1 = change. de choix (TOR)
78, 6	Choix Adj. line/Adj. local	0		0 / 1	1 = change. de choix (DIP)
78, 7	Défaut chien de garde	0		0 / 1	1 = défaut
78, 8				0 / 1	
78, 9				0 / 1	
78, A				0 / 1	
78, B				0 / 1	
78, C				0 / 1	
78, D				0 / 1	
78, E				0 / 1	
78, F				0 / 1	

Ces 16 bits sont mis à 1 sur la détection du défaut. Il faut les lire pour qu'ils soient remis à 0.

Mot des états de commande de la face avant (lecture seule)

79, 0	Dip "Adress" (Parity)	0		0 / 1	1 = Parité paire de l'adresse
79, 1	Dip "Adress" (16)	0		0 / 1	1 = 16
79, 2	Dip "Adress" (8)	0		0 / 1	1 = 8
79, 3	Dip "Adress" (4)	0		0 / 1	1 = 4
79, 4	Dip "Adress" (2)	0		0 / 1	1 = 2
79, 5	Dip "Adress" (1)	1		0 / 1	1 = 1
79, 6	Dip "Unitelway/JBus"	0		0 / 1	0 = Unitelway
79, 7	Dip "Reset auto/manu"	0		0 / 1	0 = Manu reset
79, 8	Dip "Adjust line/local"	0		0 / 1	0 = Local adjust
79, 9	Réservé	0		0 / 1	
79, A	Reset	0		0 / 1	= 1 Bouton "reset" actionné
79, B	Test	0		0 / 1	= 1 Bouton "test" actionné
79, C				0 / 1	
79, D				0 / 1	
79, E				0 / 1	
79, F	Valeurs initiales	1		0 / 1	1 = Le LT6 travaille avec les val. init.

Mot des états des entrées (lecture seule)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
80, 0	Marche voie A	0		0 / 1	0 = par les entrées, 1 = par la liaison série
80, 1	Marche voie B	0		0 / 1	
80, 2	Arrêt voies A et B	0		0 / 1	
80, 3	Pilotage des sorties A et B	0		0 / 1	
80, 4	Reset	0		0 / 1	
80, 5	Entrée libre C	0		0 / 1	
80, 6	Entrée libre D	0		0 / 1	
80, 7	Entrée libre E	0		0 / 1	
80, 8	Démarrage moteur	0		0 / 1	1 = cycle de démarrage 1 = ($I > 0.2I_r$)
80, 9	Marche moteur	0		0 / 1	
80, A				0 / 1	

Mot des états des sorties (lecture seule)

80, B	Sorties délestées	0		0 / 1	1 = sorties A et B à zéro
80, C	Voie A	0		0 / 1	1 = contact voie A fermé
80, D	Voie B	0		0 / 1	1 = contact voie B fermé
80, E	Déclenchement	0		0 / 1	1 = produit déclenché
80, F	Alarme	0		0 / 1	1 = alarme

Mot du type de déclenchement et de défaut de mesure (lecture seule)

81, 0	Décl. therm. fer	0		0 / 1	Ces bits sont mis à 1 par le déclenchement du produit et sont Remis à Zéro par un "Reset" qui peut être automatique ou manuel...
81, 1	Décl. therm. Cuivre	0		0 / 1	
81, 2	Sonde PTC	0		0 / 1	
81, 3	Déséquilibre / abs phase	0		0 / 1	
81, 4	Défaut à la terre	0		0 / 1	
81, 5	Marche à vide	0		0 / 1	
81, 6	Limitation de couple	0		0 / 1	
81, 7	Démarrage long	0		0 / 1	
81, 8	Sens de rotation	0		0 / 1	
81, 9	Cosφ	0		0 / 1	
81, A	Bouton test	0		0 / 1	
81, B				0 / 1	
81, C				0 / 1	
81, D	Défaut chien de garde			0 / 1	
81, E	Défaut entrée de mesure	0		0 / 1	
81, F	Sonde PTC en c-circuit	0		0 / 1	

Mot des alarmes (lecture seule)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
82, 0	Alarme Surcharge therm	0		0 / 1	
82, 1	Déséquilibre / abs phase	0		0 / 1	
82, 2	Défaut à la terre	0		0 / 1	
82, 3	Marche à vide	0		0 / 1	
82, 4	Limitation de couple	0		0 / 1	
82, 5	Cosφ	0		0 / 1	
82, 6				0 / 1	
82, 7				0 / 1	
82, 8				0 / 1	
82, 9				0 / 1	
82, A				0 / 1	
82, B				0 / 1	
82, C				0 / 1	
82, D				0 / 1	
82, E				0 / 1	
82, F				0 / 1	

Ces bits sont à 1, si les seuils correspondants sont dépassés, indépendamment du temps.

Mot commande moteur et produit (lecture et écriture)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
83, 0	Commande voie A	0		0 / 1	1 = Marche voie A ; 0 = Arrêt voie A
83, 1	Commande voie B	0		0 / 1	1 = Marche voie B ; 0 = Arrêt voie B
83, 2	Reset	0		0 / 1	1 = Reset ; RàZ par le LT6
83, 3	Test	0		0 / 1	1 = Test ; RàZ par le LT6
83, 4				0 / 1	
83, 5				0 / 1	(un déclenchement ou un défaut
83, 6				0 / 1	provoque une RaZ des 4 bits)
83, 7				0 / 1	
83, 8				0 / 1	
83, 9				0 / 1	
83, A				0 / 1	
83, B				0 / 1	
83, C	RàZ valeurs déclench.	0		0 / 1	1 = RàZ Derniers déclench.
83, D	RàZ compt. déclench.	0		0 / 1	1 = RàZ Compteurs déclench.
83, E	RàZ compt. Maintenance	0		0 / 1	1 = RàZ Maintenance moteur
83, F	Charge. valeurs initiales	0		0 / 1	1 = Travaille avec valeurs initiales

Mots paramétrage (lecture et écriture)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
84	Valeur de I_r (% calibre)	20	1 %	20 / 109	E^2 = Aussi mémorisé E^2 PROM
85	Valeur de Classe	5	5	5 / 30	E^2
86	Seuil alarme surcharge	100	1 % θ_n	0 / 125	E^2
87	Seuil de I_d (% de $I_{moy.}$)	30	1 %	10 / 30	E^2
88	Tps av. décl. démarrage	7	0.1 s	0 / 100	E^2
89	Tps av. décl. fonctionne.	50	0.1 s	0 / 100	E^2
90	Seuil de I_{Ar}	300	0.1 A	3 / 300	E^2
91	Temps avant déclench.	50	0.1 s	0 / 50	E^2
92	Seuil de I_{sd} (% de I_r)	150	1 %	100 / 500	E^2
93	Temps démarrage	100	0.1 s	0 / 300	E^2
94	Seuil de I_v (% de I_r)	30	1 %	30 / 90	E^2
95	Temps avant déclench.	100	0.1 s	0 / 300	E^2
96	Seuil de L_{LC} (% de I_r)	200	1 %	150 / 800	E^2
97	Temps avant déclench.	100	0.1 s	0 / 300	E^2
98	Seuil $\cos\varphi$	10	0,01	-100/100	E^2
99	Temps avant déclench.	100	0.1 s	0 / 100	E^2
100	Niveau de délestage	70	1% Un	68/120	E^2
101	Temps avant délestage	1000	10 s	0/10000	E^2
102	Niveau de relestage	90	1% Un	68/120	E^2
103	Temps avant relestage	1000	10 s	0/10000	E^2
104	Temps av. Reset actif	0	1 s	0 / 1000	E^2
105	$\theta^\circ\text{C}$ Fer avant Reset actif	100	1% θ_n	40 / 100	E^2
106	Données non sollicitées	-1	1	-1 / 32	E^2
107	Réservé				
108	Valeur I_n moteur	0		0/32767	E^2 valeur saisie par l'utilisateur
109	Chien de garde communication	0		0/1	E^2 1 = chien de garde actif

Le mot 106 correspond à l'envoi de données à destination d'un bloc texte. Les données sont constituées des mots 0 à 9 (mots du dernier déclenchement). Sa valeur initiale - 1 correspond à aucun envoi au maître.

Reconstitution de l'adresse de destination par le LT6 :

Réseau = 0

Station = 254

Porte = mot 106 + 16 (décimal)

Mot paramétrage (lecture et écriture)

Mot	Nom	Valeurs initiales	Unité	Plage	Fonctionnement
110,0	Surcharge thermique	1		0 / 1	E ² 1 = déclench./Surcharge therm
110,1	Sonde PTC	1		0 / 1	E ² 1 = déclench./Sonde PTC
110,2	Déséquilibre abs phase	1		0 / 1	E ² 1 = déclench./Déséquilibre pha.
110,3	Défaut terre DDR	1		0 / 1	E ² 1 = déclench./Défaut terre DDR
110,4	Marche à vide	0		0 / 1	E ² 1 = déclench./Marche à vide
110,5	Limitation de couple	0		0 / 1	E ² 1 = déclench./Démarrage long
110,6	Démarrage long	0		0 / 1	E ² 1 = déclench./Limitation couple
110,7	Sens de rotation	0		0 / 1	E ² 1 = déclench./Sens de rotation
110,8	Cosφ	0		0 / 1	E ² 1 = déclench./Cosφ
110,9	Délestage	0		0 / 1	E ² 1 = délestage actif
110,A	Inverseur	1		0 / 1	E ² 1 = Gestion inverseur
110,B	Indépendant	0		0 / 1	E ² 1 = Gestion voies A&B indépend.
110,C	2 temps	0		0 / 1	E ² 1 = Gestion démarrage 2 temps
110,D	Bouton Test face avant	1		0 / 1	E ² 1 = Bouton Test actif
110,E	Bouton Reset face avant	1		0 / 1	E ² 1 = Bouton Reset actif
110,F	Autoventilé / Motoventilé	1		0 / 1	E ² 1 = Autoventilé

Les bits 110, 0 à 110, 2 ne sont pas accessible en écriture.

Les bits 110, A à 110, C ne peuvent être à 1 en même temps, seulement un seul.

Le LT6 est esclave sur les bus Unitelway et JBus/ModBus.

Préambule

Se reporter aux documents ci-après pour les généralités et la mise en œuvre de la programmation avec les protocoles Unitelway et JBus/ModBus.

Unitelway

Désignation	Référence
Manuel de référence bus Unitelway	TSX D24 004 F
Programmation et mise en œuvre TSX 21-6 voie 1 Unitelway	TSX D24 005 F
Programmation et mise en œuvre TSX SCG 116 bus Unitelway pour micro-automate TSW 17-20	TSX D24 007 F

JBus/ModBus

Désignation	Référence
Manuel de mise en œuvre TSX SCM 22 JBus/ModBus	TSX D24 002 F
Manuel de mise en œuvre TSX SCG 1131/1161 JBus/ModBus pour micro-automate TSX 17-20	TSX D24 010 F

Caractéristiques LT6 :

- Connexion : SUB-D 9 points mâle
- Adresse : une seule par produit, de 1 à 31
(configuration sur DIP switch)
- Vitesse : reconnaissance automatique
(4800 et 9600 bits/s)
- Nombre message stocké en réception : 3
- Nombre message stocké en émission : 0
- Détection d'absence de pooling : > 3 s

Type d'objet reconnu	Octet (8 bits)	Mot (16 bits)	Entier signé (16 bits)
Segment	104	104	104
Type d'objet	6	7	7
Taille maxi	218	109	109
Adresse mini Adresse maxi	W0 W110	W0 W110	W0 W110
Accès lecture Accès écriture/lecture	W0 à W110 W83 à W110	→ W0 à W110 W83 à W110	→ W0 à W110 W83 à W110

Codage des requêtes

Services	Requêtes	Questions		Réponses		Significations
		Hexa	Déci	Hexa	Déci	
Accès aux données	Lecture d'un mot	04	04	34	52	Lecture d'un mot (W)
	Lecture d'objets	36	64	66	102	Lecture d'objets (bit, mot, chaîne de bits ou de mots,...)
	Ecriture d'un mot	14	20	FE	254	Ecriture d'un mot (W)
	Ecriture d'objets	37	55	FE	254	Ecriture d'objets (bit, mot, chaîne de bits ou de mots,...)
Données non sollicitées	Données non sollicitées	FC	252	-	-	Emission d'informations sans avoir reçu de questions préalables
Usage général	Identification équipement	0F	15	3F	63	Fournit le type de produit, sa version et sa référence commerciale
	Version du protocole	30	48	50	96	Négocie la version et les paramètres du protocole de communication
	Status	31	49	61	97	Renseigne avec détails l'état d'un équipement
	Miroir	FA	250	FB	251	Test du système et du chemin de communication
	Lecture compteurs d'erreurs	A2	162	D2	210	Gestion de l'historique des défauts de liaison d'un équipement
	RAZ compteurs	A4	164	FE	254	Remise à zéro des compteurs d'erreurs d'un équipement

Généralités

L'échange de données entre systèmes informatiques, automates programmables et autres systèmes intelligents doit s'effectuer dans un langage commun.

Ce langage doit être le plus simple possible et compris par chaque interlocuteur, néanmoins chaque échange doit pouvoir être contrôlé afin d'assurer l'intégrité des transferts. Les variables échangées sont alors insérées dans une trame constituée généralement de la façon suivante :



Chaque protocole définit la présence, le format, le contenu des différents groupes de variables entourant la zone de données.

Cette structuration permet de définir le début des messages, la taille de ceux-ci, éventuellement le système auquel sont adressées les données, le type de fonction demandée, les variables elles-mêmes, un paramètre de contrôle et un code de fin validant l'ensemble du message.

Cette trame est différente par son contenu et sa forme pour chaque type de protocole. Dans la suite de ce document, les fonctionnalités ModBus et JBus sont regroupées sous le terme de ModBus.

Trame ModBus définie pour le dialogue avec le LT6

Mode RTU

La trame définie pour le protocole ModBus ne comporte ni octets d'en-tête de message, ni octets de fin de message. Sa définition est la suivante :



Les données sont transmises en binaire.

CRC16 : paramètre de contrôle polynomial (cyclical redundancy check).

La détection de fin de trame est réalisée sur un silence ≥ 3 caractères.

Caractéristiques

Connexion : SUB-D 9 points

Adresse : 1 seule par produit, de 1 à 63 (configuration par DIP switch)

Vitesse : reconnaissance automatique (4800, 9600 bits/s)

Paramètre de transmission : 1 bit start, 8 bits de données, 1 bit de stop,
sans parité, 9600 ou 4800 bits/s

Temps séparant 2 caractères d'un message : < temps d'émission pour 3 caractères

Temps séparant 2 messages : > temps d'émission de 3 caractères

Fonctions ModBus

Parmi les fonctions ModBus, on distingue :

- les fonctions principales permettant l'échange des données,
- les fonctions complémentaires pour le diagnostic des échanges.

La définition des fonctions "lecture" et "écriture" s'entend vue du maître.

Code	Nature des fonctions	D	Nb. de mots maxi
03	Lecture de N mots de sortie (W0 à W110)		111
04	Lecture de N mots d'entrée (W0 à W110)		111
06	Ecriture d'un mot de sortie	D	
08	Diagnostic (voir détails)		
11	Lecture compteur d'événements		
16	Ecriture de N mots de sortie	D	28

Les fonctions notées "D" peuvent être utilisées en diffusion générale.

Le message émis par le maître doit alors spécifier un numéro d'esclave = 0.

Il n'y a jamais de message réponse en retour.

Détails des fonctions

- Code 03 : lecture de N mots de sortie.
Cette fonction permet la lecture de mots de sortie (mot qui peuvent être écrits et lus par le maître dans l'esclave).
- Code 04 : lecture de N mots d'entrée.
Idem précédemment, mais s'applique aux mots d'entrée (mots que le maître ne peut que lire).
- Code 06 : écriture d'un mot de sortie.
Permet d'effectuer l'écriture d'un mot de sortie de 16 bits (seuls accessibles en écriture).

Le code fonction diagnostic 08 est toujours accompagné d'un sous-code.
Tous les compteurs sont sur 16 bits.

Code 08/00 : écho.

Cette fonction demande à l'esclave interrogé de retourner intégralement le message envoyé par le maître.

Code 08/0A : remise à zéro des compteurs.

Cette fonction effectue la remise à zéro de tous les compteurs de surveillance des échanges d'un esclave.

Code 08/0B : nombre de messages corrects vus sur la ligne sans erreur CRC ou checksum.

Cette fonction permet de lire sur un compteur 16 bits (incrémenté de 0 à H'FFFF) qui totalise les messages vus sur la ligne et traités par l'esclave.

Code 08/0C : nombre de messages reçus avec erreur de checksum (CRC) ou nombre de messages reçus supérieurs à 255 octets et non interprétés ou messages reçus avec au moins un caractère ayant une erreur de parité, "overrun", "framing", "break" sur la ligne.

Code 08/0D : nombre de réponses d'exception.

Lecture d'un compteur 16 bits totalisant le nombre de messages d'exception émis par un esclave vers le maître (suite à une trame incorrecte, même si elle n'est pas émise du fait d'une demande reçue en diffusion).

Code 08/0E : nombre de messages adressés à l'esclave sauf en diffusion.

Lecture d'un compteur 16 bits totalisant tous les messages adressés à l'esclave quelle que soit leur nature.

Code 08/0F : nombre de messages de diffusion reçus sans erreur.

Lecture d'un compteur 16 bits totalisant tous les messages adressés à l'esclave quelle que soit leur nature.

Code 08/10 : non significatif.

Code 08/11 : nombre de réponse "LT6 non prêt".

Code 08/12 : nombre de messages reçus avec au moins un caractère ayant une erreur de parité, "overrun", "framing", "break", sur la ligne.

Code 11 : lecture compteur d'événements
 - un status (toujours nul),
 - un compteur qui est incrémenté à chaque réception de message correct (forme et contenu) destiné à l'esclave sauf pour les réponses d'exception.

Code 16 : écriture de N mots de sortie
 Cette fonction permet au maître d'écrire des mots de sortie dans l'esclave (mots pouvant être écrits ou lus).

Après une coupure secteur ou un changement de paramètres de communication (vitesse, protocole), les compteurs de diagnostics et d'événements sont initialisés à zéro.

Lecture de N mots : fonction 3 ou 4

Question

N° esclave	03 ou 04	N° du 1er mot PF PI	Nombre de mots PF PI	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Réponse

N° esclave	03 ou 04	Nombre d'octets lus	Valeur 1er mot PF PI	Valeur du dernier mot PF PI	CRC16
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Exemple : lecture des mots W0100 à W0108 de l'esclave 2

Question	02	04	0064	0008	33E1
----------	----	----	------	------	------

Réponse	02	04	08	0064	006C	CRC16
			Valeur de W0100	Valeur de W0108		

Écriture d'un mot de sortie : fonction 6

Question

N° esclave	06	N° du mot		Valeur du mot		CRC16
1 octet	1 octet	PF	PI	PF	PI	2 octets
		2 octets		2 octets		2 octets

Réponse

N° esclave	06	N° du mot		Valeur du mot		CRC16
1 octet	1 octet	PF	PI	PF	PI	2 octets
		2 octets		2 octets		2 octets

Exemple : écriture de la valeur 109 = H6D dans le mot 0084 de l'esclave 2

Question
et réponse

02	06	0054	006D	CRC16
----	----	------	------	-------

Diagnostic : fonction 8

Question et réponse

N° esclave	0B	Sous-code	Données	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Sous-code	Données questions	Données réponses	Fonction exécutés
00	XX YY	XX YY	Echo
0A	00 00	00 00	Remise à 0 compteurs
0B	00 00	XX YY	XXYY = valeur compteur
0C	00 00	XX YY	XXYY = valeur compteur
0D	00 00	XX YY	XXYY = valeur compteur
0E	00 00	XX YY	XXYY = valeur compteur

Lecture du compteur d'événements : fonction 11 (H'08')

Question

N° esclave	0B	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets

Réponse

N° esclave	0B	00	00	Valeur compteur PF PI	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	2 octets

Ecriture de N mots de sortie : fonction 16 (H'10')

Question

N° esclave	10	N° du 1er mot PF PI	Nombre de mots	Nombre d'octets	Valeur 1er mot PF PI	-----	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	1 octet	2 octets	2 octets

Réponse

N° esclave	10	N° du 1er mot PF PI	Nombre de mots PF PI	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets

Exemple : écriture des valeurs 2 et 3 dans les mots W0100 et W0101 de l'esclave 2

Question	02	10	0064	0002	04	0002	0003	CRC16
----------	----	----	------	------	----	------	------	-------

Réponse	02	10	0064	0002	CRC16
---------	----	----	------	------	-------

Réponse d'exception

Une réponse d'exception est retournée par un esclave lorsque celui-ci ne peut exécuter la demande qui lui est adressée.

Format d'une réponse d'exception :

N° esclave	Code réponse	Code erreur	CRC16
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets

Code réponse : code fonction de la demande + H'80 (le bit de rang le plus élevé est mis à 1).

Code erreur :

- 1 = la fonction demandée n'est pas reconnue par l'esclave.
- 2 = les numéros (adresses) de mots indiqués lors de la demande n'existent pas dans l'esclave.
- 3 = les valeurs de mots indiquées lors de la demande ne sont pas permises dans l'esclave.
- 4 = LT6 non prêt.

Calcul du CRC16

Le CRC16 se calcule sur tous les octets du message en appliquant la méthode suivante.

Initialiser le CRC (registre de 16 bits) à H'FFFF.

Faire du 1er octet du message au dernier :

CRC XOR <octet> → CRC

Faire 8 fois

Décaler le CRC d'un bit à droite

Si le bit sorti = 1, faire CRC XOR H'A001 → CRC

Fin faire

Fin faire

Le CRC obtenu sera émis poids faible d'abord, poids forts ensuite.

XOR = OU exclusif.

