

A _____

Unité de télécommande et d'acquisition
pour les producteurs privés
raccordés au réseau de
distribution

préparé par:
Jean-Roch Blais
Hydro Québec
Direction Distribution
680 Sherbrooke Ouest
Montréal
tel: 289-2211, local 7466
Fax: 289-7148

Avertissement

A compter de mars 2002, le TeleSafe CM-6000-1 ne sera plus fabriqué par "Control Microsystems". S'il est impossible, passé cette date, de se procurer le TeleSafe CM-6000-1 chez le fournisseur Peacock ou autres représentants, nous pourrons fournir, aux même prix un TeleSafe, au producteur qui en fera la demande, et ce jusqu'à épuisement de notre réserve de 5 TeleSafe.

Veillez contacter:

Jean-Roch Blais

(514) 289-2211 ext. 7466

ou

Stéphane Brulé

(514) 289-2211 ext. 7113

A

1.	Introduction-----	1
2.	Caractéristiques fonctionnelles de l'automate programmable -----	1
3.	Principe de commande -----	2
4.	Commande d'ouverture-----	2
5.	Commande de verrouillage et de déverrouillage-----	3
6.	Lecture des états -----	4
7.	Alimentations -----	5
8.	Lecture des courants de phase-----	6
9.	Ligne téléphonique-----	6
10.	Programmation du teleSAFE-----	6
11.	Matériel à fournir et travaux d'installation-----	8
12.	Fourniture du TeleSAFE -----	9
13.	Fourniture de matériel divers -----	10
14.	Installation physique -----	10
Annexes		
I.	Relais de verrouillage approuvés par Hydro-Québec-----	11
II.	Appareils de mesures électroniques compatibles -----	11
Dessins		
I.	TeleSAFE -----	12
II.	Commande du disjoncteur, lecture de sa position et circuit de verrouillage -----	13
III.	Schéma de raccordement du TeleSAFE au bornier du producteur -----	14
IV.	Raccordement des mesures des courants de phase -----	15
V.	Câble RS-232C entre le DMS2 de Federal-Pioneer et le TeleSAFE -----	16
VI.	Shéma de raccordement des entrées analogiques 4-20 ma. -----	17
VII.	Lecture de plusieurs DMS2 avec un interface RS-485-----	18
VIII.	Branchement de l'aiguilleur de liens téléphoniques -----	19

Unité de télécommande et d'acquisition
pour les producteurs privés
raccordés au réseau de
distribution

préparé par:
Jean-Roch Blais
Hydro Québec
Direction Distribution
680 Sherbrooke Ouest
Montréal
tel: 289-2211 local 7466
Fax: 289-7148

1. Introduction

Le but de l'unité de commande et d'acquisition est de fournir à l'opérateur du centre d'exploitation de distribution (CED) d'Hydro-Québec certains paramètres pour l'exploitation de son réseau. L'opérateur pourra arrêter la production de la centrale, obtenir l'état du disjoncteur principal et lire les courants de phases. L'arrêt de la production se fait par l'ouverture d'un ou de plusieurs disjoncteurs à la centrale.

2. Caractéristiques fonctionnelles de l'automate programmable

L'unité de télécommande et d'acquisition à la centrale doit être un automate programmable TeleSAFE modèle CM-6000-1 fabriqué par "Control Microsystems". Il est pourvu d'un modem Bell 212, pour communiquer sur une ligne téléphonique ordinaire. Il dispose de 4 entrées analogiques dont trois peuvent être utilisées pour lire les courants de phase, et de 8 entrées et/ou sorties numériques pour des fonctions de lecture d'états numériques et de sorties de contrôle.

Un port de communication supplémentaire, de type RS-232C, est aussi disponible pour la programmation de l'unité. Ce port devient libre lorsqu'on ne programme plus l'automate et peut donc servir pour communiquer avec tout appareil équipé d'un port RS-232C et d'un protocole de communication compatible. Si le producteur dispose déjà d'un appareil de mesure

électronique de ce genre, nous pouvons utiliser avantageusement cette combinaison pour effectuer les lectures des courants de phases.

3. Principe de commande

Pour une plus grande fiabilité, Hydro-Québec utilise traditionnellement pour ses systèmes de télécommande un principe de commande à deux étapes, qui permet de vérifier, sans danger de provoquer des déclenchements intempestifs, le bon fonctionnement du système avant d'effectuer la fonction de télécommande désirée. Une première étape, appelée *sélection*, permet de choisir la fonction désirée et permet de vérifier que l'interface de télécommande a bien effectué ce choix. À cette étape aucune commande n'est transmise à l'équipement télécommandé et il est donc encore possible d'annuler cette *sélection* s'il y a erreur ou si on s'est trompé. Si tout va bien, on passe à la deuxième étape, appelée *exécution*, qui transmet finalement à l'équipement télécommandé l'action choisie.

Pour les centrales des producteurs privés, Hydro-Québec n'effectuera que l'ouverture du disjoncteur principal. Le relayage de commande ne permet donc que cette fonction, en n'offrant qu'un seul choix avec le relais de sélection d'ouverture. L'ordre d'ouverture du disjoncteur principal de la centrale sera finalement obtenu par la mise en série d'un contact N.O. du relais de sélection d'ouverture et d'un contact N.O. du relais d'exécution.

Nous utilisons quatre sorties numériques du TeleSAFE pour commander quatre bobines de relais que le producteur de la centrale installe dans un boîtier à bornes monté à proximité du TeleSAFE. Se référant au dessin "*Commande du disjoncteur, lecture de sa position et circuit de verrouillage*", nous retrouvons le relais Ry1 d'exécution et le relais Ry2 de sélection. Le relais à mémoire mécanique ou préférentiellement magnétique Ry4, réalise une fonction de verrouillage et possède donc deux bobines. Notez l'espace libre à la position 3 du bornier, elle servira si un relais de sélection de fermeture devient un jour nécessaire.

4. Commande d'ouverture

Suite à une manoeuvre de sélection d'ouverture de la part de l'opérateur d'Hydro-Québec sur son écran de visualisation, au CED, la séquence de commande est la suivante:

- le relais Ry2 de sélection d'ouverture, à la position 2 du bornier, est fermé et maintenu fermé, la centrale ne doit pas être affectée par la fermeture du relais Ry2,
- la fermeture du relais Ry2 est vérifié par le TeleSAFE qui lit un des contacts N.O. de Ry2 à la position 10 du

bornier et que nous appelons "Contact de confirmation de sélection d'ouverture",

- sur réception de cette confirmation, l'ordinateur d'Hydro-Québec envoie l'ordre d'exécution que le TeleSAFE applique en fermant le relais Ry1 d'exécution, à la position 1 du bornier. Les relais Ry1 et Ry2 sont maintenus fermés jusqu'à la détection de changement de position du disjoncteur qui est vérifiée par la lecture des contacts N.O. et N.F. de position du disjoncteur, aux positions 7 et 9 du bornier. C'est la mise en série d'un contact N.O. du relais Ry1 et d'un contact N.O. du relais Ry2 qui doit être utilisée par le producteur pour commander l'ouverture du disjoncteur principal de la centrale.
- suite à la détection du changement de position du disjoncteur, les relais Ry1 et Ry2 sont relâchés,

Hydro-Québec ne pourra être tenue responsable de bris d'équipement qui pourraient survenir lors de l'arrêt de génération décrit précédemment. Hydro-Québec considère que le producteur est le seul responsable de l'application sécuritaire de cette fonction au niveau de ses équipements.

5. Commande de verrouillage et de déverrouillage

Le relais Ry4 de type "latch", sert à réaliser une fonction de verrouillage qui consiste à empêcher toutes fermetures ou refermetures du disjoncteur principal de la centrale, lorsque des contraintes d'exploitations forcent Hydro-Québec à employer ce dispositif. Le câblage d'un contact approprié de Ry4 doit être effectué par le producteur afin d'interdire toutes les possibilités de fermetures du disjoncteur, sachant que les commandes de fermetures habituellement disponibles pour un disjoncteur dans une centrale sont par boutons-poussoir et/ou par un automatisme local. L'activation du relais Ry4 ne devra en aucun cas affecter la position du disjoncteur principal, qu'il soit ouvert ou fermé. De plus, quelle que soit la position du relais Ry4, verrouillé ou déverrouillé, il doit toujours être possible d'effectuer une commande d'ouverture comme décrite à la section précédente.

La fonction verrouillage est normalement prévue pour faciliter l'exploitation des centrales qui pourraient être munies d'automatismes de re synchronisation automatiques. Un tel automatisme pourra redémarrer automatiquement une centrale suite au retour de la tension après une panne. Par la fonction verrouillage il devient possible pour Hydro-Québec d'interdire cette re synchronisation automatique, suite à des conditions d'exploitation particulières. Hydro-Québec pourra aussi utiliser la fonction verrouillage pour offrir une sécurité supplémentaire à son personnel, en garantissant que la

centrale ne pourra se remettre à produire sans l'autorisation explicite de l'opérateur d'Hydro-Québec. À cette fin, la fonction de verrouillage chez le producteur devra être réalisée au plus bas niveau "hardware", préférablement en introduisant un contact N.F. de Ry4a dans le circuit de la bobine de fermeture du disjoncteur. De plus il ne doit pas être possible de changer manuellement la position du relais RY4. Ceci interdit l'usage de tout relais à commande manuelle. Une liste de relais de verrouillage approuvés par Hydro-Québec est fournie en annexe. Pour le TeleSAFE le signal de verrouillage est disponible à la position 4 du bornier et le déverrouillage à la position 5. Le producteur devra choisir quel contact de Ry4a ou Ry4b qu'il utilisera et devra soumettre ce choix à Hydro-Québec pour approbation. Nous suggérons au producteur d'annoncer localement l'état du relais de verrouillage afin d'éviter toutes confusions.

6. Lecture des états

Les quatre entrées numériques du TeleSAFE servent à lire:

- le contact N.O. de position du disjoncteur à la position 7 du bornier
- le contact N.F. de position du disjoncteur à la position 9 du bornier
- le contact de confirmation de fermeture du relais de sélection d'ouverture Ry2 à la position 10 du bornier
- le contact de confirmation de verrouillage du relais Ry4 à la position 12 du bornier

Les contacts N.O. et N.F. du disjoncteur principal devront provenir directement des contacts auxiliaires de la tringlerie d'ouverture et de fermeture du disjoncteur. **Hydro-Québec exige et vérifiera ce point.** Les états ouvert/fermé et fermé/ouvert de ces contacts représentent la situation normale. Toutes lectures ouvert/ouvert ou fermé/fermé de ces contacts trahissent une erreur soit dans l'état réel du disjoncteur ou soit dans le circuit de lecture des contacts. Dans tous les cas cette situation anormale est annoncée à l'opérateur d'Hydro-Québec qui prendra les mesures appropriées.

La lecture du contact Ry2 dans la séquence de commande, nous assure une plus grande sécurité; nous vérifions que l'interface de commande fonctionne correctement en n'agissant que sur ce relais, ce qui n'affecte en rien la centrale à ce moment-là. Nous attendons la confirmation de fermeture de Ry2 avant d'actionner le relais Ry1. La mise en série de deux relais élimine en grande partie les fonctionnements intempêtes des sorties numériques, et est plus sécuritaire qu'une commande à contact unique. La commande du relais Ry4 est à

contact unique justement à cause de la moins grande conséquence d'un fonctionnement intempestif de ce relais, qui comme on se le rappelle n'entraîne pas l'arrêt de la production.

7. Alimentations

Nous supposons que la plupart des centrales disposent d'une alimentation 125 à 129 volts C.C. provenant d'une batterie d'accumulateurs. Si ce n'est pas le cas, il est en général possible de s'adapter à d'autres niveaux de tension. La plage de tension des modules standards d'entrées/sorties du TeleSAFE s'étend de 12 volts à 300 volts C.C. Il faudra aussi faire correspondre les bobines des relais RY1, RY2 et RY4 à cette tension de même que le convertisseur C.C. à 24 volts prévu pour l'alimentation du TeleSAFE. Dans le texte qui suit, il suffit alors de remplacer le « 125 volts C.C. » par la nouvelle tension. Le producteur devra aviser Hydro-Québec dans ce cas ou pour tout autre type d'alimentation.

Les bobines des relais Ry1, Ry2 et Ry4 à la position 6 du bornier sont alimentées par le 125 volts C.C. de la centrale disponible à la position 16,

La tension de lecture (wetting) des contacts N.O. et N.F. du disjoncteur à la position 8 du bornier et des contacts Ry2 et Ry4 à la position 13 du bornier, provient aussi du 125 volts C.C. à la position 16.

Le retour d'alimentation 125 volts C.C. est à la position 17 du bornier. Nous recommandons l'usage d'un fusible de 2 ampères sur ce retour, puisque nous travaillons en C.C.

L'alimentation du TeleSAFE est fournie par un convertisseur 125 volts C.C. à 24 volts C.C. aux positions 14 et 15. Le 125 volts C.C. pour l'alimentation du convertisseur doit aussi provenir des accumulateurs de la centrale. La sortie 24 volts C.C. du convertisseur devrait être aussi protégée par deux fusibles de 1.5 ampères. Le producteur fournit et monte le convertisseur 125 volts c.c./24 volts C.C. dans un endroit à sa convenance.

Les alimentations 125 volts C.C. et 24 volts C.C. doivent être interruptibles au niveau des fusibles de 2 et de 1.5 ampères. Utilisez de préférence des borniers interrupteur porte fusibles.

8. Lecture des courants de phase

Il existe actuellement deux méthodes de mesure des courants de phase telles qu'illustrées au dessin "Raccordement des mesures des courants de phase". La méthode dite "classique" est de raccorder les sorties des capteurs de courants de lignes 0-5 ampères à des transducteurs 4-20 ma et ces derniers aux entrées analogiques du TeleSAFE. L'autre méthode est d'utiliser un appareil de mesure existant qui possède un port de communication série RS-232C. Le dessin illustre comment un DMS2 de Federal Pioneer se raccorde directement aux T.T. et aux T.C. de ligne. Un port de communication série est aussi disponible au DMS2 et permet au TeleSAFE d'accéder aux mêmes informations disponibles sur l'affichage à cristaux liquides du DMS2, dont les courants de phases. Une liste d'appareils de mesure électronique compatibles est fournie en annexe. Pour tout autre appareil, le producteur devra contacter Hydro-Québec.

Hydro-Québec accepte que la mesure des courants de phase se fasse à plus basse tension que le 25 kV. Les T.T. et les T.C. à des niveaux de tension inférieures sont en effet moins dispendieux. Nous pourrions tenir compte de toutes pertes significatives dans le transformateur par logiciel dans le TeleSAFE. Dans le cas où il y a plusieurs DMS2, l'addition des courants se fera par le TeleSAFE.

9. Ligne téléphonique

Une ligne téléphonique commutée du réseau public de téléphone doit être mise à la disposition du TeleSAFE, et être réservée à ce seul usage. Le numéro de téléphone de cette ligne devra être communiqué au responsable des travaux d'Hydro-Québec afin de le programmer dans l'ordinateur central. Le TeleSAFE se raccorde directement à la ligne téléphonique par une fiche Télé boutique RJ-11 conventionnelle.

L'installation de liens téléphoniques ne présente généralement pas de coûts très élevés. Il arrive cependant que dans certains cas, des liens physiques n'existent pas. Une entreprise de téléphone comme Bell Canada pourra alors exiger des coûts de l'ordre de 30 000\$ par lignes. Les producteurs qui rencontreront ce problème devraient contacter l'auteur de ce document afin d'obtenir des renseignements permettant des économies appréciables par l'utilisation de liens de téléphonie cellulaire ou par radios.

10. Programmation du TeleSAFE

Le TeleSAFE lorsque correctement raccordé et alimenté;

- balaie continuellement les entrées analogiques ou interroge aux trente secondes le ou les DMS2

- surveille tous changements d'états de ses entrées numériques
- si un changement d'état est détecté, le TeleSAFE appelle l'ordinateur central pour l'en informer
- toutes les nuits le TeleSAFE appelle l'ordinateur central et donne son état, ses mesures, etc.
- sur réception d'un appel téléphonique, le TeleSAFE interromp les séquences précédentes et se met à l'écoute de l'ordinateur central et attend les ordres de ce dernier.

De son côté, l'ordinateur central d'Hydro-Québec communiquera sur demande de l'opérateur du CED avec le TeleSAFE. C'est ce qui se produit lorsque l'opérateur choisi le symbole de la centrale sur son écran de pupitre. L'ordinateur central engage alors un dialogue avec l'opérateur et lui demande quoi faire. Il transmet les commandes reçues de l'opérateur au TeleSAFE et vérifie qu'elles ont bien été exécutées.

L'ordinateur central d'Hydro-Québec communique lui aussi de façon automatique à toutes les nuits, avec les TeleSAFEs sous son contrôle. L'absence de réponse d'un TeleSAFE sera signalée aux opérateurs du CED et un avis de bris d'équipement sera émis au producteur par le personnel d'H.Q. Le producteur devra remplacer ou remettre en service le système.

Le protocole de communication entre le TeleSAFE et l'ordinateur central est un protocole industriel standard "MODBUS PROTOCOL". Il comporte de la détection d'erreur au moyen de codes CRC à 16 bits, ce qui le rend très sécuritaire pour cette application.

Outre ces fonctions de base, le système doit réagir aux conditions d'alarmes suivantes;

- lorsque le TeleSAFE ne répond pas, l'ordinateur central essaie de le rappeler 2 autres fois à intervalle de 30 minutes, s'il n'y a toujours pas de réponse, un message d'erreur est donné à l'opérateur et le point de télécommande est inhibé, c'est à dire coloré en bleu cyan sur l'écran du pupitre.
- lorsque l'ordinateur central ne répond pas à l'appel d'un TeleSAFE, le TeleSAFE en question va essayer de le rappeler 5 fois à intervalle de 5 minutes. Pour tout appel infructueux, le TeleSAFE augmente un "compteur de nombre de tentatives infructueuses" dans sa mémoire. Après ces cinq tentatives, le TeleSAFE retourne à sa séquence normale d'opération. Le "compteur de nombre..." pourra être lu par l'ordinateur central lors d'une communication réussie.
- le TeleSAFE appelle l'ordinateur central lorsqu'il détecte que le ou des DMS2 ne répondent plus ou lorsque

des lectures analogiques sont invalides, l'ordinateur central réagit en inhibant ces lectures sur l'écran.

- le TeleSAFE appelle l'ordinateur central s'il détecte toutes anomalies dans la valeur des signaux numériques, comme 0,0 ou 1,1 pour les contacts N.O. et N.F. du disjoncteur, ou si le ou les relais Ry2 ou Ry4 sont maintenus anormalement fermés. L'ordinateur central réagira par un message approprié et une inhibition s'il y lieu.

11. Matériel à fournir et travaux d'installation

Le producteur est le propriétaire de tout le matériel composant ce système, et doit en faire l'acquisition et l'installation. Hydro-Québec n'intervient que pour spécifier le matériel qui ne permet pas de substitution, comme le TeleSAFE et pour spécifier les fonctions du système ainsi que les procédures de vérification et de mise en route. Le producteur est aussi responsable du bon fonctionnement du système et en cas de pannes, il sera avisé par Hydro-Québec et devra remettre le système en fonction.

12. Fourniture du TeleSAFE

Le producteur devra faire l'acquisition du TeleSAFE conformément aux données suivantes:

Fournisseur:

Peacock

8600 rue St-Patrick

LaSalle, Québec

H8N 1V1

attn: M. Stephano Zambon ou Louis Piccolo

tel: (514) 366-5757 , fax: (514) 366-1134

inscr.	quant.	description	prix unitaire
			(1997)
01	1	TeleSAFE de Control Microsystems modèle CM-6000-1 avec: - 4 Differential Bipolar Analog Input, 4-20 ma, 12 bits de resolution; - 8 Digital I/O positions; - 1 RS-232C, COM-1; - 1 Modem port, COM-2; - 64K ROM, 64K CMOS STATIC RAM; - Clock Calender & Temperature sensor, power fail sensor.	1 837.50\$
02	1	Nema 4X enclosure CM-6411	294,00\$
03	1	Communication Modem; CM-6901 Bell 212 A, Auto-Dial/Auto answer 300-1200 Bauds, Full Duplex;	360,00\$
04	4	ODC5-A Solid state relays, 200 VDC output, red modules	36,00\$
05	4	IAC5 Solid state relay AC input, yellow modules	25,00\$
06	1	Modbus protocol emulator CM- MBCOM-1	98,00\$

Veillez spécifier l'adresse de livraison suivante:

Hydro-Québec

680 rue Sherbrooke ouest, 19e étage

Montréal, Québec H3C 4T8

Attn: Jean-Roch Blais (514) 289-2211, local 7466

Veillez donner des instructions claires à "Peacock", afin de pouvoir identifier de qui provient la commande.

Les prix donnés au tableau précédant ne sont qu'à titre indicatifs, le producteur devra communiquer avec "Peacock" afin d'obtenir un estimé.

Le TeleSAFE est livré à Hydro-Québec qui le vérifie, le programme et le retourne au producteur pour l'installation. Une fois installé, Hydro-Québec effectuera des essais de fonctionnement complet, incluant un arrêt réel de la génération. La procédure de mise en service sera sous la responsabilité du technicien d'Hydro-Québec. Une copie de cette procédure sera fournie au producteur, car elle contient entre autre la procédure de "setup" du DMS2 ou d'appareils équivalents.

13. Fourniture de matériel divers

Le producteur fournira un boîtier, un bornier de raccordement, les relais de commande et le convertisseur C.C. Il fournira le ou les DMS2 ou l'équivalent ou les transducteurs 4-20 ma pour la lecture des courants de phase.

Il devra finalement commander de la compagnie de téléphone de son territoire une ligne téléphonique commutée et terminée par une fiche télé-boutique RJ-11.

14. Installation physique

Si possible, le montage devrait être localisé sur un panneau pas trop près des éléments de puissance de la centrale. Sur ce panneau on devra agencer le TeleSAFE, la fiche RJ-11 de la ligne téléphonique et le boîtier contenant le bornier, les relais et le convertisseur C.C. L'ensemble du montage est réalisé par le producteur, Hydro-Québec n'interviendra qu'en cas de difficultés ou lors de vérifications avant la mise en fonction.

Pour les systèmes nécessitant l'utilisation de plusieurs DMS2, tels qu'illustrés au dessin "Lecture de plusieurs DMS2 avec un interface RS-485", Hydro-Québec fournira et installera dans le TeleSAFE un convertisseur RS-232/RS-485. Le coût maximum de 520.00\$ de ce module sera porté au compte du producteur.

Annexes :

I. Relais de verrouillage approuvés par Hydro-Québec

Le relais de verrouillage Ry4 sert de protection contre toute fermeture du disjoncteur principal à la demande d'Hydro-Québec. Cette protection supplémentaire est essentielle dans le cadre des travaux en mode "retenue" sur la ligne de distribution. Afin d'interdire toute erreur humaine, le relais de verrouillage ne doit pas comporter de mécanismes de changement d'état manuel. Le changement d'état du relais ne peut provenir que de la commande électrique du TeleSAFE.

Hydro-Québec recommande une liste de relais qui respectent les critères précédant mais pourra accepter tout autre relais s'il est conforme. Dans ce cas une présentation des caractéristiques de ce dernier devra être soumise au représentant d'Hydro-Québec pour approbation.

1. Omron, type MK-K, modèle MK2KP-DC110
2. Potter and Brumfield, Série KBP
3. ABB, type PSU
4. Renfrew 255BXBP 125 V. C.C. (le latch est mécanique, le relais est acceptable mais un latch magnétique est préférable, à n'utiliser que lorsqu'il est impossible d'en obtenir un autre.)

II. Appareils de mesures électroniques compatibles

Nous disposons des protocoles de communications pour nous raccorder aux appareils suivants:

DMS-2 de Federal Pioneer

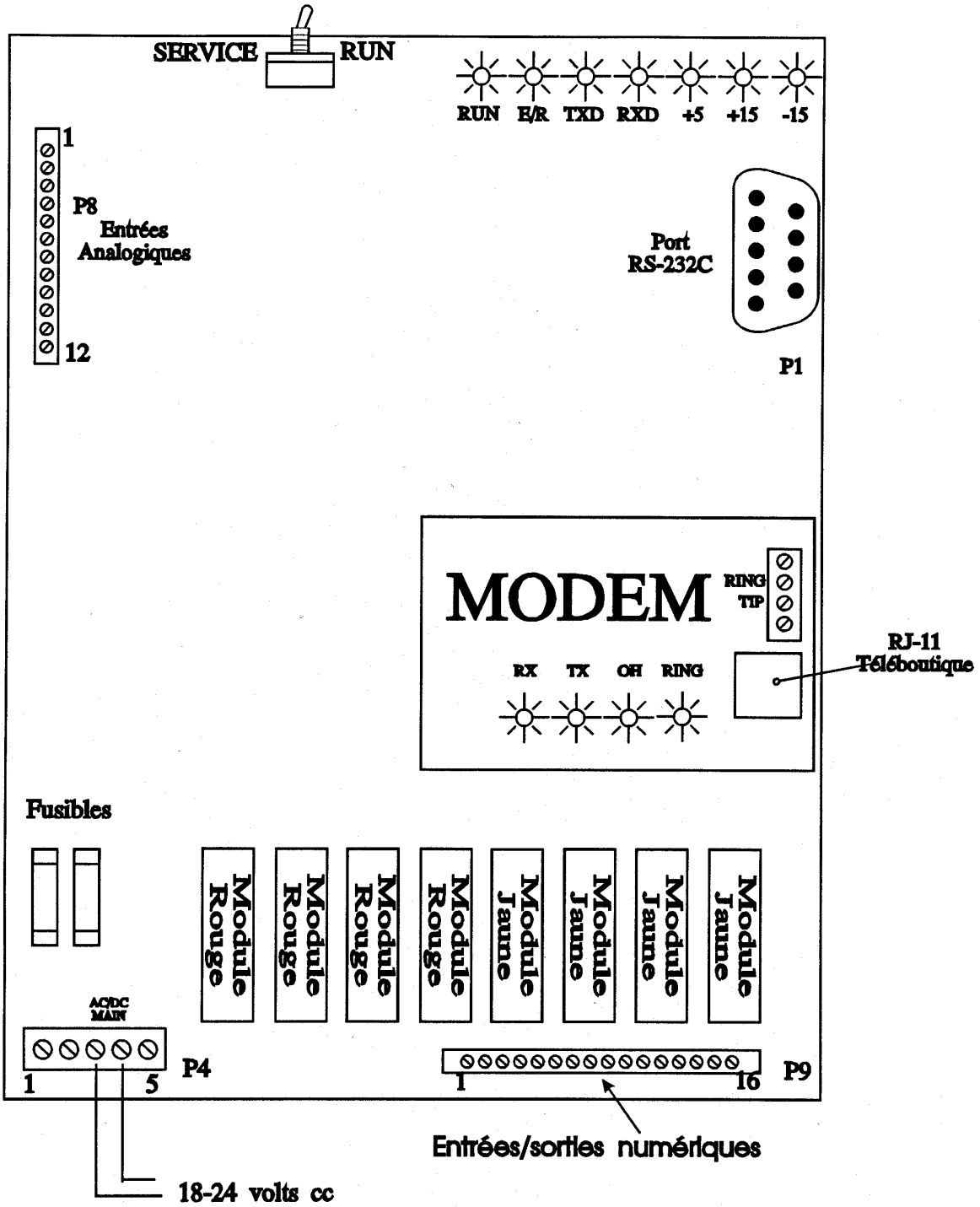
ACM 3300 et ACM 3720 de Power Measurement

4700 de Siemens

MTM+ de Multilin

M-3420 de Beckwith

Le producteur privé qui possède déjà un appareil du genre "Digital Power Meter" autre que ceux de la liste précédente pourra contacter l'auteur du présent document pour discuter des possibilités d'interfaces.

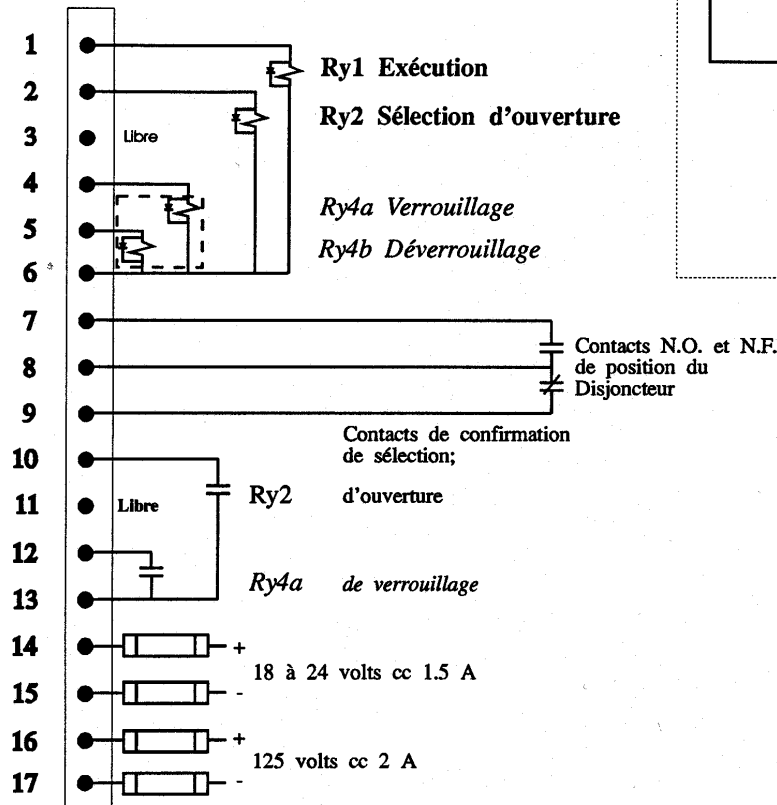


TeleSAFE

Caractéristiques électriques:
 Relais: bobines 125 volts cc,
 Contacts: 125 volts cc

Le relais Ry4 est de type "Latch"
 avec une bobine enclenche et une
 bobine déclenche.
 Chaque relais est protégé par une diode
 "Free Wheeling" 1 ampère 300 PIV

Bornier du producteur

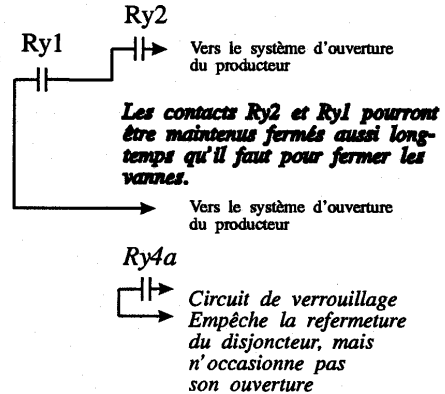


Notes:

Le promoteur met à la disposition d'Hydro-Québec le circuit d'interface suivant pour le raccordement de la station de télécommande (ST). La ST de 16"(H)x12"(L)x4"(P) sera montée à proximité du bornier.

Le choix du bornier est laissé à la discrétion du promoteur. Les contacts des relais auront la capacité requise pour le circuit de commande du disjoncteur. Les contacts auxiliaires servant de confirmation de fermeture des relais et seront parcourus par 20-40 ma. à 125 V. C.C. Les fusibles de 1.5 et 2 amp. respectivement sur le 24 et 125 volts continu, serviront de point d'interruption, veuille à leur accessibilité et à leur facilité d'opération.

Commande du Disjoncteur



Commande du disjoncteur, lecture de sa position et circuit de verrouillage

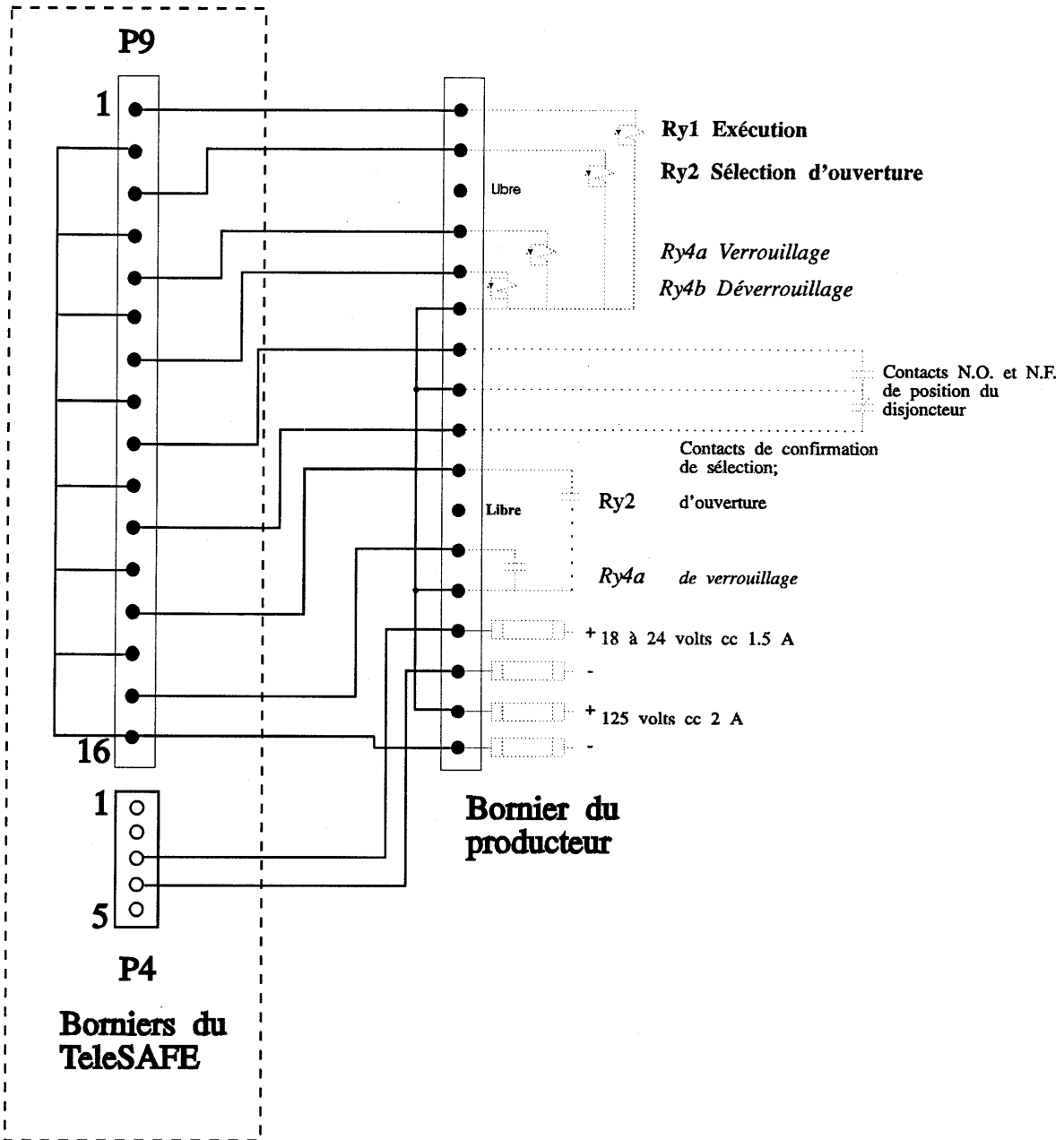
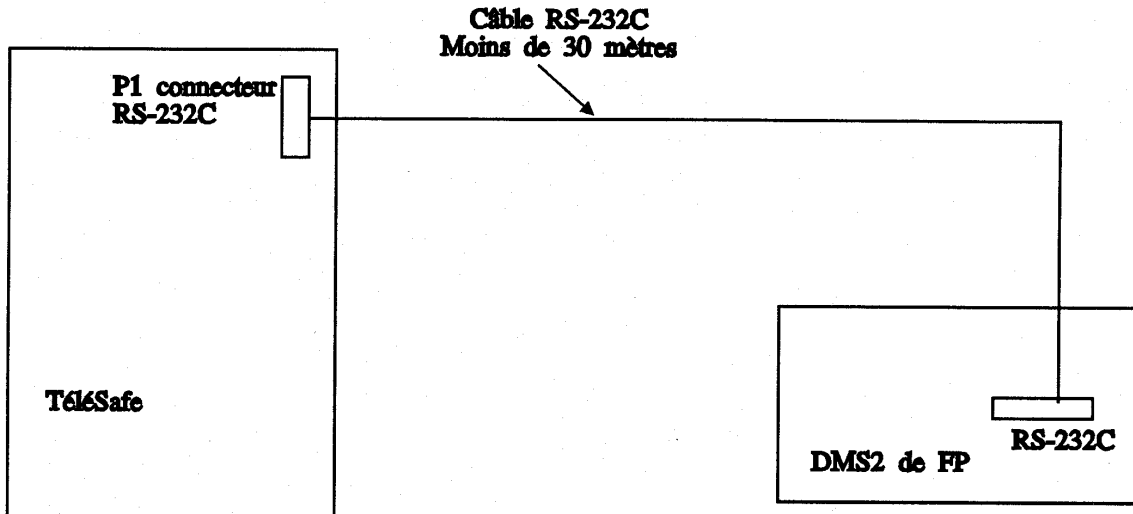
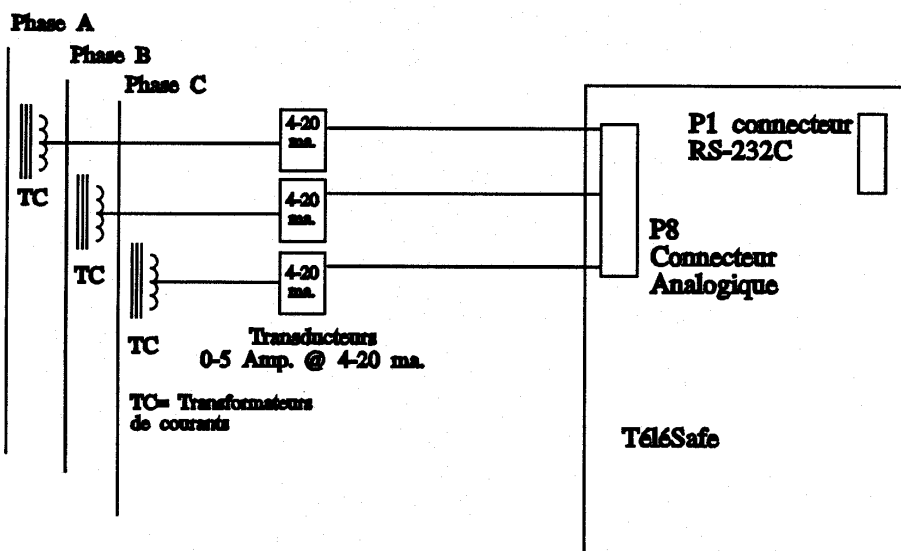


Schéma de raccordement du TeleSAFE au bornier du producteur



Raccordement du TeleSAFE au DMS2 de Federal Pioneer avec un lien RS-232C si le producteur en possède un. Nous recommandons fortement cette méthode.

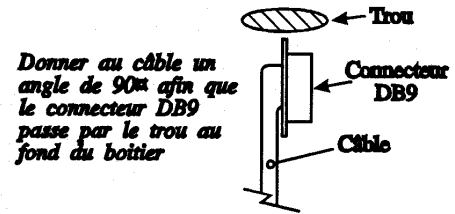
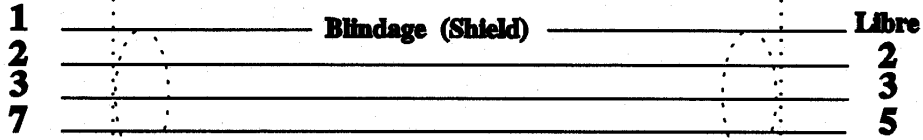


Entrées analogiques avec transformateurs de courants et transducteurs 4-20 ma.

Raccordement des mesures des courants de phase

**DMS2
connecteur
DB25 male**

**TeleSAFE
connecteur
DB9 Femelle**



**Câble RS-232C
entre le DMS2 de Federal-Pioneer
et le TeleSAFE**

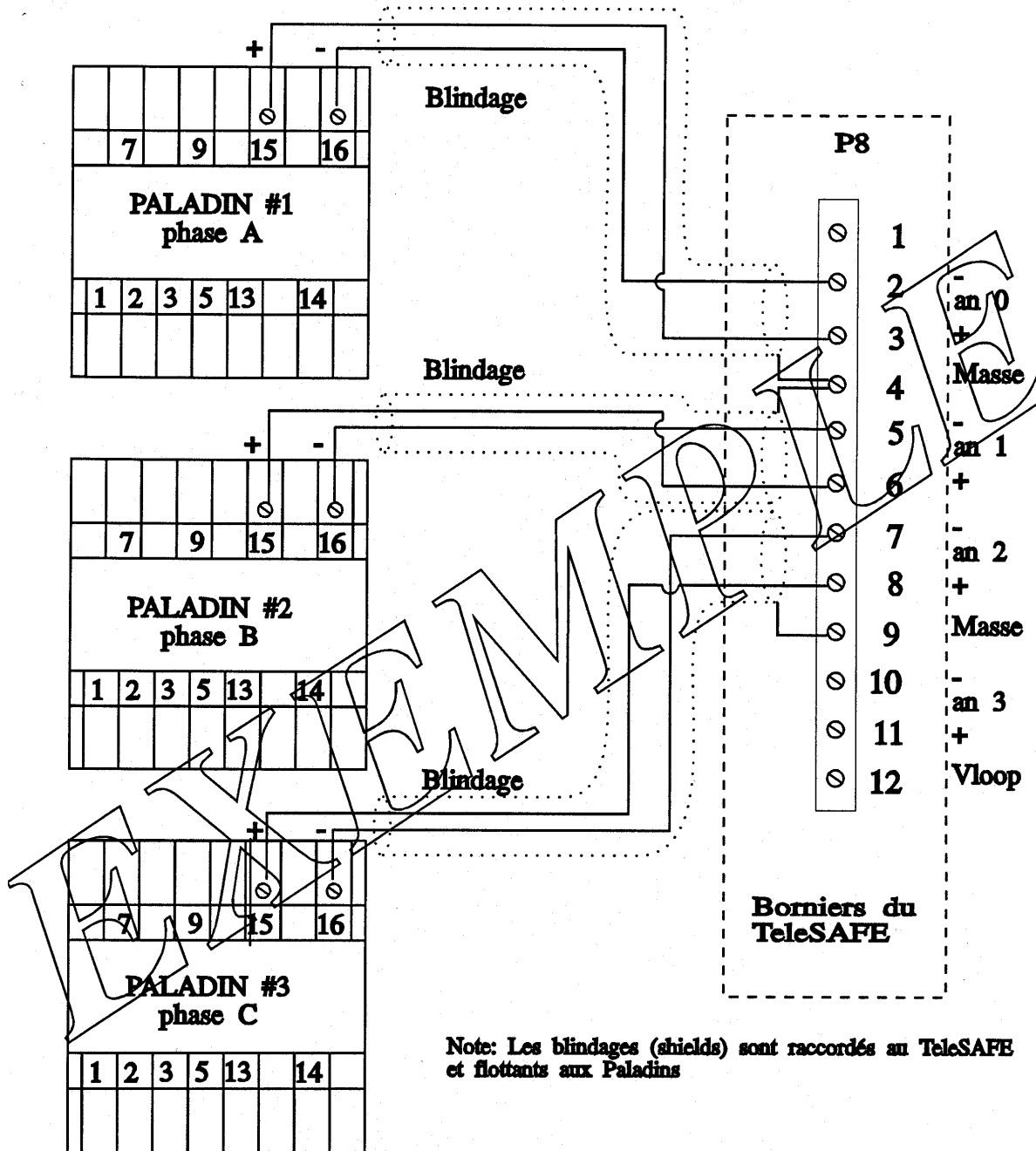
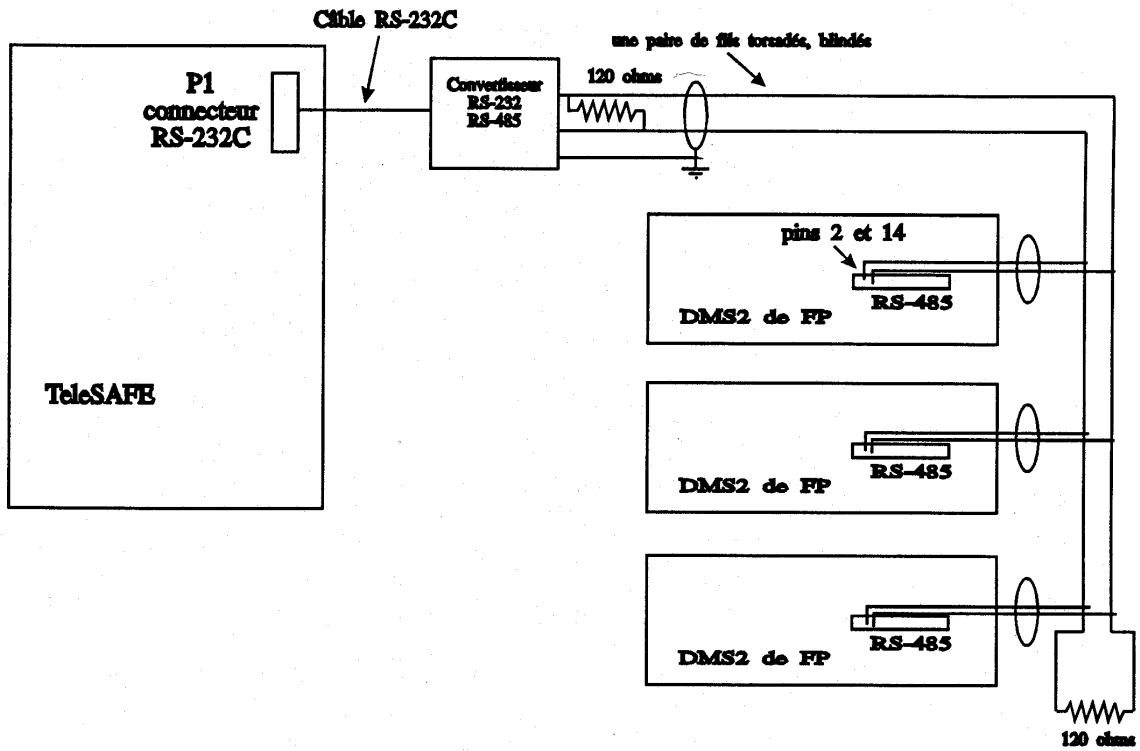
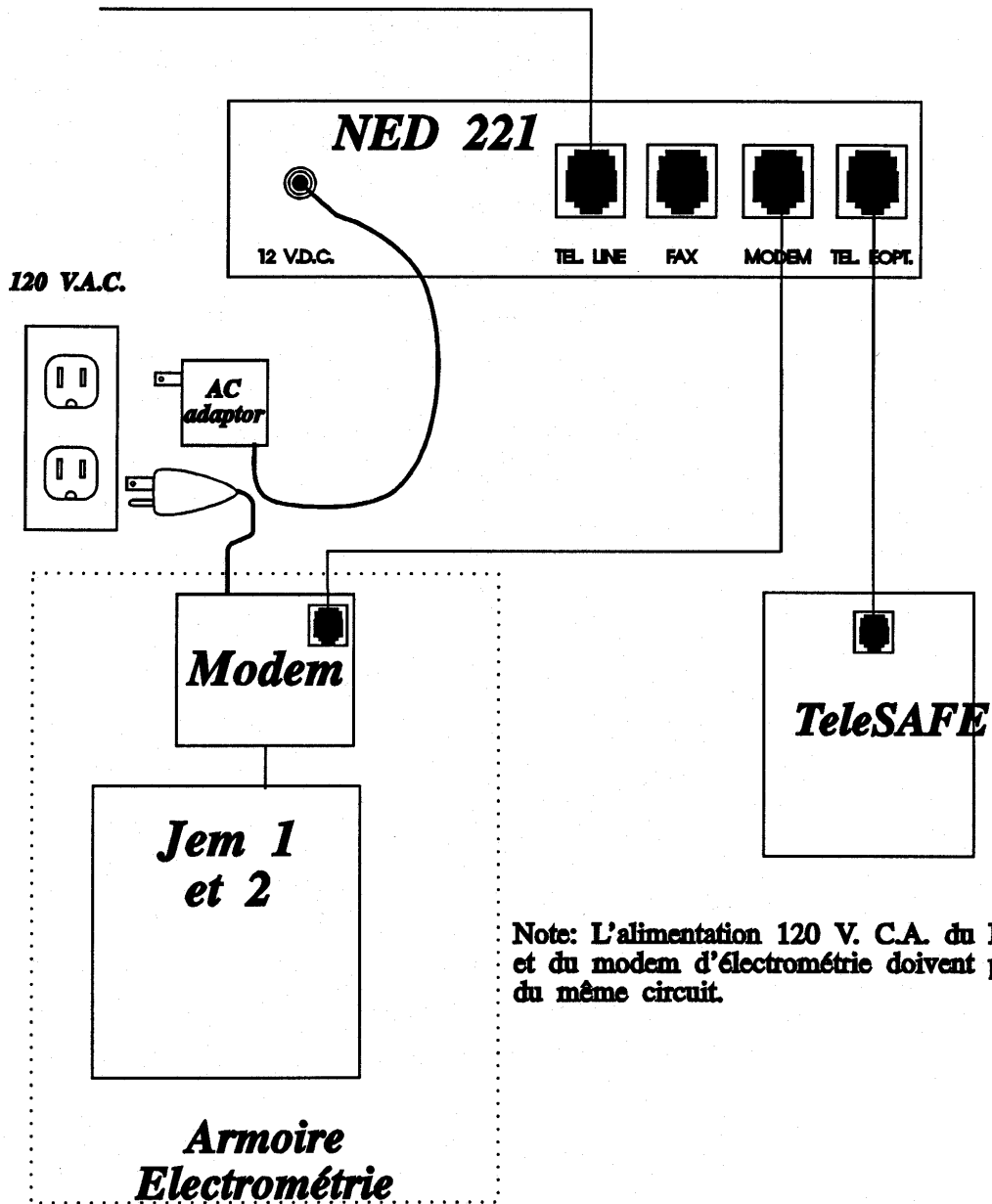


Schéma de raccordement des entrées analogiques 4-20 ma.



Lecture de plusieurs DMS2 avec un interface RS-485

Ligne téléphonique



Note: L'alimentation 120 V. C.A. du NED 221 et du modem d'électrométrie doivent provenir du même circuit.

Branchement de l'aiguilleur de liens téléphoniques