

# **DOSSIER D**

## **FARDELEUSE**

**Doc D1 à D23**

- |  |                |
|--|----------------|
| <b>- Présentation de la machine :</b>                | <b>D1-D3</b>   |
| <b>- Four de thermorétraction :</b>                  | <b>D4-D21</b>  |
| • Présentation, schéma et principe de fonctionnement | D4-D5          |
| • Cycle de fonctionnement                            | D6             |
| • Description technique et nomenclature              | D7             |
| • Schémas électriques                                | D8-D13         |
| • Documents techniques des composants                | D14-D20        |
| <b>- Schémas électriques des convoyeurs</b>          | <b>D21-D23</b> |

# **Présentation de la machine**

**D1 - D3**

# Doc D1

## Présentation de la machine

La fardeleuse PET est une machine automatique capable de regrouper (fardeler) un certain nombre d'objets, pour les emballer en un fardeau banderolé d'un film thermorétractable. La base de chaque fardeau est raidie à l'aide d'un plateau en carton.

La machine est constituée des principaux groupes suivants : (se référer à la figure 1)

**A) Bande d'accumulation** : sa fonction est d'accumuler les récipients (bouteilles P.E.T) et de les placer en nombre de rangées nécessaires pour le type de fardeau à obtenir.

**B) Echelons de sélection** : (b1 : section à échelons et b2 : section à barres)  
Ce groupe permet de diviser en paquets les récipients et de les envoyer, en maintenant une distance appropriée, aux groupes suivants de la machine. Les fardeaux sont donc constitués.

**C) Pousseur central** : il est constitué d'un groupe de chaînes dentées et permet le transfert des fardeaux vers la zone de banderolage.

**D) Magasin de plateaux en carton** : il contient une réserve de plateaux en carton placés verticalement. Un système presseur maintient les cartons bien compacts, afin d'assurer un prélèvement optimal.

**E) Convoyage à barres** : bande transporteuse à barres pour l'introduction des plateaux en carton sous les fardeaux. Ce groupe comprend un dispositif de prélèvement à ventouses pivotantes (e1) et deux sections de bandes à barres qui introduisent les cartons au niveau du pousseur central (en phase avec les fardeaux).

**F) Convoyage à barres (zone de collage)** : ce groupe effectue le collage des plateaux. Il comprend aussi deux pistolets pour le collage à chaud (f1) et des dispositifs de pliage pour la fermeture et la pression des côtés pendant l'action adhésive de la colle.

**G) Dérouleur de film thermorétractable-Coupe film** : assure le déroulement du film thermorétractable par l'intermédiaire de deux galets d'entraînement. Un dispositif de rouleaux de pointage (navette g1) maintient la tension du film constante pendant la phase de déroulement. Le film est coupé en morceaux par une lame et une contre-lame tournantes. Après la coupe, un convoyeur à bandes percées (g2) sous lequel le vide est créé, transfère les morceaux dans la zone de banderolage du film (en phase avec le passage du fardeaux de bouteilles).

**H) Barre enroule-film** : sert à banderoler le morceau de film autour du fardeau.

**I) Four de thermorétraction** : zone où s'effectue la phase de "thermorétraction du film". A la sortie du four, un système de ventilation accélère la prise en refroidissant le fardeau banderolé et filmé.

**1) Armoire électrique** : contient les organes de commande et de puissance de la machine. Une seconde armoire (non représentée ici) permet l'alimentation et la commande du four de thermorétraction.

**2) Pupitre de commande** : interface de dialogue entre l'opérateur et la machine (ne concerne pas le four).

## **Four de thermorétraction**

### **D4 - D20**

- **Présentation, schéma et principe de fonctionnement** D4 - D5
- **Cycle de fonctionnement** D6
- **Description technique et nomenclature** D7
- **Schémas électriques** D8 - D13
- **Documents techniques des composants** D14 - D20

## **Présentation du four de thermorétraction et principe de fonctionnement :**

*(se référer à la **figure 2**)*

Le four fonctionne par chauffage de l'air envoyé sur les fardeaux filmés qui le traversent grâce à des rideaux latéraux (1) dont la position est réglable.

Les fardeaux sont entraînés par un tapis transporteur dans le four où la température est régulée autour de 180 °C. C'est la température du four qui est le paramètre réglant pour assurer la bonne thermorétraction du film. La vitesse du tapis transporteur est donc fixe, son réglage se fait mécaniquement (2).

L'air est recyclé à l'intérieur du four et circule sur les échangeurs/générateurs de chaleur à résistances électriques. Cette technique permet à l'air en circulation de prélever la chaleur nécessaire au maintien de la température à l'intérieur du four. Le surdimensionnement de ces échangeurs/générateurs par rapport à la consommation réelle permet une montée en température rapide du four (environ 30 mn) lors de sa mise en service.

En régime permanent la régulation à trains d'ondes permet d'obtenir une consommation constante et évite un chauffage excessif des échangeurs avec les hautes températures qui en résulteraient.

A la sortie du four, une station de refroidissement (5) est installée pour rigidifier rapidement le film et rendre le fardeau compact avant sa palettisation. Un ventilateur souffle de l'air froid dont le flux est réglé avec des volets orientables.

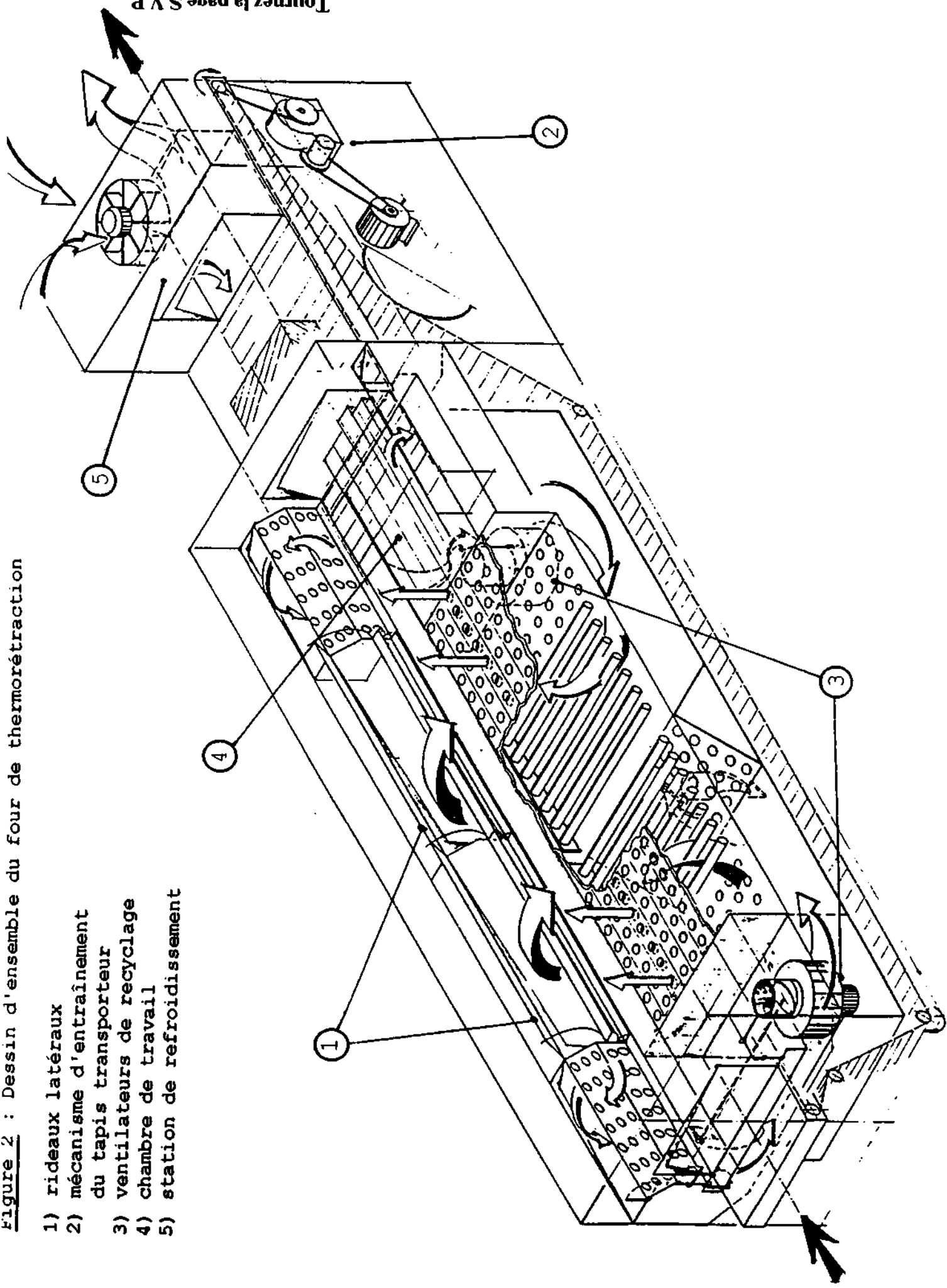
**Flux d'air chaud dans le four :** deux ventilateurs de recyclage (3), dont la portée est modulable grâce à un diaphragme situé sur l'aspiration, prélèvent l'air de la chambre de travail et l'envoient sous les réchauffeurs électriques. Il est ensuite réparti par des tôles perforées de façon à traverser uniformément les échangeurs. L'air ainsi réchauffé se trouve en pression dans le canal au dessous du tapis transporteur et peut être véhiculé dans la chambre de travail (4) avec un flux vertical et horizontal latéral :

- le flux vertical est réglable à l'aide d'une série de tôles perforées superposées,
- le flux horizontal sur les flancs des fardeaux est réglable à l'aide des rideaux latéraux.

**Remarque importante :** l'opération de réglage de la température et de la circulation d'air chaud se fait uniquement lors de la mise en service initiale du four ou à la suite d'opérations de maintenance. Le réglage du flux d'air chaud est empirique ("bonne thermorétraction du film sur les fardeaux").

Figure 2 : Dessin d'ensemble du four de thermorétraction

- 1) rideaux latéraux
- 2) mécanisme d'entraînement du tapis transporteur
- 3) ventilateurs de recyclage
- 4) chambre de travail
- 5) station de refroidissement



**Cycle de fonctionnement du four de thermorétraction :** *(voir schémas électriques)*

La mise sous tension de la machine, signalée par la lampe blanche (35), se fait par la fermeture de l'interrupteur général. Les moteurs des ventilateurs de recyclage sont alors sous tension. L'entraînement démarre lorsqu'on appuie sur le bouton lumineux vert (34).

**Cycle de chauffage :**

Lorsque l'entraînement est en marche et le sélecteur à trois positions (36) placé en position 1, on met sous tension les contacteurs des résistances (KM6, KM7, KM8, KM9, KM10) qui laissent passer le signal de commande issu du thermorégulateur (42) vers les groupes statiques (KS 6, KS7, KS 8, KS9, KS10).

La programmation correcte des divers paramètres du thermorégulateur permet alors d'atteindre la température de consigne au bout du temps de pré-chauffage. La lampe jaune (43) indique que le chauffage est en marche, elle s'éteint dès que la température programmée est atteinte. La lampe verte (41) de contrôle de température atteinte s'allume alors.

Le ventilateur de refroidissement peut alors être mis sous tension à l'aide du sélecteur lumineux vert (37) via le contact auxiliaire de KM4.

La lampe de contrôle bleue (38) s'allume suite à un blocage thermique lorsqu'un des moteurs ou un des groupes de résistances sont en panne.

La Lampe de contrôle rouge (40) s'allume suite à l'activation d'un arrêt d'urgence.

La lampe de contrôle rouge (39) s'allume lorsqu'un carter machine est resté ouvert.

**Cycle d'arrêt et de refroidissement :**

L'arrêt et le refroidissement du four se fait à la fin du cycle de travail de la machine en plaçant le sélecteur (36) en position 2. On met automatiquement hors tension la machine (Bobine BA: GENERAL) que lorsque l'alarme du régulateur est activée (sortie n° 10 du thermorégulateur).

| <b>DIALOGUE HOMME / MACHINE :</b>   |  |
|---|--|
|   | <b>repérage de la face avant du four</b><br><i>(se reporter à sa disposition : schéma 6/6)</i> |
| <b>Boutons poussoirs et sélecteurs</b>  | <b>Lampes et voyants indicateurs</b>   |
| <b>(33)</b> bouton d'arrêt d'urgence  | <b>(35)</b> lampe blanche de mise sous tension   |
| <b>(34)</b> bouton poussoir lumineux vert<br><i>(entraînement en marche)</i>                      | <b>(38)</b> lampe de contrôle bleue<br><i>(s'allume suite à un blocage thermique)</i>          |
| <b>(36)</b> sélecteur à trois positions<br><i>(Pos. 1 : chauffage / Pos. 2 : refroidissement)</i> | <b>(39)</b> lampe de contrôle rouge<br><i>(indique qu'un carter machine est ouvert)</i>        |
| <b>(37)</b> sélecteur lumineux vert<br><i>(ventilateur de refroidissement)</i>                    | <b>(40)</b> Lampe de contrôle rouge<br><i>(indique qu'un arrêt d'urgence est activé)</i>       |
|   | <b>(41)</b> lampe verte<br><i>(voyant de contrôle de température atteinte)</i>                 |
|   | <b>(42)</b> thermorégulateur   |
|   | <b>(43)</b> lampe jaune<br><i>(indique que le chauffage est en marche)</i>                     |

**Description technique** : Four de thermorétraction

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Dimensions</b>                             | longueur : 6 m  | largeur : 1,2 m  | hauteur : 1,50 m<br>(avec pieds de 80 cm)                  |
| <b>Tapis transporteur</b>                     | à lattes  | fonctionnement avec un seul couloir  | vitesse <u>fixée</u> par poulie à diamètre variable        |
| <b>Armoire électrique</b>                     | permet le dialogue homme/machine                          | thermorégulateur et divers BP en face avant  | (voir schéma de la face avant)                             |
| <b>Puissance électrique nécessaire</b>        | 68 kW   | 380 Volts / 3 phases pour la partie puissance                                      | 24 Volts cc pour les circuits de commande                  |
| <b>Groupe moteur/ventilateur de recyclage</b> | deux groupes avec ventilateur centrifuge moyenne pression | débit de 3,16 m <sup>3</sup> /s pour une élévation de pression $\Delta p = 500$ Pa | entraînement par moteur asynchrone triphasé à 4 pôles 3 kW |
| <b>Eléments de chauffage</b>                  | résistances électriques en inox                           | disposées en tiroirs pour un remplacement aisé                                     | 5 tiroirs de 12 kW   |
| <b>Régulation de température</b>              | par régulateur industriel électronique                    | type P.I.D   | température de consigne autour de 180 °C                   |

**Nomenclature du matériel électrique utilisé** : (se reporter à la documentation constructeur)

| Quantité | Code | Description                           | Marque                       | Réf. de l'article | A  | V   | kW | Repère Schéma |
|----------|------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----|-----|----|---------------|
| 1        | 1000 | Thermorégulateur                      | Gefran                       | GEFRAN 1000       |    |     |    | 4/6           |
| 1        | TC   | Thermocouple PT 100 haute température | Vulcanic                     | 31032-04          |    |     |    | 4/6           |
| 30       |      | Résistances électriques à ailettes    | Vulcanic                     | 6004 - 93         |    | 230 | 2  | 2/6           |
| 6        | KS   | Relais statiques                      | Electromatic (Carlo Gavazzi) | RZ 4040 HD P0     | 40 | 400 |    | 2/6           |

INTERRUPTEUR  
GENERAL

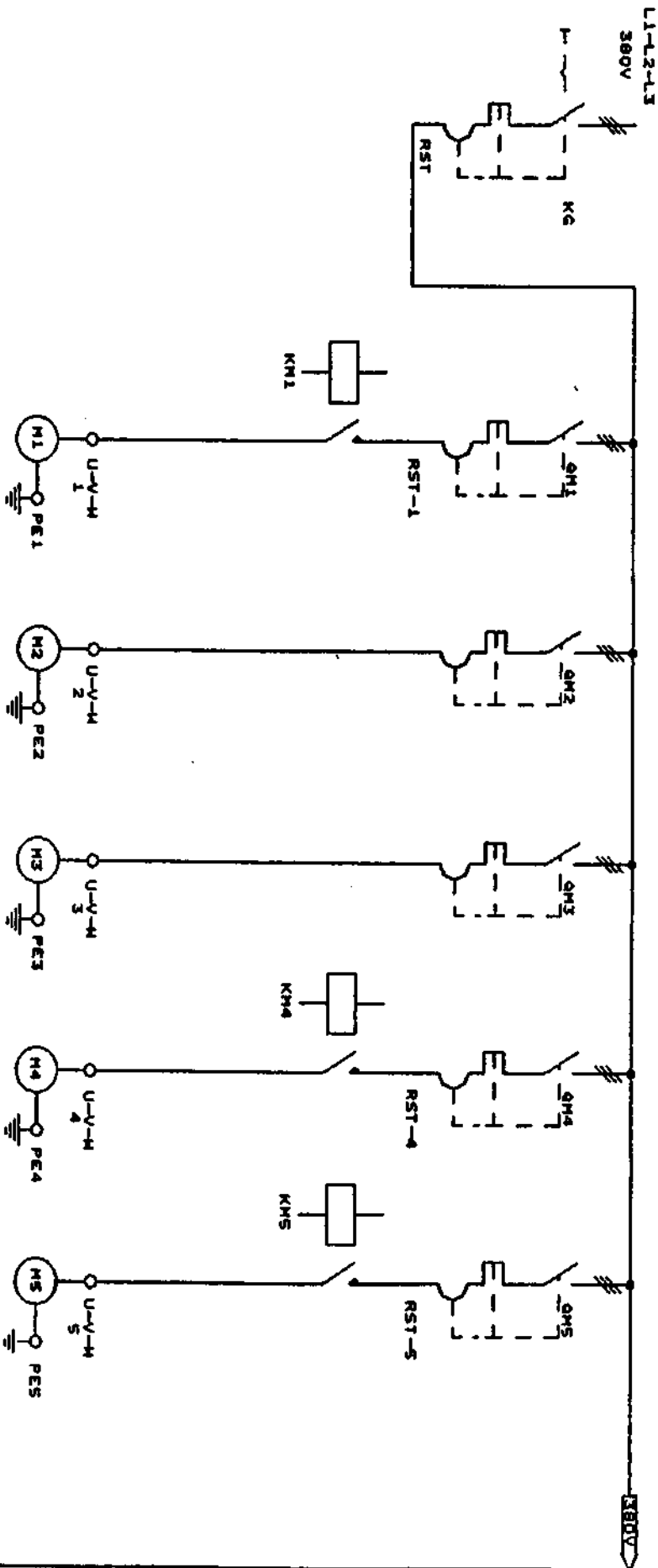
TRACTION  
KM 0.75

RECYCLAGE  
KM 1  
KM 3

RECYCLAGE  
KM 2  
KM 3

SOUFFLANTS  
KM 0.15

TRACTION  
KM 0.75



DESCRIPTION PROJET

FOUR DE THERMORETRACTION

4/6

VENTE

1/175/92

DATE DE VENTE

20/01/93

Size

A

CIRCUITS DE PUISSANCE

Date: January 27, 1993 Sheet 1 of 2

REV

A

1  
12KM

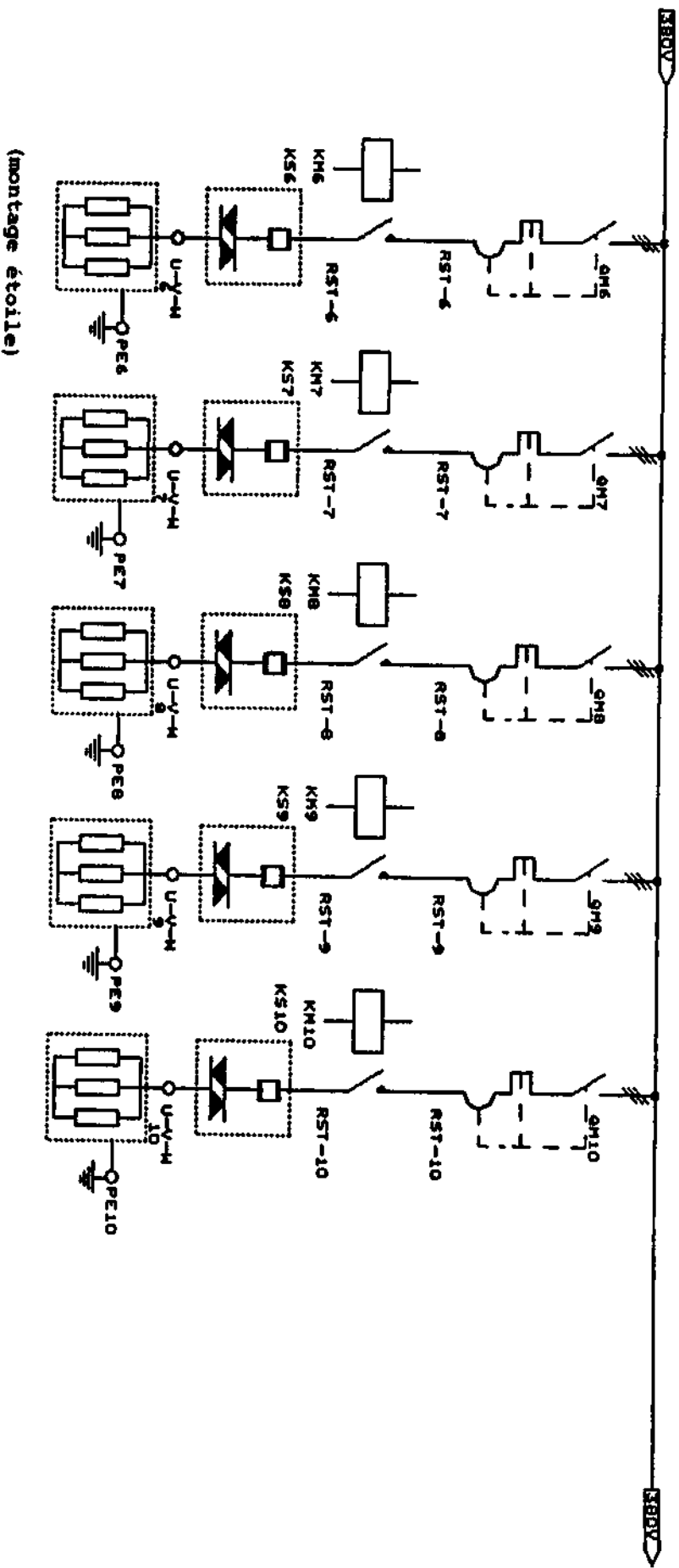
2  
12KM

3  
12KM

4  
12KM

5  
12KM

RESISTANCES



DESCRIPTION PROJET

FOUR DE THERMOMETRACION

2/6

VENTE

L/175/92

DATE DE VENTE

28/01/93

Size

A

CIRCUITS DE PUISSANCE

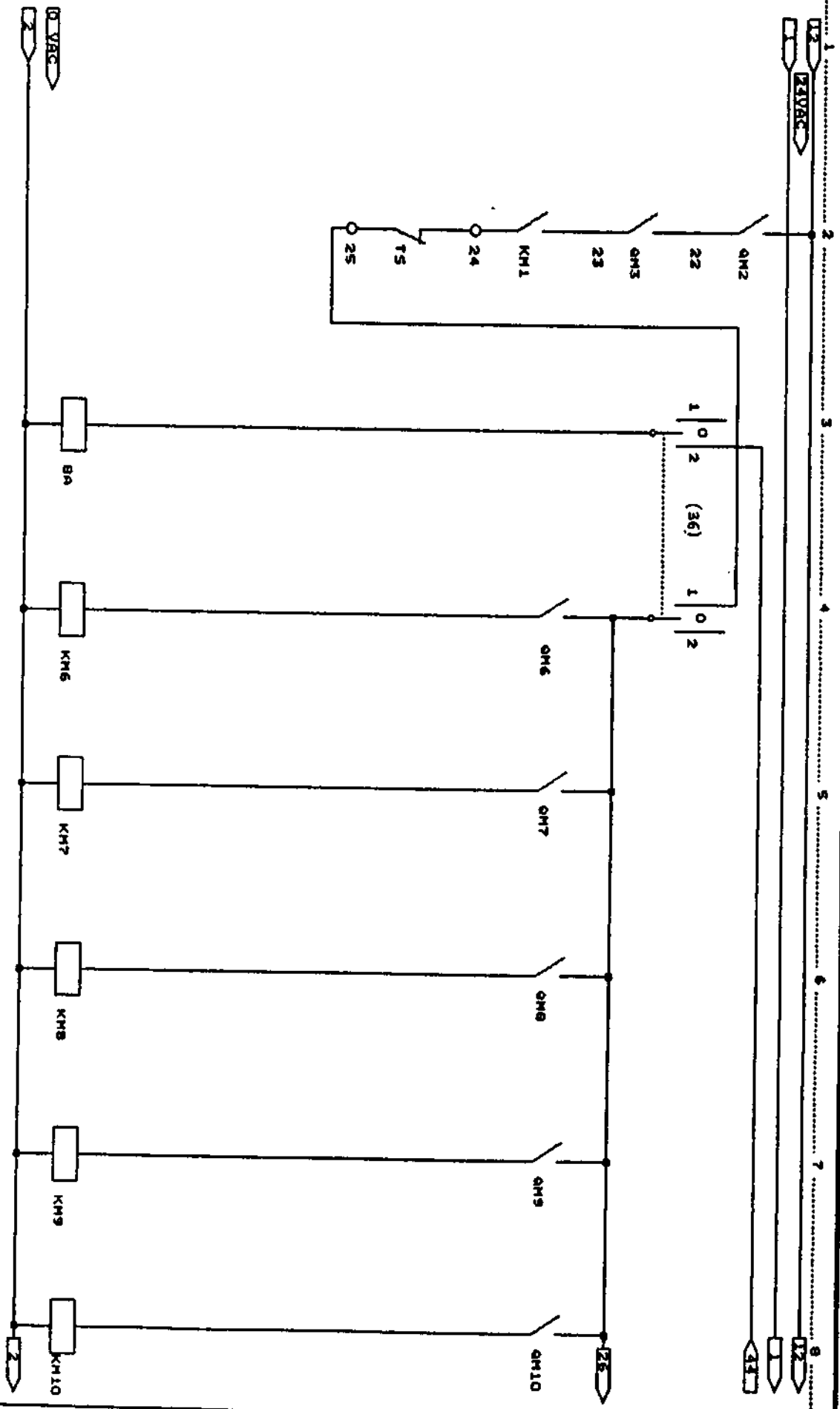
Date: JANUARY 27, 1993 Sheet 2 of 6

REV

A

MISE EN MARCHÉ  
RESISTANCES GENERAL (BA) 12KW 12KW 12KW 12KW 12KW 12KW

RESISTANCES



DESCRIPTION PROJET

FOUR DE THERMORÉTRACTION

3/6

VENTE

1/175/92

DATE DE VENTE

28/01/93

SIZE

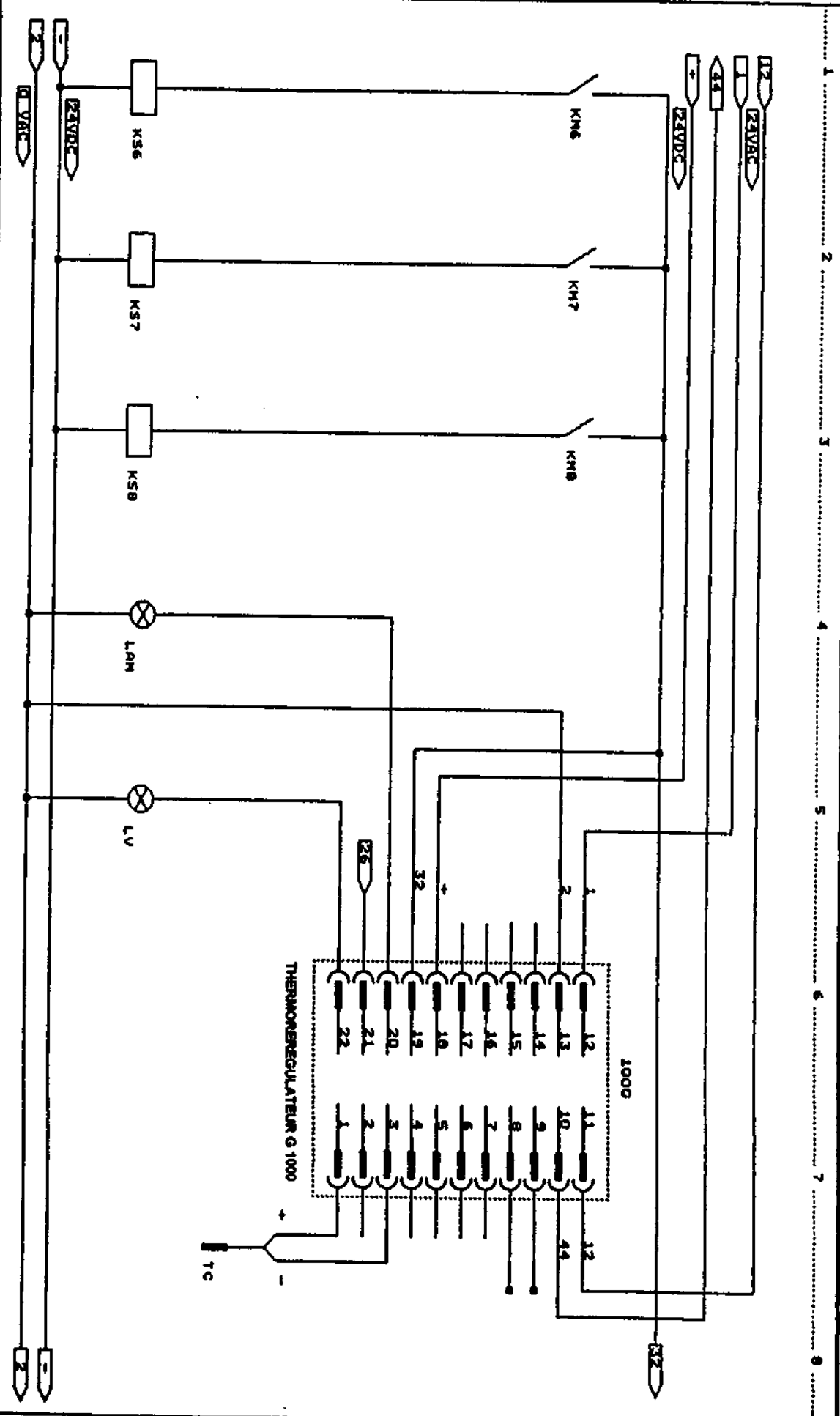
A

CIRCUITS AUXILIAIRES

Date: January 27, 1993 Sheet 3 of 6

REV

A



|                         |  |          |  |               |  |                                      |  |
|-------------------------|--|----------|--|---------------|--|--------------------------------------|--|
| DESCRIPTION PROJET      |  | VENIE    |  | DATE DE VENIE |  | REV                                  |  |
| FOUR DE THERMOMETRACKON |  | 1/175/92 |  | 20/01/93      |  | A                                    |  |
| 4/6                     |  |          |  |               |  | CIRCUITS AUXILIAIRES                 |  |
|                         |  |          |  |               |  | REV A                                |  |
|                         |  |          |  |               |  | Date: January 27, 1993 Sheet: 4 of 8 |  |

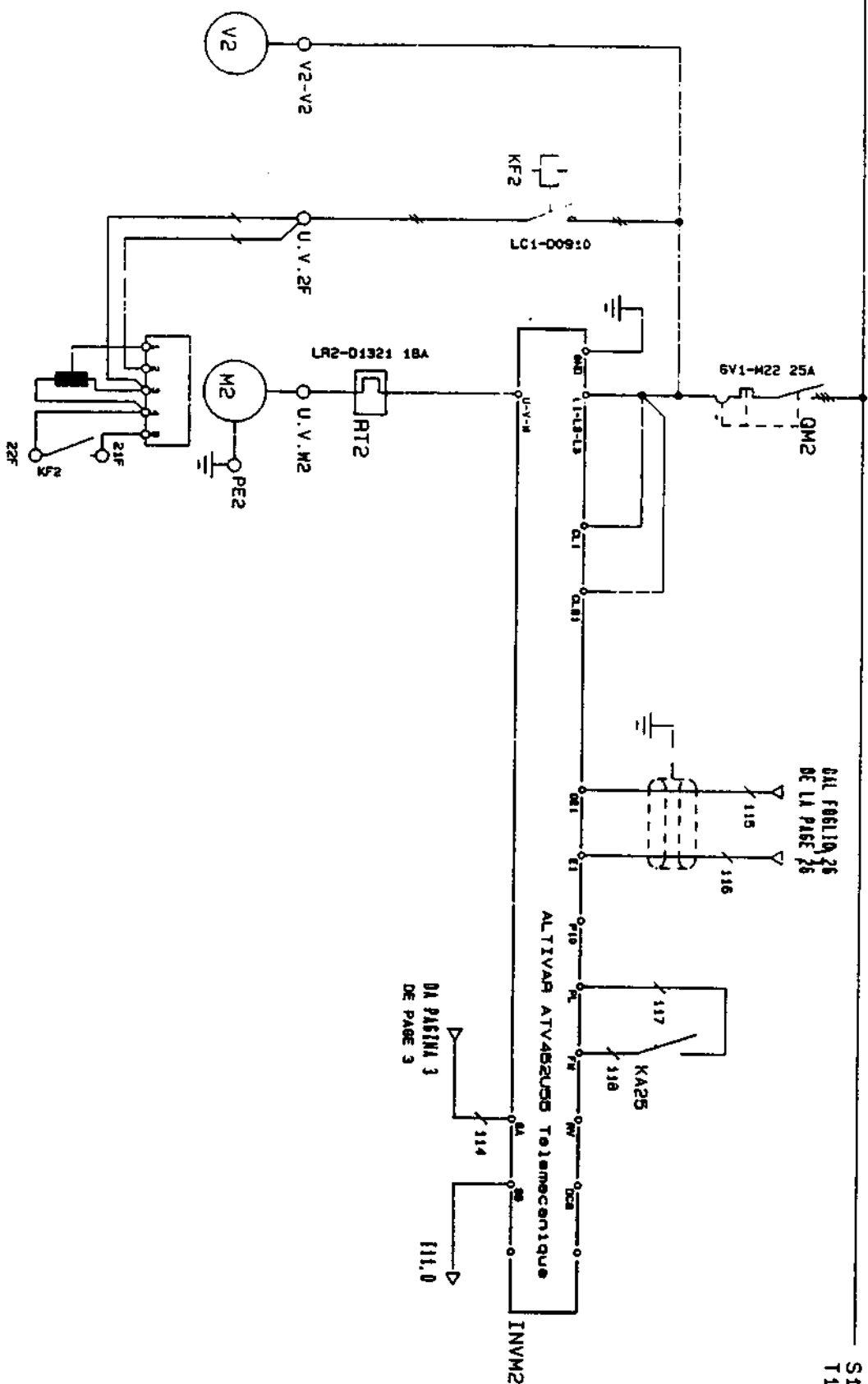
VENTILATORE  
MOTORE  
VENTILATEUR  
MOTEUR

FRENO  
MOTORE  
FREIN  
MOTEUR

MOTORE PRINCIPALE MACCHINA  
MOTEUR PRINCIPAL MACHINE

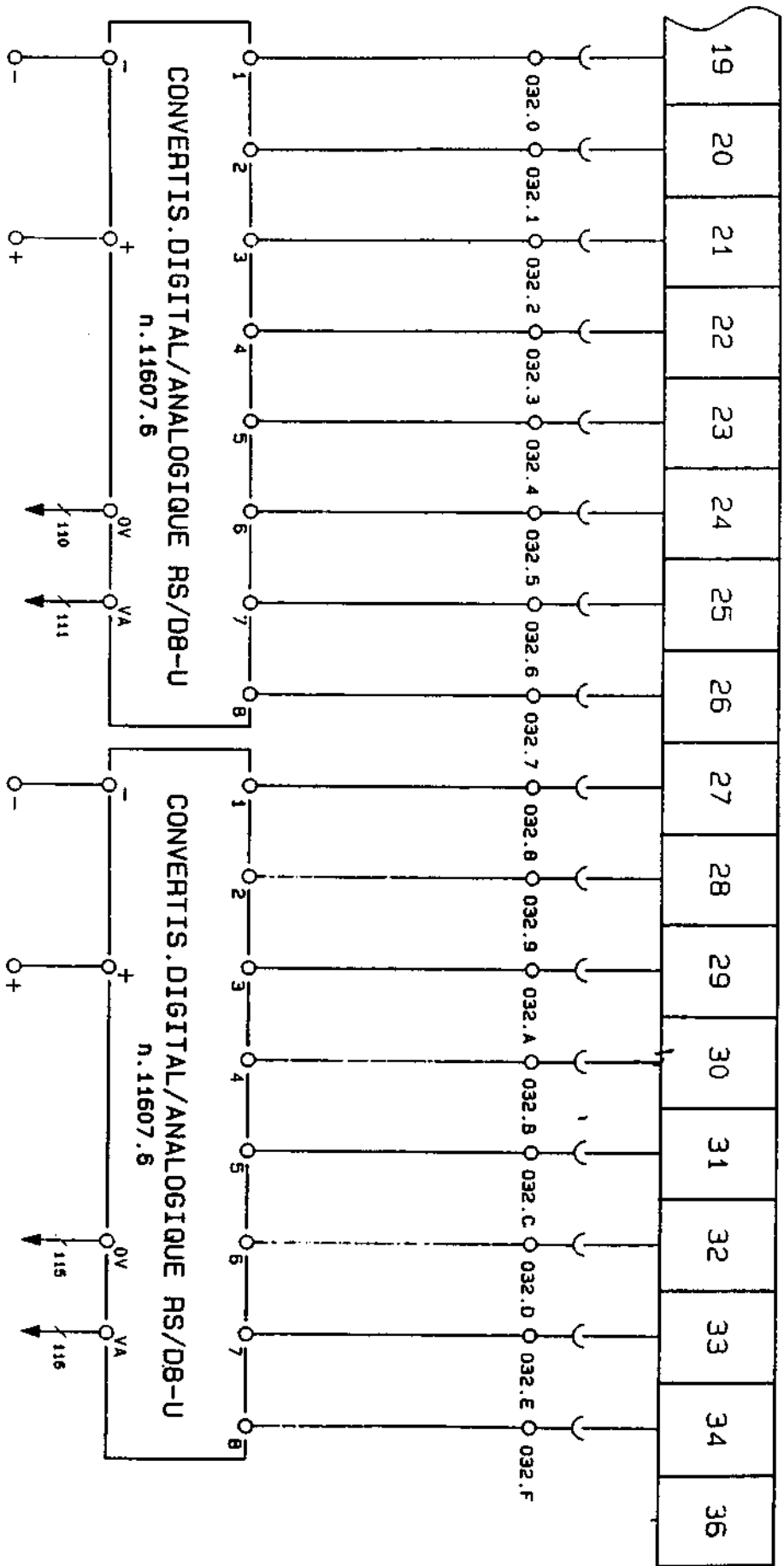
KWS, 5-4POLI  
KWS, 5-4 POLES

Tournez  
la page S.V.P.



|                        |                |                 |                |        |
|------------------------|----------------|-----------------|----------------|--------|
| MACCH.                 | SCHEMA POTENZA | DISEG.          | REV.           | FOGLIO |
| THEO/V O-D. 1. 175. 92 |                | DATA 15. 12. 92 |                |        |
|                        |                |                 | DIS.           |        |
|                        |                |                 | 23. 175. 92. 1 | 4      |

DA PAGINA 3  
DE PAGE 3



RIFERIMENTO VELOCITA'  
 TRASPORTO ACCUMULO  
 REFERENCE VITESSE  
 TRANSPORT ACCUMULATION

RIFERIMENTO VELOCITA'  
 VASSOIA TRICE  
 REFERENCE VITESSE  
 MACHINE FORME-PLATEAUX

-A0  
 MODULE 32 SORTIES 24 VDC  
 TSX-DST 3292

|        |                      |  |  |  |        |               |      |      |             |        |    |
|--------|----------------------|--|--|--|--------|---------------|------|------|-------------|--------|----|
| MACCH. | SCHEMA POTENZA       |  |  |  | DISSEG | DATA 15.12.92 | REV. | DIS. | 23.175.92.1 | FOGLIO | 26 |
|        | T-BO/V Ord. 1.175.92 |  |  |  |        |               |      |      |             |        |    |