

**DIRECTION M.**

**Bureau 22-01**

**Section 2**

---

---

**GENERATEUR DE VAPEUR**  
**«VAPOR HEATING» – O.K. 4616**

—  
**Description et Fonctionnement**  
—



1979

TABLE DES MATIERES.

Généralités.	page 1
Caractéristiques générales.	" 2
Description des circuits d'eau et de vapeur	" 3
Description du circuit de combustible	" 5
Description du circuit d'air comprimé	" 6
Installation électrique	" 7
Sécurités de fonctionnement	" 12
Instructions pour l'utilisation du générateur	" 14
Précautions à prendre pendant les fortes gelées	" 18
Résumé des instructions concernant le chauffage des trains	" 19

## GENERATEUR DE VAPEUR POUR LE CHAUFFAGE DES TRAINS.

### 1. GENERALITES.

Les locomotives Diesel de ligne sont des locomotives mixtes remorquant tantôt des rames marchandises, tantôt des rames voyageurs. Pendant la période hivernale, les voitures doivent être chauffées. Comme un grand nombre des voitures ne possède pas le chauffage électrique, on a dû placer sur la locomotive, un générateur produisant de la vapeur saturée.

Le chauffage des voitures est à vapeur perdue; on a prévu, sur chaque locomotive, une réserve d'eau de 3000 litres.

L'approvisionnement en eau s'effectue, d'une part, dans les remises Diesel de ligne et, d'autre part, dans des gares importantes où des bras de ravitaillement ont été branchés en dérivation sur les conduites d'eau de la gare.

Les générateurs de vapeur sont du type "Vapor Heating" et du modèle OK-4616-74-DNKA-VI.

Ils sont composés d'une série de serpentins à faible volume d'eau (54 litres) qui entourent complètement la chambre de combustion. La température nécessaire à la vaporisation de l'eau est fournie par un brûleur à gasoil placé au-dessus des serpentins.

Une fois allumée, la chaudière fonctionne automatiquement sans intervention du conducteur. Le débit d'eau et de gasoil sont réglés automatiquement suivant la consommation de vapeur.

Un arrêt intempestif de la chaudière ainsi que la purge du séparateur de vapeur sont contrôlés par le conducteur au moyen d'une lampe placée au pupitre de bord.

Si la purge automatique du séparateur est défectueuse, le conducteur a pour obligation de purger manuellement à l'aide de l'interrupteur prévu à la boîte Faiveley.

La production maximale de vapeur est de 780 kg par heure. La consommation correspondante de gasoil est d'environ 80 litres.

La consommation des voitures remorquées peut atteindre en période de grands froids, 80 à 100 kg par heure et par voiture. C'est ainsi que le chauffage d'une rame composée de 8 à 10 voitures peut se faire pendant environ 3 heures.

La description des circuits d'eau, de vapeur, de gasoil et d'air ainsi que les instructions d'utilisation et la description des circuits électriques sont repris ci-après.

### Principe de fonctionnement.

L'eau est transformée en vapeur à l'intérieur des serpents.

La circulation de l'eau et du gasoil est assurée par des pompes. L'air nécessaire à la combustion est fourni par un ventilateur.

Le débit d'eau à transformer en vapeur en fonction des nécessités du service, règle automatiquement le débit de gasoil et d'air pour la combustion, ceci par l'intervention d'un servo de réglage.

La pompe à eau, la pompe à gasoil et le ventilateur sont entraînés par un moteur électrique alimenté par la batterie ou la génératrice auxiliaire de la locomotive.

Ce moteur fait partie d'une commutatrice <sup>Celle-ci</sup> fournit du courant alternatif qui, par l'intermédiaire d'un transformateur, est porté à haute tension. Ce courant fait jaillir une étincelle entre deux électrodes. Cette étincelle assure l'allumage du gasoil pulvérisé dans la chambre de combustion au moyen d'air comprimé.

### Caractéristiques générales.

- Production de vapeur au régime maximum	780 kg/heure
- Production de vapeur au régime minimum continu	270/360 kg/h
- Variation de la pression d'eau (de production minimum à production maximum)	8 à 21 bar
- Soupape de sûreté	39 bar
- Régulateur de pression de gasoil réglé à	10,5 à 11 bar
- Régulateur de pression d'air réglé à	2,1 à 2,5 bar
- Température normale de la vapeur à 6 kg/cm <sup>2</sup>	164° C
- Limiteur de température de vapeur réglé pour fonctionner à	218° C
- Température à la cheminée	275 à 315° C
- Thermostat de cheminée	
a) haute température de coupure	482° C
b) basse température d'enclenchement	149° C
- Relais d'allumage retardé (OR) fonctionne après	43 à 47 secondes
- Vitesse du moteur au régime maximum	1800 t/min
- Vitesse du ventilateur au régime maximum	2500 à 2550 t/min
- Vitesse de la pompe à eau au régime max.	915-935 t/min

- Ampères	25-35 A	3.
- Consommation de gasoil au régime maximum	80 lit/h	
- Volume d'eau dans les serpentins	54 lit.	
- Volume d'eau dans les réservoirs	3000 l.	

Description des circuits d'eau et de vapeur (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

### 1. Circuit d'eau.

La pompe (230) aspire l'eau dans le réservoir à eau (232). Sur la conduite d'aspiration est monté soit un réservoir à tamis, soit un réservoir à traitement (234).

Sur la colonne de refoulement, au départ de la pompe, est montée une tuyauterie qui porte ~~la~~ soupape de sûreté (112) (réglée à 39 bar) et un robinet d'essai (18) sur lequel peut être monté un manomètre. La conduite principale de refoulement comporte une première dérivation la faisant communiquer avec la tuyauterie d'aspiration. Sur cette dérivation est monté un robinet d'arrêt (8) à commande manuelle. Ce robinet est normalement fermé. Après cette première dérivation, la conduite de refoulement se subdivise en deux branches, une allant au régulateur de "by-pass" d'eau (111) et l'autre au servo-moteur (108) qui règle la quantité de gasoil à envoyer à l'atomiseur (105).

Le régulateur de "by-pass" (111), actionné par la pression existante dans la conduite de vapeur, règle le volume d'eau d'alimentation à admettre au servo-moteur de contrôle de gasoil en retournant à la conduite d'aspiration de la pompe, l'eau envoyée en excès dans la conduite de refoulement. Le volume d'eau qui va aux serpentins est donc la différence entre le volume débité par la pompe et le volume qui sort du "by-pass" pour retourner à l'aspiration. La dérivation à contrôle manuel, normalement fermée, est utilisée seulement quand le régulateur automatique "by-pass" ne fonctionne pas correctement.

Le servo-moteur de contrôle de gasoil (108) détermine la quantité de gasoil à envoyer à l'atomiseur ainsi que le volume d'air nécessaire à la combustion. Ces quantités de gasoil et d'air sont en proportion directe avec le volume d'eau passant sous le diaphragme du servo-moteur et qui, de là, va aux serpentins.

L'eau d'alimentation, en sortant du servo-moteur de contrôle de gasoil, va à l'échangeur de chaleur (213) (réchauffeur d'eau d'alimentation). Sur la conduite allant du servo-moteur à l'échangeur, est monté un clapet de non retour à ressort. Ce clapet empêche l'entrée au servo-moteur de la solution de lavage, pendant le lavage des serpentins. Dans l'échangeur, l'eau d'alimentation absorbe une partie des calories libérées, par l'eau chaude de retour.

De l'échangeur de chaleur, l'eau d'alimentation va aux serpentins, en passant par un autre clapet de <sup>non</sup> retour (pour prévenir les retours d'eau sous pression des serpentins à l'échangeur) et par le robinet d'arrêt des serpentins (3), qui est normalement ouvert. Durant le passage dans les serpentins  $\approx$  90 à 95 % de l'eau d'alimentation est transformée en vapeur.

L'excès d'eau entraîne les dépôts et les boues qui se forment dans les serpentins. Cet excès d'eau, en quittant les serpentins, va au séparateur de vapeur (221).

Une valve de purge des serpentins (2) est montée sur un branchement venant du robinet d'arrêt des serpentins (3). La valve du purgeur est normalement fermée.

## 2. Circuit de vapeur.

En sortant des serpentins, la vapeur va au limiteur de température de vapeur (110). Cet appareil arrête automatiquement la chaudière quand la température de la vapeur dépasse  $218^{\circ}$  ou dans certains cas réduit la quantité de gasoil (limiteur mécanique).

Du limiteur de température, la vapeur va au séparateur de vapeur (221) et enfin, à la conduite de chauffage en passant par la vanne 15.

Le séparateur de vapeur sépare l'eau en excès et les boues entraînées par la vapeur. Ces boues se déposent au fond du séparateur d'où elles sont chassées périodiquement grâce à un purgeur (12) installé à cet effet.

Un conduit de vapeur de faible diamètre, sur lequel est montée une vanne d'arrêt 10, va de la sortie du séparateur de vapeur à un radiateur (217) placé sous la pompe. L'eau condensée dans ce radiateur retourne au réservoir d'eau en passant par un condenseur à soupape (222) qui retient la vapeur venant du radiateur. La vanne d'arrêt (10) sur la conduite de vapeur doit être légèrement ouverte quand la température extérieure est à  $0^{\circ}$  C ou au-dessous.

Une tuyauterie branchée sur cette conduite peut également amener un léger filet de vapeur à l'échangeur (213) et un clapet de non-retour.

## 3. Eau de retour.

L'eau séparée de la vapeur dans le séparateur de vapeur (221) va au serpentin de l'échangeur de chaleur (213) (réchauffeur d'eau d'alimentation) en passant par un condenseur à clapet (223) qui arrête la vapeur pouvant venir du séparateur. En sortant de l'échangeur de chaleur, l'eau retourne au réservoir d'eau en passant par un robinet à trois voies (17) (utilisé pour le lavage) et par un voyant (218) qui permet le contrôle visuel du débit.

#### 4. Fonctionnement en "Stand-by".

Dans cette position de marche, le courant d'eau suit le même circuit qu'en marche normale aux exceptions suivantes. La vanne (15) au-dessus du séparateur de vapeur est fermée afin d'empêcher l'entrée de l'eau dans la conduite de chauffage. La vanne (56) est ouverte et l'eau chaude retourne au réservoir (232) après avoir passé au travers de la soupape de décharge (121). Cette soupape, réglée à une pression de  $+ 1 \text{ bar}$  maintient cette pression dans la séparateur de vapeur, assurant ainsi un léger écoulement d'eau chaude à travers le séparateur (223), l'échangeur (213) et la conduite d'eau de retour.

En marche "Stand-by", la pompe à eau fonctionne continuellement. L'aquastat (120) contrôle la température de l'eau.

Lorsque celle-ci atteint  $62^{\circ} \text{C}$ , l'aquastat agit de façon à désexciter la valve électro-magnétique à gasoil (104) qui coupe l'arrivée de gasoil à l'atomiseur: le feu s'éteint. Lorsque la température de l'eau, qui continue à circuler, retombe à  $37^{\circ} \text{C}$ , l'aquastat agit à nouveau de façon cette fois à exciter l'électro-valve à gasoil qui rétablit l'arrivée de gasoil à l'atomiseur: le feu se rallume.

#### Circuit de combustible. (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Les étapes successives du parcours du gasoil sont indiquées ci-après:

Le gasoil est aspiré du réservoir à combustible (211) par la pompe à combustible (209). Sur la conduite d'aspiration, sont montés un clapet horizontal de retenue (qui empêche la vidange de la colonne quand le générateur ne fonctionne pas) et un filtre (206).

A la sortie de la pompe, sur la conduite de refoulement, sont montés un régulateur de pression de gasoil (103), un manomètre (208) et deux filtres (204) et (205). Le régulateur de pression à ressort maintient dans la conduite de refoulement, une pression de  $10,5 \text{ bar}$ . L'excès de gasoil délivré par la pompe retourne au réservoir à combustible.

Deux branchements prennent naissance à la sortie du régulateur de pression. Ces deux branchements vont au servo-moteur de débit de gasoil (108). Dans le premier branchement circule le gasoil de combustion. Le second branchement contient le gasoil qui sert de fluide sous pression et qui passe dans un filtre (205) avant d'entrer dans le cylindre du piston à commande hydraulique du servo-moteur. De ce cylindre, il retourne au réservoir à combustible. Le gasoil pour combustion (premier branchement)

arrive à la vanne de débit du servo-moteur. Le servo-moteur délivre à l'atomiseur le gasoil et l'air nécessaires pour la combustion en quantités directement proportionnelles au volume d'eau d'alimentation qui entre dans les serpents.

En dernière étape, le gasoil va à l'atomiseur (105). Sur cette dernière tuyauterie sont montés un manomètre (207) et un régulateur (208). L'atomiseur pulvérise le gasoil dans la chambre de combustion. La pulvérisation est obtenue en forçant le gasoil sous pression d'air à travers les orifices d'un pulvérisateur. Le manomètre (207) monté avant l'atomiseur, donne la pression du gasoil à l'atomiseur. Le manomètre (208), monté après le régulateur de pression, donne la pression maintenue par ce régulateur.

La pression de gasoil au manomètre (207) ne peut jamais être supérieure à 2,1 bar pendant que le générateur fonctionne à débit maximum.

#### Circuits de combustible pour le fonctionnement en "Stand-by".

Les générateurs équipés du "Stand-by" possèdent une valve électromagnétique à 3 voies (122).

En marche normale, cette électro-valve n'est pas excitée et admet le gasoil sous pression sous le piston de commande de la valve de débit d'eau du servo-moteur (108) de façon que celui-ci agisse comme dans le cas d'un générateur non équipé du "Stand-by".

En position "Stand-by", l'électro-valve (122) est excitée et empêche le gasoil sous pression de parvenir sous le piston de commande de la valve de débit d'eau du servo-moteur. De ce fait, ce dernier s'ouvre beaucoup moins que le débit maximum de façon à envoyer une quantité de gasoil réduite à l'atomiseur vu qu'il suffit simplement, dans ce cas, de chauffer l'eau et non de la vaporiser.

#### Description du circuit d'air comprimé (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

La vanne (1) étant ouverte, l'air comprimé par le compresseur de la locomotive, passe à travers le régulateur de pression d'air (100) qui réduit la pression à environ 2,1 à 2,5 bar pression indiquée par le manomètre (201).

Cet air détendu arrive ensuite à l'atomiseur (105) où il pulvérise le gasoil de combustion.

Entre le régulateur (100) et l'atomiseur (105) est monté, en dérivation, un interrupteur à manque de pression d'air (101). Cet interrupteur arrête le générateur au cas où la pression d'air tomberait à 1,4 bar au moins.

Installation électrique du générateur de vapeur. (fig. 7).

a) Description du schéma disséqué de l'installation électrique.

L'ensemble des organes de commande et de contrôle est disposé dans une armoire électrique attenante au générateur. La figure donne le détail de l'appareillage contenu dans cette armoire, chaque organe étant désigné par son abréviation officielle dont la dénomination complète est reprise à la légende à laquelle nous renvoyons le lecteur désireux de procéder à son identification.

La fig. 8 représente le schéma électrique du générateur hors service. Sur cette figure sont représentés tous les organes au repos et qui entreront en fonctionnement suivant l'ordre des opérations qui sera décrit ci-après, leurs connexions étant dessinées conventionnellement en traits fins puisqu'aucun courant n'y circule.

1. Opération préliminaire (fig. 9).

L'interrupteur 102 est placé sur la position "arrêt", ce qui correspond suivant le tableau synoptique représenté au bas de la planche, à l'ouverture des contacts 1, 2, 4 et 5 et à la fermeture du contact 3.

On ferme le sectionneur bipolaire SWC.

Le courant partant du positif de la batterie parcourt successivement le fusible FA de 15 A et se divise d'une part pour allumer la lampe LCR, et d'autre part, pour exciter le relais d'allumage retardé OR via interrupteur de contrôle 102; contact 3 fermé.

Le relais OR en s'excitant, ferme ses contacts V et W et par l'interlock B fermé de l'interrupteur du servomoteur 108, crée son propre circuit de maintien. Les circuits définis ci-dessus rejoignent le négatif batterie en passant par le deuxième fusible FA de 15 A.

A remarquer qu'à ce moment, les gâches du dispositif "Fuse Test" sont sous tension et permettent de la sorte la vérification éventuelle d'un fusible.

2. Opération de remplissage.

a) Phase initiale (fig. 10).

On ouvre la vanne 1 d'arrivée d'air d'atomisation, ce qui provoque l'enclenchement de l'interrupteur pneumatique 101 pour une pression de 2, 1 à 2,5 bar (cet interrupteur déclenche dès que la pression tombe à 1,4 bar).

On place ensuite l'interrupteur 102 sur la position "remplissage", ce qui ouvre les contacts 2 et 4 et ferme les contacts 1, 3 et 5.

Le relais OR avait été excité par la fermeture du contact 3 (opération préliminaire).

A présent, par la fermeture du contact 1, on assure l'alimentation du relais de ligne LR, à partir du fusible FA de 15 A, les interlocks V et W de OR; les contacts HT de l'interrupteur de cheminée (qui doivent s'ouvrir en cas de température trop élevée des gaz de combustion), le contact fermé du limiteur de température 110, le contact fermé de l'interrupteur de purge des serpentins n° 2 et

le contact fermé du relais de surcharge OE. Le retour au négatif se fait par le second fusible FA de 15 A.

Le relais LR excité ferme ses contacts AB et CD en série.

Le courant venant de la batterie alimente, d'une part, l'inducteur shunt de la commutatrice au travers de la résistance de champ ajustable J, d'autre part, l'induit et l'inducteur série via la résistance de démarrage B. A la sortie de la commutatrice, le courant retourne au négatif via le relais de surcharge OE et les contacts AB et CD de LR.

#### Remarques.

1. Quoique étant parcouru par un courant important (pointe de démarrage), le relais OE ne s'enclenche pas, son intensité de fonctionnement n'ayant pas été atteinte.

2. Le relais pilote (PR) en série avec la résistance de réglage (A) raccordé en dérivation aux bornes du moteur, est soumis à une tension insuffisante pour provoquer son enclenchement à cause de l'importante chute de tension dans la résistance B.

3. Bien qu'à première vue, il puisse sembler que la fermeture du contact n° 1 de l'interrupteur 102 ait provoqué l'enclenchement du relais ACR, en réalité, il n'en est rien, car celui-ci est court-circuité successivement par les contacts V et W de OR, contacts HT, contact du limiteur de température 110, contact de l'interrupteur du purgeur des serpentins n° 2, contact du relais de surcharge OE.

En fermant le contact 5 du 103, on excite l'électrovalve de "Stand-by", ce qui réduit la résistance de l'eau dans le servo-moteur (108) et active le remplissage.

b) Phase de fonctionnement (fig. 11).

La réalisation du circuit défini ci-dessus provoque le démarrage de la commutatrice. Au fur et à mesure de l'accroissement de la vitesse, la force contre-électromotrice augmente et le courant absorbé dans le moteur diminue. Par voie de conséquence, la chute de tension dans la résistance B diminue et la différence de potentiel augmentant aux bornes du relais PR, provoque l'enclenchement de celui-ci.

La résistance A insérée dans le circuit du relais PR a pour but de permettre le réglage de sa valeur d'enclenchement.

A ce moment PR excité ferme ses contacts AB et CD placés en parallèle et le relais de contrôle CR est excité. Celui-ci, à son tour, ferme ses contacts AB et CD, ce qui a pour effet de court-circuiter la résistance de démarrage B et d'amener la commutatrice à sa vitesse de régime.

L'alternateur AC entraîné par la commutatrice alimente via les 2 fusibles FT de 15 A, le transformateur qui fera jaillir en permanence une étincelle aux bornes des électrodes du brûleur. La pompe à gasoil envoie du combustible jusqu'à l'atomiseur. La pompe à eau remplit les serpents et modifie la position du servo-moteur (108) qui ouvre son contact B et ferme son contact A.

Le ventilateur envoie de l'air dans la chambre de combustion par le volet d'admission (n° 203). Le générateur de vapeur est prêt à fonctionner.

Remarque .

L'ouverture du contact B du 108 a interrompu le circuit de maintien du relais OR, sans effet cependant, celui-ci restant excité via le contact n° 3 de l'interrupteur 102.

3. Opération de mise en marche (fig. 12).

On place l'interrupteur 102 sur marche, ce qui provoque l'ouverture des contacts 3, 4 et 5 et la fermeture des contacts 1 et 2.

Par l'ouverture du contact 3, on interrompt l'alimentation du relais OR dont les contacts temporisés V et W resteront encore fermés pendant un délai de 43 à 47 secondes.

Par l'ouverture du contact 5, on interrompt l'alimentation de l'électrovalve "EV Stand-by".

Par la fermeture du contact 2, on alimente la bobine de la valve électromagnétique de gasoil (104) via contact BA de CR, contact A du servo-moteur (108), contact de l'interrupteur pneumatique (101), et contact AB du relais d'arrêt chaudière RAC.

L'excitation de la bobine provoque l'ouverture de la valve de gasoil et l'introduction de celui-ci dans l'atomiseur sous forme pulvérisée grâce à l'action de l'air comprimé admis par la vanne 1.

L'étincelle qui jaillit en permanence aux bornes des électrodes enflamme le gasoil pulvérisé.

A ce moment, commence la vaporisation de l'eau contenue dans les serpentins.

Lorsque la température des gaz de combustion aura atteint une valeur supérieure à  $149^{\circ}$ , les contacts basse température BT situés à l'entrée de la cheminée se fermeront et établiront le circuit normal d'alimentation de LR via le contact AB de CR, contacts HT, contact 110, contact n° 2 de l'interrupteur de purge des serpentins, contact VW de OE et contact n° 1 de l'interrupteur 102 (fig. 13).

Le circuit initial d'alimentation de LR via les contacts V et W de OR sera interrompu après le délai de temporisation de 43 à 47 secondes par l'ouverture des contacts V et W. (fig.14).

#### 4. Cycle de production de vapeur (fig. 15).

Lorsque la pression maximum de la vapeur est atteinte, le servo-moteur rétrograde et bascule ses contacts A et B.

Le contact A en s'ouvrant interrompt l'alimentation de la bobine de la valve électromagnétique 104, ce qui arrête l'injection de gasoil.

Le contact B, en se fermant, établit un nouveau circuit d'alimentation du relais OR via le contact BA de CR et les contacts BT. Le relais OR s'enclenche et ferme ses contacts V et W, rétablissant son propre circuit de maintien via fusible 15 A, contacts V, W de OR et B de 108.

Si la pression maximum de vapeur ne tombe pas, les contacts BT de cheminée vont s'ouvrir (fig. 16), étant donné qu'il n'y a plus de combustion, mais sans apporter de modi-

fication essentielle dans le circuit électrique puisque OR reste enclenché par son circuit sans toutefois interrompre l'excitation de LR, qui reste alimenté via fusible de 15 A et les contacts V et W de OR.

Dès que la pression de vapeur sera retombée, le servomoteur reprend une position de fonctionnement et bascule ses contacts A et B dans l'autre sens.

Le contact B en s'ouvrant (fig. 12) coupe l'alimentation de OR, dont les contacts V et W resteront enclenchés pendant le délai de temporisation.

Le contact A en se fermant réexcite la bobine de la valve électromagnétique, rétablissant l'injection de gasoil.

Dès que la température des gaz de combustion sera remontée au-delà de 149°, les contacts BT se refermeront, rétablissant ainsi le circuit normal (fig. 14).

#### 5. Fonctionnement en "stand-by" (fig. 17).

Après avoir effectué le remplissage comme pour la marche normale, placer le régulateur by-pass dans la position 6 ~~but~~ fermer la vanne 15 et ouvrir les vannes 56 et 10.

On place l'interrupteur 102 sur position "stand-by" ce qui provoque l'ouverture des contacts 2 et 3 et la fermeture des contacts 1, 4 et 5.

Par la fermeture du contact 1, le relais LR est excité, ce qui provoque la mise en marche de la commutatrice comme décrit au paragraphe 2 "Opération de remplissage".

Par la fermeture du contact 4, on alimente l'électrovalve à gasoil 104 à partir du fusible FA de 15 A, le contact RB de l'aquastat (thermostat à bulbe), le contact A du servo-moteur (108), le contact de l'interrupteur pneumatique (101) et le contact AB de RAC.

Par la fermeture du contact 5, l'électrovalve EV stand-by est excitée. Par son action, elle réduit l'ouverture du servo-moteur de gasoil de façon à envoyer du gasoil en quantité limitée à l'électrovalve 104.

Le feu s'allume et les contacts "basse température" (BT) de l'interrupteur de cheminée se ferment et maintiennent le passage du courant dans le relais de ligne LR malgré l'ouverture des contacts du relais de protection contre l'allumage retardé OR qui s'ouvrent 43 à 47 secondes après le passage de la position "remplissage" à la position "stand-by".

Dès que la température de l'eau atteint 62° C, l'aquastat ouvre le contact RB et ferme le contact RW.

Par l'ouverture de RB, on interrompt l'alimentation de l'électrovalve de gasoil 104 et le feu s'éteint.

Par la fermeture de RW, le relais OR est excité, les contacts V et W se ferment et maintiennent l'alimentation de LR.

Le feu étant éteint, les contacts "basse température" (BT) de l'interrupteur de cheminée s'ouvrent (fig. 18).

Dès que la température de l'eau retombe à 37° C, le contact de l'aquastat se replace en RB, l'électrovalve à gasoil est de nouveau excitée et le feu se rallume.

Les contacts "basse température" de l'interrupteur de cheminée qui étaient ouverts, se referment continuant à assurer l'excitation de LR après le déclenchement du relais temporisé OR (fig. 17).

#### Sécurités de fonctionnement.

En vue de protéger le générateur contre des dégradations, voir des accidents, provenant d'un dérèglement ou d'un défaut de fonctionnement, on a prévu des appareils de protection qui ouvrent des contacts insérés dans le circuit du relais de ligne LR dont le déclenchement provoque l'arrêt de la commutatrice et, par conséquent, du générateur.

L'incident de fonctionnement est signalé au conducteur par l'enclenchement du relais d'alarme ACR, qui n'étant plus court-circuité est alimenté via fusibles 15 A, contact 1 de l'interrupteur 102 et bobine du relais de ligne LR. Celui-ci bien qu'encore parcouru par du courant via le relais ACR, déclenche néanmoins, car le courant est tombé nettement en dessous de la valeur de maintien de LR par suite de la grande résistance de la bobine ACR (fig. 19).

ACR enclenché ferme ses contacts AB et CD dans le circuit d'alimentation des lampes BA à partir d'un fil PC ou B3.

Avant de faire des recherches pour lever le dérangement, il faut immédiatement placer l'interrupteur 102 sur "Arrêt" pour se garantir contre les accidents dus à une remise en marche intempestive du générateur (haute tension alternative, pièces tournantes, courroies, etc....).

Les appareils de protection sont les suivants:

1. Contacts "Haute température" (H.T.) de l'interrupteur de cheminée (109).

Ces contacts s'ouvrent lorsque la température des gaz de combustion atteint  $482^{\circ}\text{C}$  pour éviter une surchauffe anormale des serpentins.

Ils doivent être refermés manuellement à l'aide du bouton de réarmement, une fois que la température des gaz dans la cheminée est suffisamment tombée.

2. Interrupteur du purgeur des serpentins n° 2.

Cette sécurité liée à la manoeuvre manuelle de la purge des serpentins a pour effet d'empêcher le fonctionnement du générateur en cas d'ouverture même partielle du purgeur des serpentins.

3. Relais de surcharge OE.

En cas d'anomalie de fonctionnement faisant ralentir fortement la vitesse de la commutatrice, le courant absorbé par celle-ci augmente et enclenche le relais de surcharge OE qui ouvre son contact.

4. Contacts "Basse température" (B.T.) de l'interrupteur de cheminée.

Ils se ferment dès que la température des gaz de combustion atteint  $149^{\circ}\text{C}$ .

Si, pour une cause quelconque à la mise en route du générateur, la combustion ne s'opère pas dans le délai de 43 à 47 sec., au terme duquel les contacts V et W du relais temporisé OR s'ouvrent, le relais LR déclenchera puisque par ailleurs les contacts BT sont restés ouverts. Ceci constitue une sécurité contre un allumage retardé après injection de gasoil en excès, ce qui pourrait provoquer une explosion.

de production

Si, en période de vapeur, le feu s'éteint et ne se rallume plus, la température de la cheminée va tomber en-dessous de  $149^{\circ}$  provoquant l'ouverture des contacts BT et le déclenchement de LR.

5. Interrupteur pneumatique 101.

Le contact de l'interrupteur 101 est maintenu fermé par la pression de l'air d'atomisation. Si celle-ci vient à tomber sous la valeur minimum de 1,4 bar, l'interrupteur pneumatique déclenche et coupe l'alimentation de la bobine de la valve électromagnétique de gasoil, ce qui interrompt l'injection du combustible. Le feu s'éteint, mais la commutatrice continue de fonctionner jusqu'au moment où le courant d'excitation du relais LR est coupé par l'ouverture des contacts BT du thermostat de cheminée.

Cette protection est nécessaire pour éviter l'introduction de gasoil sous forme insuffisamment pulvérisée, ce qui entraînerait l'encrassement rapide des serpentins par les résidus d'une mauvaise combustion.

#### 6. Le limiteur de température (110).

Son contact est normalement fermé dans le circuit de la bobine du relais de ligne (LR). Quand la température de la vapeur à la sortie des serpentins dépasse 218° C, son contact s'ouvre coupant ainsi l'excitation de LR, d'où arrêt de la chaudière.

Le contact doit être refermé manuellement à l'aide de son bouton de réarmement.

Le limiteur mécanique n'intervient que pour réduire la quantité de gasoil envoyée à l'atomiseur.

#### Instructions pour l'utilisation du générateur.

##### A. Remarque préliminaire.

Toutes les vannes équipées d'une poignée en croix et désignées par des nombres impairs doivent être ouvertes pendant la marche normale du générateur. Celles équipées d'un volant de manoeuvre rond et désignées par des nombres pairs doivent être fermées.

##### B. Avant remplissage.

1. Fermer l'interrupteur principal du générateur SWC (Indication "OFF" visible, la chaudière s'éclaire);
2. Vérifier le niveau d'eau du réservoir (232);
3. Mettre le produit désincrustant dans le réservoir 232;
4. Vérifier si les vannes suivantes sont ouvertes:
  - n° 3 : vanne d'arrêt des serpentins;
  - N° 9 : vanne d'arrêt (eau de retour);
  - n° 11 : vanne du manomètre de vapeur sur la conduite de vapeur;
  - n° 13: vanne d'admission de vapeur au by-pass d'eau d'alimentation;
  - n° 17 : vanne à 3 voies (lavage);
  - n° 19 : vanne d'arrêt du régulateur de by-pass d'eau;
  - n° 21 : vanne d'arrêt sur conduite d'eau (aspiration);
  - n° 31 : vanne d'arrêt du manomètre de pression de la vapeur.

5. Vérifier si les vannes suivantes sont fermées:

- n° 2 : purgeur des serpentins avec interrupteur;
- n° 4 : vanne de jauge (sortie séparateur);
- n° 8 : by-pass d'eau à commande manuelle;
- n° 10 : vanne d'admission de vapeur au radiateur (légèrement ouverte en période de gel);
- n° 12 : purgeur du séparateur de vapeur (s'assurer que la pédale n'est pas restée accrochée);
- n° 14 : vanne d'admission de la solution de lavage;
- n° 15 : vanne d'arrêt de vapeur (conduite de vapeur). Cette vanne est fermée en période de démarrage ou d'arrêt et ouverte en période de marche normale;
- n° 16 : vanne d'admission de la solution de lavage;
- n° 18 : vanne d'essai de la pompe à eau;
- n° 20 : vidange de la conduite d'aspiration;
- n° 22 : vidange du réservoir de traitement;
- n° 56 : vanne de retour d'eau au réservoir en marche "Standby";
- sans n° : purge du régulateur - 100 de pression d'air;
- purge du servo-moteur de contrôle de gasoil - 108 (chambre d'eau)
- purge de l'échangeur de chaleur - 213;
- purge du voyant de retour d'eau - 218.

6. Vérifier si les boutons de réenclenchement de l'interrupteur de cheminée (109), de l'interrupteur de surcharge (OE) et du limiteur de température (110) sont enclenchés.

7. Placer le régulateur de by-pass sur la position 6 bar afin d'avoir un grand débit lors de la mise en marche.

### C. Remplissage.

1. Ouvrir la vanne n° 1 d'arrivée d'air de pulvérisation et purger le régulateur de pression 100;
2. Placer l'interrupteur de contrôle en position "remplissage" et s'assurer que l'étincelle jaillit entre les électrodes de la bougie;
3. Ouvrir le robinet d'essai 18 de la pompe à eau et le refermer dès que l'eau coule;
4. Ouvrir le robinet 4 et le refermer lorsque l'eau s'écoule sans interruption afin d'être absolument certain que les serpentins sont complètement remplis;
5. Placer l'interrupteur de contrôle 102 en position "arrêt" avant d'effectuer l'opération suivante;
6. Purger complètement le séparateur de vapeur en ouvrant le purgeur n° 12 pendant au moins 30 secondes.

A ce moment, le générateur est prêt à fonctionner.

#### D. Marche.

1. Placer l'interrupteur de contrôle 102 sur la position "Marche";
2. Purger le séparateur de vapeur 221 en ouvrant le purgeur 12 jusqu'à ce que la pression monte à 2,5 bar;
3. Placer la poignée du régulateur de by-pass sur la pression désirée;

Ne jamais agir sur la vanne de by-pass manuelle 8 sauf en cas d'avarie du régulateur 111.

4. Dès accouplement de la conduite de vapeur, ouvrir lentement la vanne 15;
5. Purger le séparateur 221 plusieurs fois pendant les premières minutes de fonctionnement par la pédale du purgeur 12 ou par le bouton de purge du tableau de bord;
6. En cours de route, purger le séparateur de vapeur 221 au moins toutes les 5 minutes et ce, pendant 10 secondes en appuyant sur le bouton de purge du tableau de bord (uniquement en cas où le purgeur automatique n'est pas en service).

#### E. Arrêt du chauffage.

- a) Pour l'arrêt de courte durée : fermer la vanne 15.
- b) Pour l'arrêt prolongé : procéder comme suite:

1. fermer la vanne 15;
2. placer le régulateur by-pass sur la pression de 6 bar;
3. placer l'interrupteur de contrôle n° 102 sur la position "Arrêt";
4. ouvrir la purge des serpentins n° 2 jusqu'à ce que la pression soit complètement tombée;
5. ouvrir la purge 12 du séparateur de vapeur et après purge complète, la refermer;
6. effectuer un remplissage des serpentins comme prévu au § C. La vanne 4 sera cependant maintenue fermée, le purgeur 12 sera maintenu ouvert jusqu'au moment où l'eau s'écoule sans interruption (la constatation se fait à l'extérieur);
7. ouvrir l'interrupteur général du générateur SWC;
8. ouvrir l'interrupteur de commande de la purge automatique.

Arrêt commandé à partir de la cabine de conduite (fig. 21).

Pour arrêter la chaudière à partir de la cabine, on procède comme suit:

Fermer l'interrupteur "arrêt chaudière" de la boîte Faiveley ce qui excite le relais RAC. Celui-ci ferme son contact CD dans le circuit des lampes de contrôle et excite

l'électrovalve PCV. Cette dernière provoque l'ouverture du purgeur 12. RAC ferme également son contact EF créant son propre circuit de maintien. En même temps, RAC ouvre son contact AB, coupant ainsi le circuit de la valve magnétique 104. De ce fait, la combustion s'arrête, mais le moteur de la pompe à eau continue à tourner alimentant les serpentins.

La chaudière fonctionnant à faible ou grand débit, ou lorsque la combustion est arrêtée parce que la pression de régime choisie est atteinte. Le contact BT, suite à l'arrêt de la combustion, va s'ouvrir (+ 2 minutes) provoquant ainsi la désexcitation de LR et l'arrêt du moteur.

Par l'ouverture des contacts de LR, le relais PR est désexcité. Les contacts de PR s'ouvrent dans le circuit du relais CR qui à son tour interrompt le circuit de maintien de RAC. Celui-ci prend sa position de repos.

Le conducteur, à la première occasion, se rend dans la salle des machines, ferme la vanne 15, place l'interrupteur 102 sur "arrêt" et effectue le remplissage des serpentins.

#### Opérations à effectuer par le conducteur pour l'arrêt à distance.

- Appuyer sur l'interrupteur "arrêt chaudière" à la boîte Faiveley;
- Vérifier si la lampe de contrôle "purge chaudière" s'allume;
- Après l'arrêt de la locomotive, fermer la vanne 15;
- Placer l'interrupteur 102 sur la position "arrêt";
- effectuer le remplissage des serpentins.

#### F. Purge des serpentins.

A chaque occasion favorable, le conducteur doit effectuer une purge des serpentins. Il procède de la façon suivante:

- fermer la vanne 15;
- placer le régulateur by-pass sur débit maximal;
- lorsque la pression maximale est atteinte, placer l'interrupteur 102 sur "arrêt";
- ouvrir le purgeur 2 jusqu'au moment où la pression est descendue à zéro;
- refermer le purgeur 2;
- placer l'interrupteur 102 sur "remplissage" pour alimenter les serpentins en eau froide;
- remettre la chaudière en marche.

Cette façon de procéder empêche l'obstruction trop rapide des serpentins.

G. Marche en "Stand-by".

1. Placer le levier du régulateur de by-pass 111 sur la position 6 *bat*
2. Ouvrir les vannes 56 et 10 et vérifier si la vanne 15 est fermée;
3. Placer l'interrupteur de contrôle 102 sur la position "Stand-by".

REMARQUE TRES IMPORTANTE.

Avant de mettre le générateur en marche, soit sur la position "Marche", soit sur la position "Stand-by", il y a lieu de s'assurer que les serpentins sont bien remplis.

La mise en marche d'un générateur dont les serpentins ne sont pas remplis d'eau ou le sont incomplètement, peut causer de graves avaries.

Précautions à prendre pendant les fortes gelées.

A. Lorsque la température extérieure descend en dessous de  $-5^{\circ}$  C, il y a lieu de prendre les précautions suivantes:

1. Pendant la remorque des trains de voyageurs.

Ouvrir la vanne 10 légèrement afin d'admettre de la vapeur au radiateur 217.

2. Pendant la remorque des trains de marchandises ou lorsque la locomotive circule seule.

- a) Faire fonctionner la chaudière normalement avec la vanne 15 légèrement ouverte et les deux robinets d'extrémité de la conduite complètement ouverts. La vanne 10 sera ouverte légèrement;
- b) Faire fonctionner le générateur en "Stand-by" avec la vanne 10 complètement ouverte.

B. Vidange du générateur de vapeur.

Lorsque la température extérieure est en dessous de  $-5^{\circ}$  C et que le générateur de vapeur d'eau n'est pas en état de fonctionner par suite d'avarie, il y a lieu de le vidanger sans retard.

Pour ce faire, procéder comme suit:

1. Vidanger le réservoir d'eau d'alimentation 232 en enlevant le bouchon et en ouvrant le robinet de vidange;
2. Ouvrir la vanne de vidange 22 du réservoir de traitement, démonter le couvercle, enlever le tamis et vider le réservoir;

3. Ouvrir la vanne 28 de vidange de la conduite d'aspiration;
4. Ouvrir la vanne d'essai 18 de la pompe à eau;
5. Démontcr les bouchons de vidange à l'aspiration et au refoulement de la pompe à eau et entraîner la pompe à la main pendant une dizaine de tours de façon à évacuer toute l'eau contenue dans celle-ci;
6. Ouvrir le bouchon de vidange placé à la partie inférieure du servo-moteur à gasoil 108, du voyant de retour d'eau 218, de l'échangeur de chaleur 213 et au fond du condenseur 223;
7. Ouvrir la vanne d'arrêt 15, la vanne de jauge 4, le purgeur 12 du séparateur de vapeur, le purgeur des serpents 2;
8. Désassembler les tuyauteries de vapeur allant aux manomètres 212 et 224 et régulateur de by-pass 111;
9. Désassembler la tuyauterie d'eau de retour à l'entrée et à la sortie de l'échangeur de chaleur de façon à vidanger le serpent;
10. Ouvrir le purgeur du régulateur d'air 100.

#### C. Remisage de la locomotive.

Lors de l'abandon de la locomotive ou pendant les stationnements prolongés, le conducteur doit ouvrir les deux robinets d'extrémité de la conduite de chauffage sur les traverses de tête. Ceci afin d'empêcher le gel de ces robinets en position fermée.

Dans ce cas, si les robinets sont gelés en position ouverte, il suffit d'ouvrir momentanément la vanne 15 pour les rendre à nouveau manoeuvrable.

#### Résumé des instructions à respecter par les conducteurs.

##### 1. Chauffage des trains.

Du 15 septembre à 0 heure au 31 mai à 24 heures, tous les trains sont chauffés sauf avis contraire de chef de train.

En dehors de cette période, le chef de train est autorisé à faire mettre en marche le chauffage, si les conditions de confort le demandent.

Les ordres donnés par le chef de train ne sont valables que pour le train intéressé.

##### 2. Valeur de la pression de chauffage.

Elle doit se situer aux environs de:

- 6 ~~bar~~ si le train comporte plus de 10 voitures ou en période de froid intense quelle que soit la composition;
- 5 ~~bar~~ si le train comporte 6 à 10 voitures;
- 4 ~~bar~~ si le train ne comporte pas plus de 5 voitures.

En double traction "Diesel", les deux chaudières doivent être mises en service lorsque la température extérieure est de  $-5^{\circ}$  et moins.

Ces pressions peuvent être modifiées d'après l'état du chauffage des voitures signalé par le chef de train.

### 3. Précautions à prendre pour l'accouplement et le désaccouplement des $\frac{1}{2}$ accouplements de chauffage.

#### a) Au départ.

Lorsque la locomotive vient contre la rame, le robinet d'isolement du chauffage sur la chaudière (vanne 15) doit être fermé; il ne peut être ouvert qu'après accord de l'agent qui a réalisé l'accouplement de la locomotive.

#### b) A l'arrivée.

Le conducteur de la locomotive ne peut autoriser le désaccouplement de la locomotive qu'après avoir fermé le robinet d'isolement du chauffage de la chaudière (vanne 15).

L'agent qui opère le désaccouplement, doit en demander préalablement l'autorisation au conducteur.

Cette prescription est particulièrement importante du fait que les locomotives doivent continuer à chauffer jusqu'au moment du désaccouplement soit dans la gare, soit dans le faisceau.

Cette obligation est nécessaire parce que l'agent qui opère le désaccouplement a pour mission de purger complètement la conduite du chauffage du train.

### 4. Préchauffage des trains.

a) Le préchauffage effectué par la locomotive doit se faire à une pression minimum de 5 ~~bar~~.

#### b) Durée du préchauffage.

A titre indicatif, les durées minima de préchauffage, en fonction de la température extérieure, données ci-après serviront de base à la réalisation pratique du préchauffage.

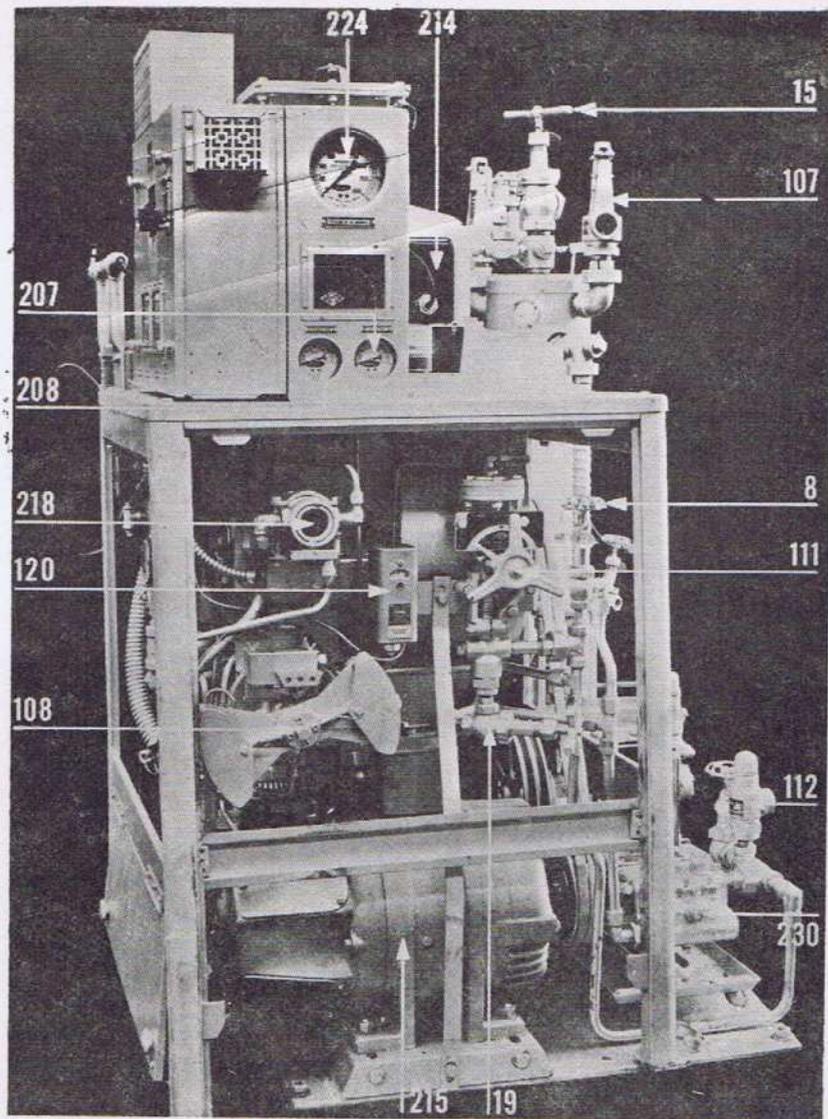
Température extérieure.

Au-dessus de  $+10^{\circ}$  C  
de  $1^{\circ}$  à  $10^{\circ}$   
de  $0^{\circ}$  à  $-5^{\circ}$   
de  $-6^{\circ}$  à  $-10^{\circ}$   
de  $-11^{\circ}$  à  $-15^{\circ}$   
inférieure à  $-15^{\circ}$

Temps minimum avant le départ.

Préchauffage suivant nécessité  
30'  
30' + 5' par voiture  
45' + 7' par voiture  
60' + 10' par voiture  
Minimum 3 heures et autant  
que possible maintenir le  
préchauffage en permanence

---

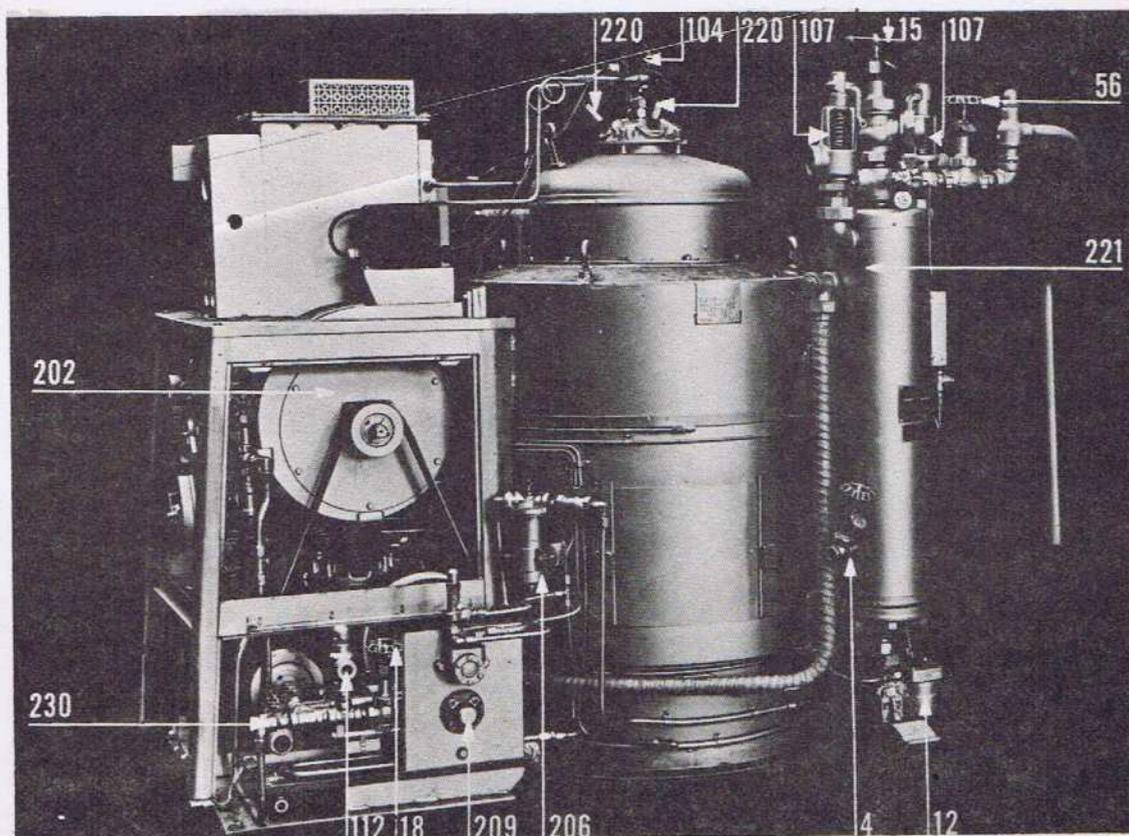


**GENERATEUR DE VAPEUR**  
**VAPOR CLARKSON Type OK4616.**

- 8 By-pass d'eau de commande manuelle.
- 15 Robinet d'arrêt de vapeur.
- 19 Robinet d'arrêt du régulateur by-pass d'eau 111.
- 107 Soupape de surête (vapeur).
- 108 Servo-moteur de débit de gasoil.
- 111 Régulateur by-pass d'eau.
- 112 Soupape de sûreté.
- 120 Aquastat (Standby).
- 207 Manomètre de pression de gasoil à l'atomiseur.
- 208 Manomètre de pression de gasoil au servo-moteur.
- 214 Transformateur d'allumage.
- 215 Commutatrice.
- 218 Voyant d'eau de retour.
- 224 Manomètre (pression de vapeur à la conduite de vapeur).
- 230 Pompe à eau.

**STOOMGENERATOR**  
**VAPOR CLARKSON Type OK4616.**

- 8 Regelkraan van de handbediende by-pass.
- 15 Stoomafsluitkraan.
- 19 Afsluitkraan naar de by-pass regelaar 111.
- 107 Veiligheidsklep (stoom).
- 108 Servo regelaar voor de brandstof.
- 111 By-pass regelaar.
- 112 Veiligheidsklep van de waterpomp.
- 120 Aquastaat (Standby).
- 207 Manometer voor de injectiedruk (gasoil).
- 208 Manometer voor de gasoildruk in de leidingen.
- 214 Transformator voor de ontstekingsinrichting.
- 215 Motor met alternator.
- 218 Kijkglas voor het terugstroomwater.
- 224 Manometer voor de stoomdruk in de verwarmingsleiding.
- 230 Waterpomp.

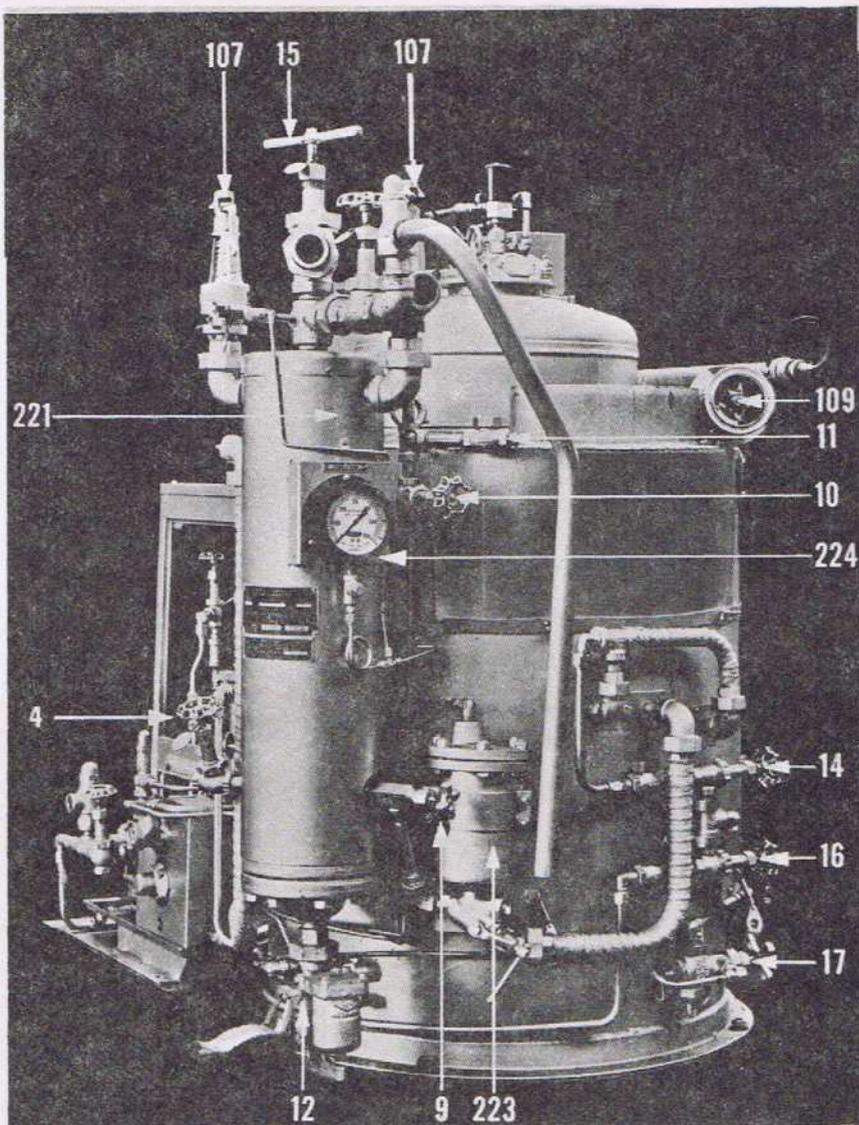


GENERATEUR DE VAPEUR  
VAPOR CLARKSON Type OK 4616.

- 4 Robinet de jauge (sortie du séparateur de vapeur)
- 12 Purgeur du séparateur de vapeur.
- 15 Robinet d'arrêt de vapeur.
- 18 Robinet d'essai de la pompe à eau.
- 56 Robinet de retour d'eau (Standby).
- 104 Valve de gasoil à commande électromagnétique.
- 107 Soupape de sûreté (vapeur).
- 112 Soupape de sûreté (refoulement d'eau).
- 202 Ventilateur.
- 206 Filtre à gasoil (conduite d'aspiration).
- 209 Pompe à gasoil.
- 220 Bougies.
- 221 Séparateur de vapeur.
- 230 Pompe à eau.

STOOMGENERATOR  
VAPOR CLARKSON Type OK 4616.

- 4 Proefkraan voor de vulling.
- 12 Spuier van de stoomafscheider.
- 15 Stoomafsluitkraan.
- 18 Proefkraan van de waterpomp.
- 56 Terugstroomkraan voor de werking in standby.
- 104 Elektroklep voor de brandstof.
- 107 Veiligheidsklep.
- 112 Veiligheidsklep van de waterpomp.
- 202 Ventilator.
- 206 Gasoilfilter (zuigleiding).
- 209 Gasoilpomp.
- 220 Elektroden.
- 221 Stoomafscheider.
- 230 Waterpomp.

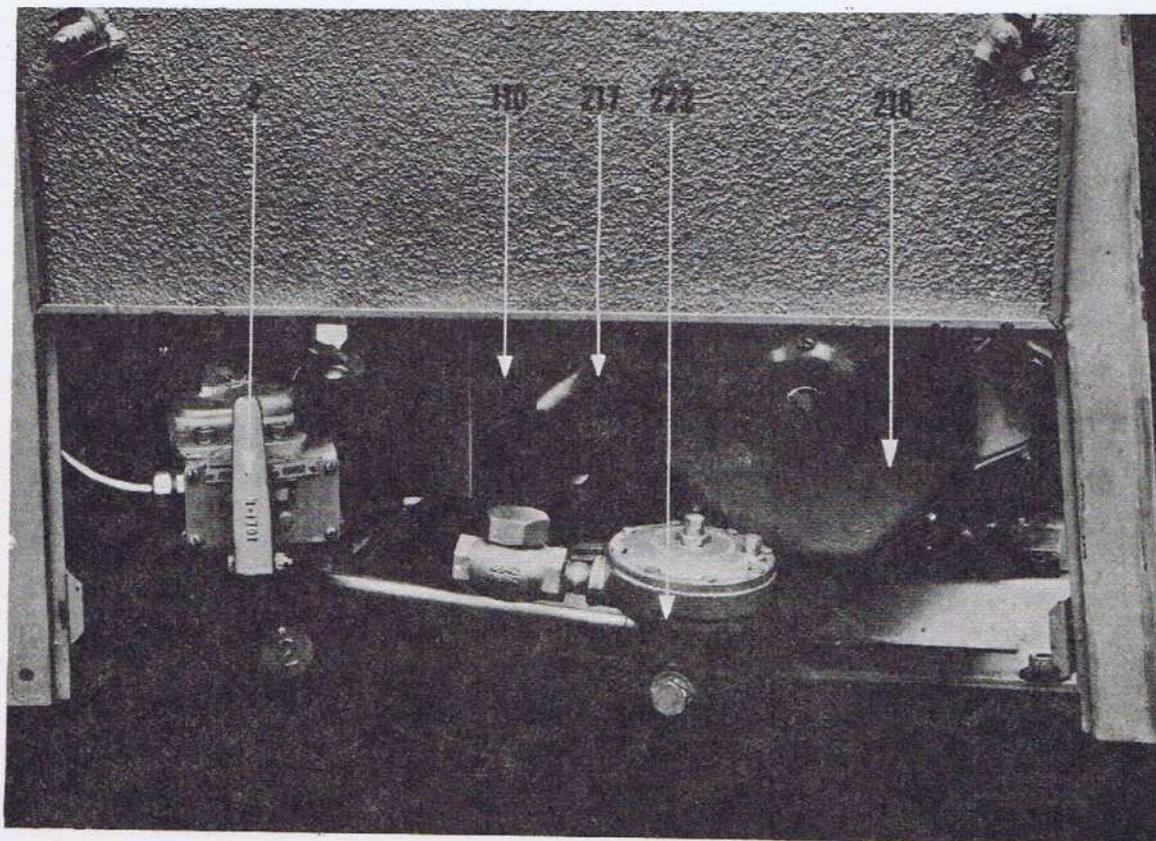


## GENERATEUR DE VAPEUR VAPOR CLARKSON Type OK4616.

- 4 Robinet de jauge (sortie du séparateur de vapeur).
- 9 Robinet d'arrêt d'eau de retour.
- 10 Robinet d'admission au radiateur 217.
- 11 Robinet du manomètre sur la conduite de vapeur.
- 12 Purgeur du séparateur de vapeur.
- 14 Robinet d'entrée de la solution de lavage (serpentin intermédiaire).
- 15 Robinet d'arrêt de vapeur.
- 16 Robinet d'entrée de la solution de lavage (serpentins extérieurs).
- 17 Robinet à 3 voies (lavage des serpentins).
- 107 Soupape de sûreté (vapeur).
- 109 Interrupteur de cheminée.
- 221 Séparateur de vapeur.
- 223 Condensateur à clapet.
- 224 Manomètre (pression de vapeur à la conduite de vapeur).

## STOOMGENERATOR VAPOR CLARKSON Type OK 4616.

- 4 Proefkraan voor de vulling.
- 9 Afsluitkraan van het condensatiewater.
- 10 Afsluitkraan naar radiator 217.
- 11 Afsluitkraan naar de manometer van de stoomdruk.
- 12 Spuier van de stoomafscheider.
- 14 Waskraan (binnenste spiraalpijpen).
- 15 Stoomafsluitkraan.
- 16 Waskraan (buitenste spiraalpijpen).
- 17 Driewegkraan (wassing der spiraalpijpen).
- 107 Veiligheidsklep.
- 109 Schouwshakelaar.
- 221 Stoomafscheider.
- 223 Stoomkondensator met klok.
- 224 Manometer voor stoomdruk in de ketel.

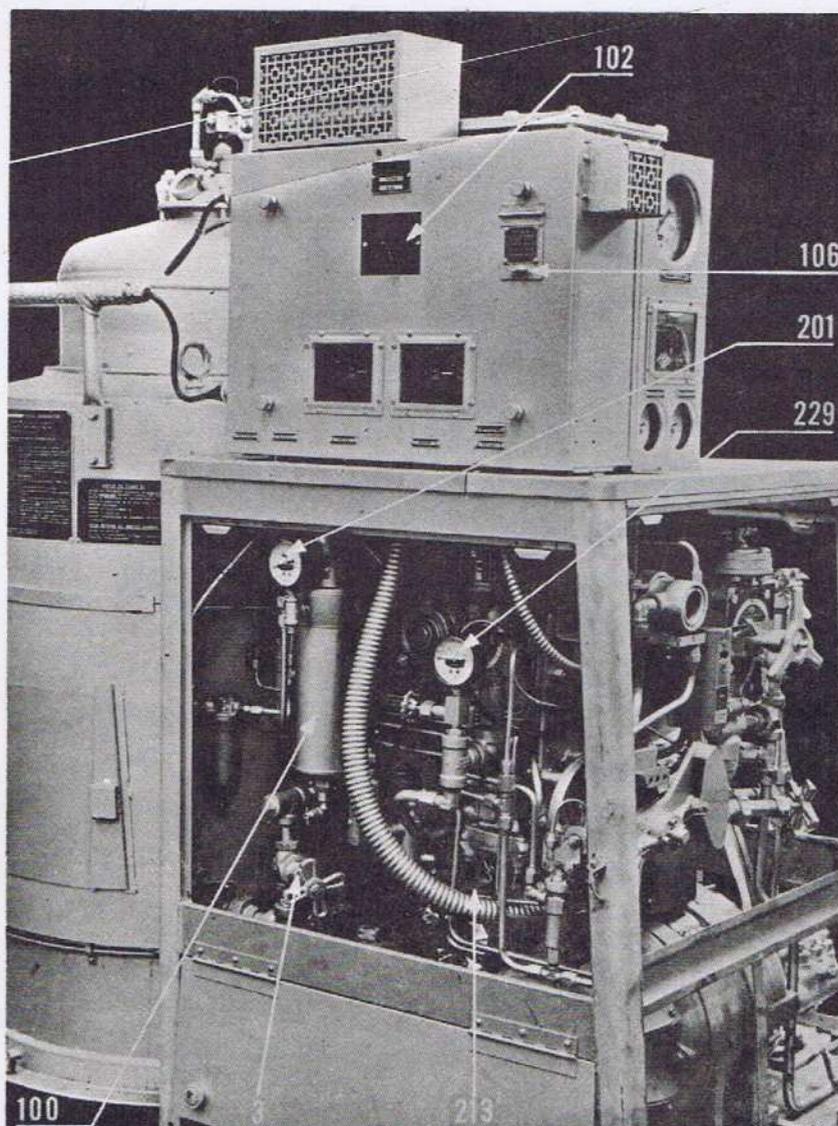


**GÉNÉRATEUR DE VAPEUR  
VAPOR CLARKSON Type OK 4616.**

- 2 Purgeur des serpentins.
- 110 Limiteur de température de vapeur.
- 215 Commutatrice.
- 217 Radiateur (utilisé par temps froid).
- ~~222 Condensateur d'eau de retour.~~

**STOOMGENERATOR  
VAPOR CLARKSON Type OK 4616.**

- 2 Spuier der spiraalpijpen.
- 110 Temperatuurbeperker van de stoom.
- 215 Motor met alternator.
- 217 Verwarmingsradiator der waterpomp.
- 222 Kondensatiepot voor terugloopwater.

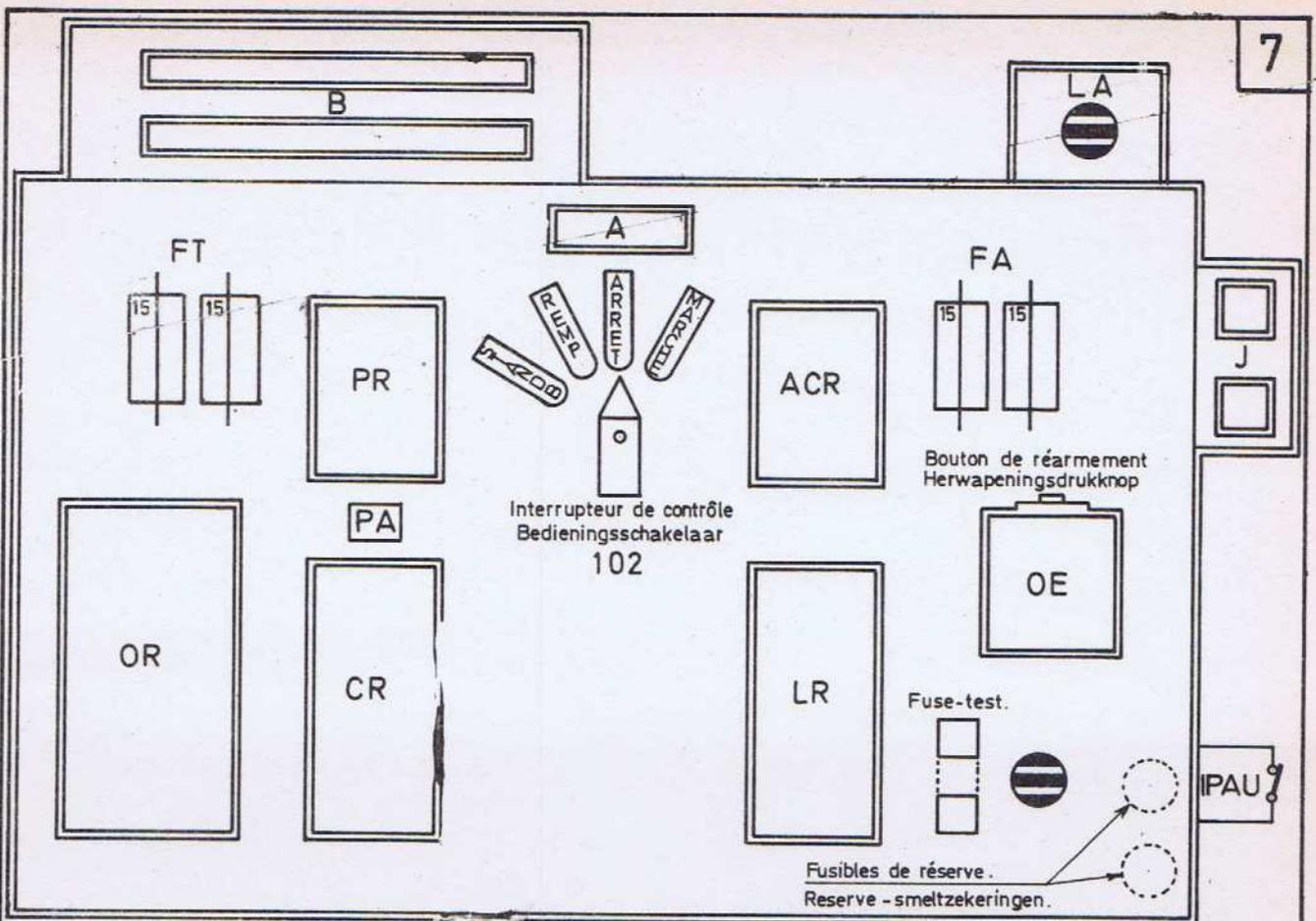


**GENERATEUR DE VAPEUR**  
**VAPOR CLARKSON Type OK 4616.**

- 3 Robinet d'arrêt des serpentins.
- 100 Régulateur de pression d'air (atomiseur).
- 102 Interrupteur de contrôle.
- 106 Bouton de réarmement du relais de surcharge du moteur.
- 201 Manomètre de pression d'air (atomiseur).
- 213 Echangeur de chaleur.
- 229 Manomètre de pression d'eau.

**STOOMGENERATOR**  
**VAPOR CLARKSON Type OK 4616.**

- 3 Afsluitkraan van de spraaalpijpen.
- 100 Luchtdrukregelaar voor de injectiedruk.
- 102 Kontroleschakelaar.
- 106 Herwapeningsdrukknop van het overbelastingsrelais.
- 201 Manometer van de injectiedruk.
- 213 Warmtewisselaar.
- 229 Manometer van de waterdruk.

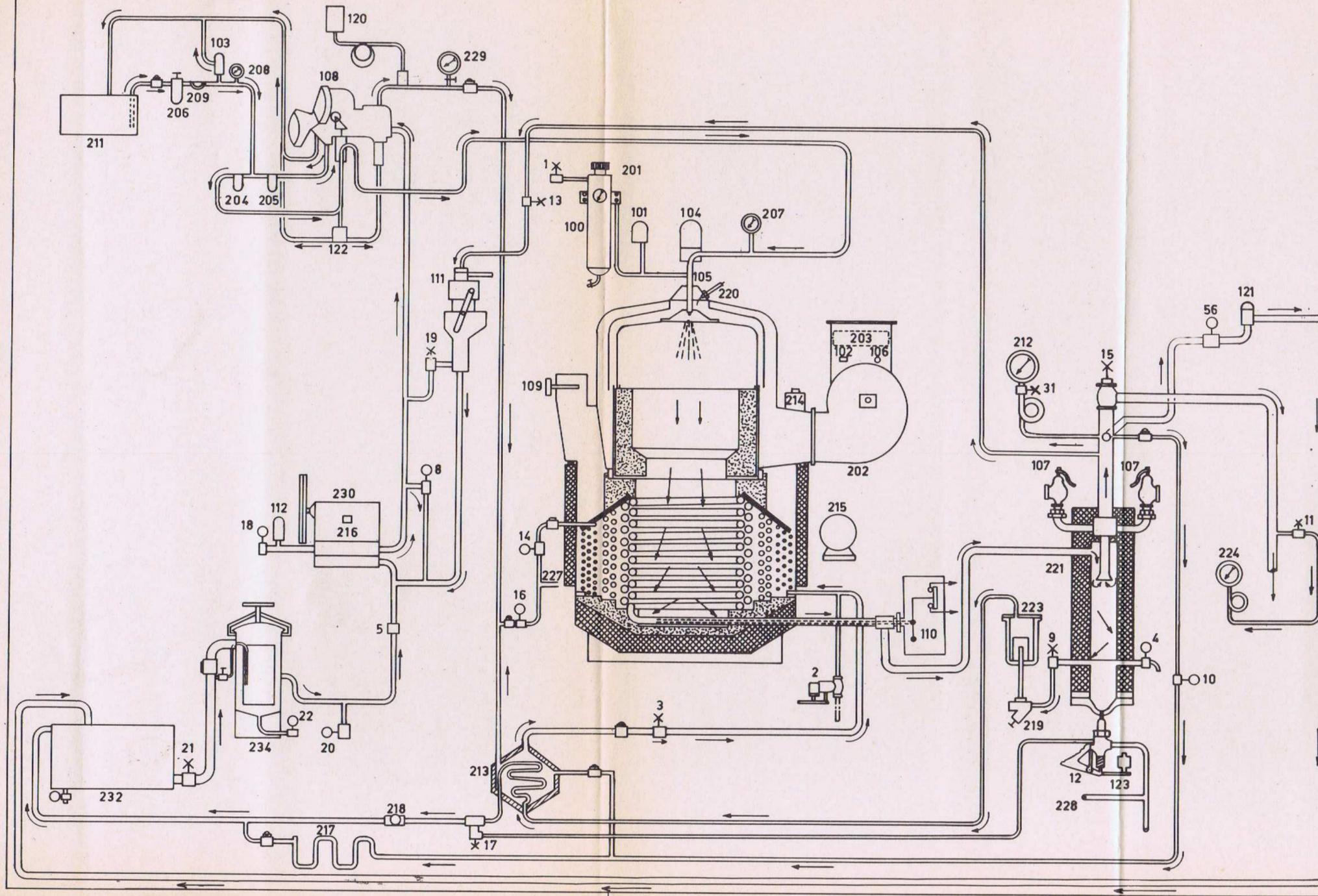


**ARMOIRE A APPAREILLAGE ELECTRIQUE.  
ELECTRISCHE TOESTELLENKAST.**

Repères Merktokens	Désignation Betekenis
A	Résistance de réglage d'enclenchement du relais pilote. Inschakel - regelingsweerstand van het piloot relais.
AC	Alternative current Wisselstroom. Courant alternatif.
ACR	Alarm relay Relais d'alarme. Alarm - relais.
AQUASTAT	Thermostat. Thermostaat.
B	Résistance de démarrage de la commutatrice. - Aanzetweerstand van de motor.
CR	Control relay. Relais de contrôle. Controle - relais.
DC	Direct current Gelijkstroom. Courant continu.
FA	Fusible d'asservissement. Bedienings-smeltzekering.
FT	Fusible du transformateur. Smeltzekering van de transformator.
FUSE - TEST	Teste - fusible. Beproeving der smeltzekeringen.
J	Résistance de champ ajustable. Weerstand van het regelbaar veld.
LA	Lampe d'alarme. Alarmlamp.
LR	Line relay Relais de ligne. Lijn - relais.
OE	Overload relay Relais de surcharge. Overbelastingsrelais.
OR	Outfire relay Relais d'allumage retardé. Relais tegen laattijdige ontsteking.
PR	Pilote relay Relais pilote. Piloot relais.
STANDBY IPAU	Position de réchauffage. Waterverwarmingsstand. Interrupteur de purge automatique du séparateur de vapeur. Schakelaar voor automatisch spuien van de stoomafscheider.
PA	Moteur alternatif pour la purge automatique. Wisselstroommotor voor de automatische spuiing.

Schéma des générateurs de vapeur Vapor Clarkson OK 4616.

Schéma van de verwarmingsketels Vapor Clarkson OK 4616.



Robinetts, valves et vannes.

- Les robinets, valves et vannes repérés par des chiffres impairs doivent être ouverts quand le générateur est en production normale.
- Les robinets, valves et vannes repérés par des chiffres pairs doivent être fermés.
- La poignée des robinets, valves et vannes normalement ouverts est en croix (X).
- La poignée des robinets, valves et vannes normalement fermés est en volant (Q).
- Les robinets, valves et vannes ci-après doivent être ouverts quand le générateur de vapeur est en production normale :

1. Valve d'admission d'air à l'atomiseur.
3. Robinet d'arrêt des serpentins.
9. Robinet d'arrêt d'eau de retour.
11. Robinet du manomètre sur la conduite de vapeur.
13. Robinet d'admission de vapeur au régulateur du by pass 111.
15. Robinet d'arrêt de vapeur. Ce robinet est fermé en périodes de démarrage ou d'arrêt.
17. Robinet à trois voies (lavage de serpentins).
19. Robinet d'arrêt du régulateur de by-pass d'eau 111.
21. Robinet d'arrêt sur la conduite d'aspiration d'eau.
31. Robinet d'arrêt du manomètre 212.

- Les robinets, valves et vannes ci-après doivent être fermés quand le générateur de vapeur est en production normale :
- 2. Purgeur des serpentins.
- 4. Robinet de jauge (sortie du séparateur de vapeur).

8. By-pass d'eau à commande manuelle.
10. Robinet d'admission de vapeur au radiateur 217.
12. Purgeur du séparateur de vapeur.
14. Robinet d'admission de la solution de lavage (serpentin intermédiaire).
16. Robinet d'admission de la solution de lavage (serpentin extérieur).
18. Robinet d'essai de la pompe à eau.
20. Robinet de vidange de la conduite d'aspiration.
22. Robinet de vidange du réservoir de traitement.
56. Robinet de retour d'eau (Standby).

- Appareils de commande.**
100. Régulateur de pression d'air (atomiseur).
  101. Interrupteur sur conduite d'air de l'atomiseur.
  102. Interrupteur de contrôle.
  103. Régulateur de pression de gazoi.
  104. Valve de gazoi à commande électromagnétique.
  105. Atomiseur.
  106. Boulon de réarmement du relais de surcharge du moteur.
  107. Soupape de sûreté (vapeur).
  108. Servo-moteur de débit de gazoi et interrupteur.
  109. Interrupteur de cheminée.

110. Limiteur de température de vapeur.
111. Régulateur de by-pass d'eau.
112. Soupape de sûreté (refoulement d'eau).
120. Aquastat (Standby).
121. Soupape de décharge (Standby).
122. Valve à gazoi à trois voies (Standby).
123. Cylindre à air de commande du purgeur 12.

Appareillage.

201. Manomètre de pression d'air (atomiseur).
202. Ventilateur.
203. Valet d'admission d'air au ventilateur.
204. Filtre à gazoi (conduite de refoulement à l'atomiseur).
205. Filtre à gazoi (conduite sous pression au servo-moteur).
206. Filtre à gazoi (conduite d'aspiration).
207. Manomètre de pression de gazoi à l'atomiseur.
208. Manomètre de pression de gazoi au servo-moteur.
209. Pompe à gazoi.
211. Réservoir à gazoi.
212. Manomètre de pression de vapeur au générateur.
213. Echangeur de chaleur.
214. Transformateur d'allumage.
215. Commutatrice.
216. Bouchon du carter de la pompe à eau/huile.
217. Radiateur (utilisé par temps froid).
218. Voyant d'eau de retour.
219. Tamis (eau de retour).
220. Bougies.
221. Séparateur de vapeur.
223. Condensateur à clapet.
224. Manomètre (pression de vapeur à la conduite de vapeur).
227. Entrée de la solution de lavage.
228. Sortie de la solution de lavage.
230. Pompe à eau.
232. Réservoir à eau.
234. Réservoir de traitement.

Kranen en kleppen.

- De kranen en kleppen met onpare cijfers gemerkt dienen open te staan wanneer de generator in normale werking is.
- De kranen en kleppen met pare cijfers gemerkt dienen alsdan toe te staan.
- Het handvat van de kranen en kleppen welke normaal open zijn, is in kruisvorm (X).
- Het handvat van de kranen en kleppen welke normaal toe staan is met rond handwiel (Q).
- De onderstaande kranen en kleppen moeten open staan wanneer de ketel in normale werking is :

1. Kraan voor luchtinlaat naar de verstuiver.
3. Afsluitkraan van de spiraalpijpen.
9. Afsluitkraan van de waterterugkeer.
11. Kraan van de manometer van de stoomleiding.
13. Kraan voor stoominlaat naar de regelaar van de by-pass 111.
15. Stoomafsluitkraan. Deze kraan is gesloten gedurende het aansetten of de buitendienststelling.
17. Driewegkraan (wassen van de spiraalpijpen).
19. Afsluitkraan van de regelaar van de by-pass 111.
21. Afsluitkraan op de wateraanzuigleiding.
22. Afsluitkraan van manometer 212.

- De onderstaande kranen en kleppen moeten toe staan wanneer de generator in normale werking is :
- 2. Spuiklep van de spiraalpijpen.
- 4. Proefkraan van de stoomafscheider.

8. Water by-pass met handbediening.
10. Inlaatkraan voor stoom naar radiateur 217.
12. Spuier van de stoomafscheider.
14. Inlaatkraan voor wassingsoplossing (middenste spiraalpijpen).
16. Inlaatkraan voor wassingsoplossing (buitenste spiraalpijpen).
18. Proefkraan van de waterpomp.
20. Ruimkraan van de zuigleiding.
22. Ruimkraan van de behandelingsvergoorbat.
56. Water-terugloopkraan (Standby).

- Bedieningstoestellen.**
100. Luchtdrukregelaar (verstuiver).
  101. Schakelaar op de luchtleiding van de verstuiver.
  102. Bedieningsschakelaar.
  103. Gasoielruik.
  104. Gasoielklep met elektromagnetische bediening.
  105. Verstuiver.
  106. Drukknop voor het herbewapenen van het relais van overbelasting van de motor.
  107. Veiligheidsklep (stoom).
  108. Servo-regelaar.

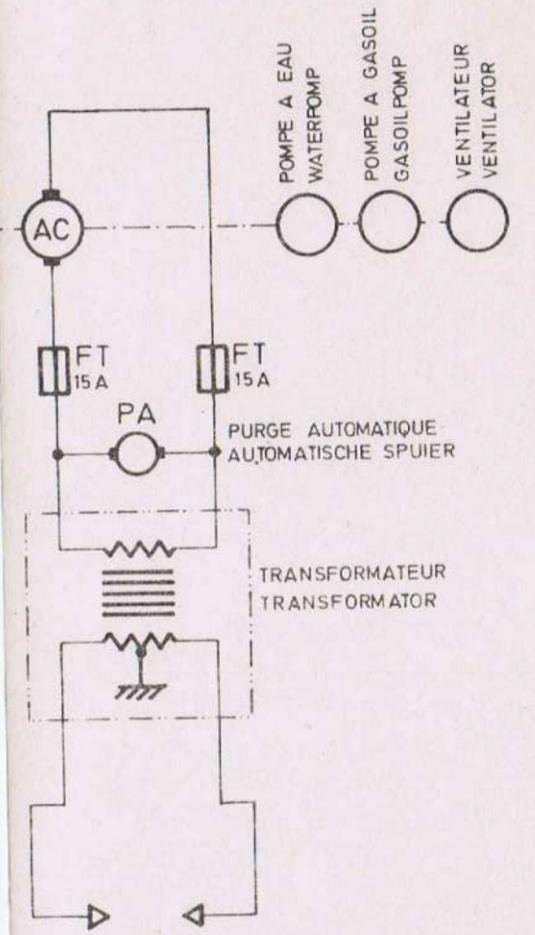
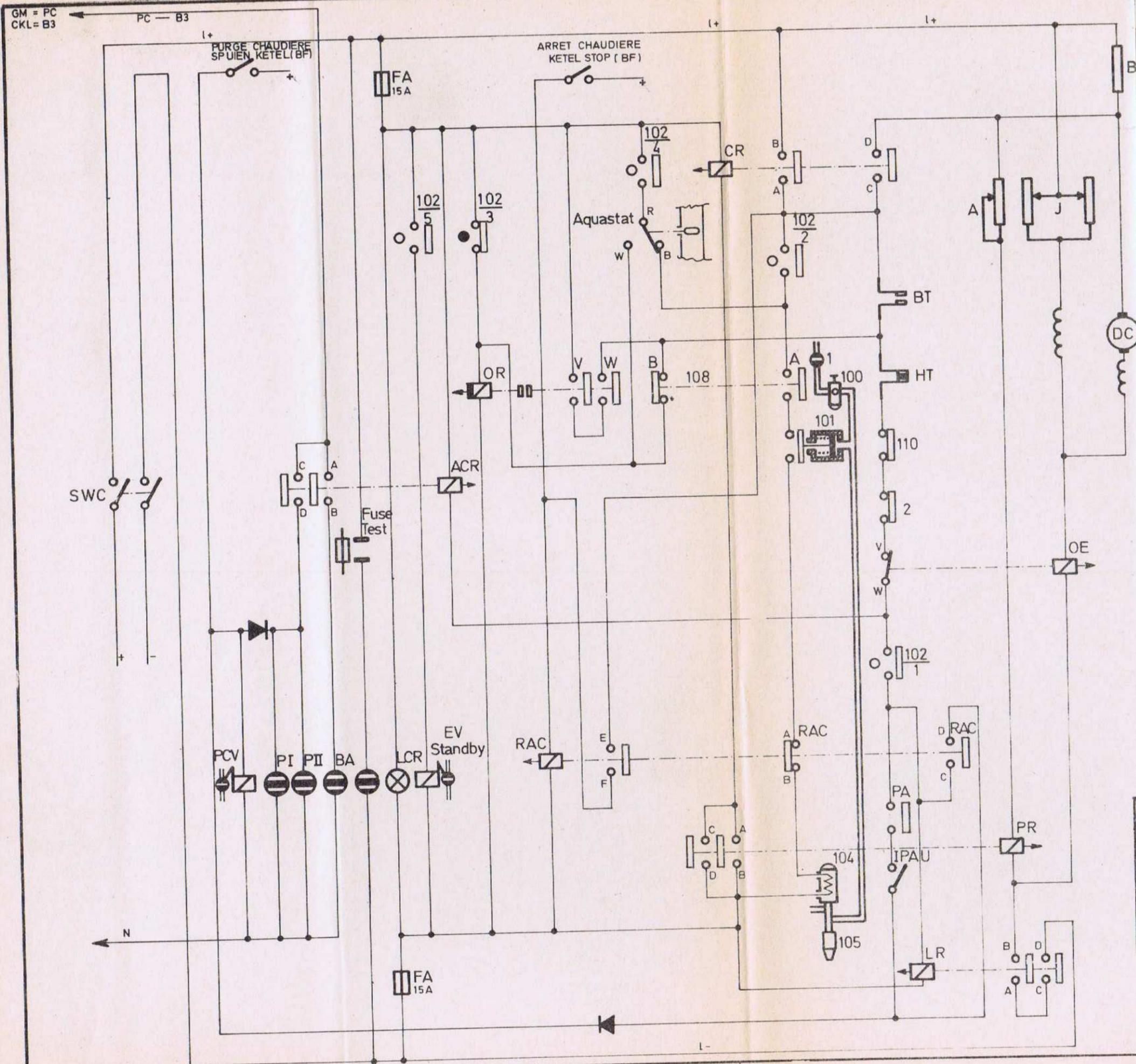
109. Schouwschakelaar.
110. Temperatuurbepiker van de stoom.
111. Water by-pass regelaar.
112. Veiligheidsklep.
120. Aquastat (Standby).
121. Regelklep (Standby).
122. Elektroklep (Standby).
123. Servomotor voor het bedienen van de spuiet 12.

Toestellen.

201. Luchtdrukmanometer (verstuiver).
202. Ventilator.
203. Lucht voor aanvoer van lucht naar de ventilator.
204. Gasoielfilter (stuwleiding naar de verstuiver).
205. Gasoielfilter (leiding onder druk naar de servo-regelaar).
206. Gasoielfilter (zuigleiding).
207. Manometer voor gasoielruik naar de verstuiver.
208. Manometer voor gasoielruik naar de servo-regelaar.
209. Gasoielpomp.
211. Gasoielbehouder.
212. Manometer voor stoomdrukking in de generator.
213. Warmtewisselaar.
214. Aansteek-transformator.
215. Wisselstroom-gelijkstroomcommutator.
216. Stop van het carter van de waterpomp (olie).
217. Radiator (gebruikt bij vorst).
218. Nijgglas voor het terugstroom water.
219. Zeef (terugkerend water).
220. Ontstekingshaarsen (electroden).
221. Stoomafscheider.
223. Condensator met klep.
224. Manometer (stoomdrukking in de verwarmingsleiding).
227. Ingang van de wassingsoplossing.
228. Uitgang van de wassingsoplossing.
229. Manometer voor waterdrukking.
230. Waterpomp.
232. Waterbehouder.
234. Behandelingsvergoorbat.

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

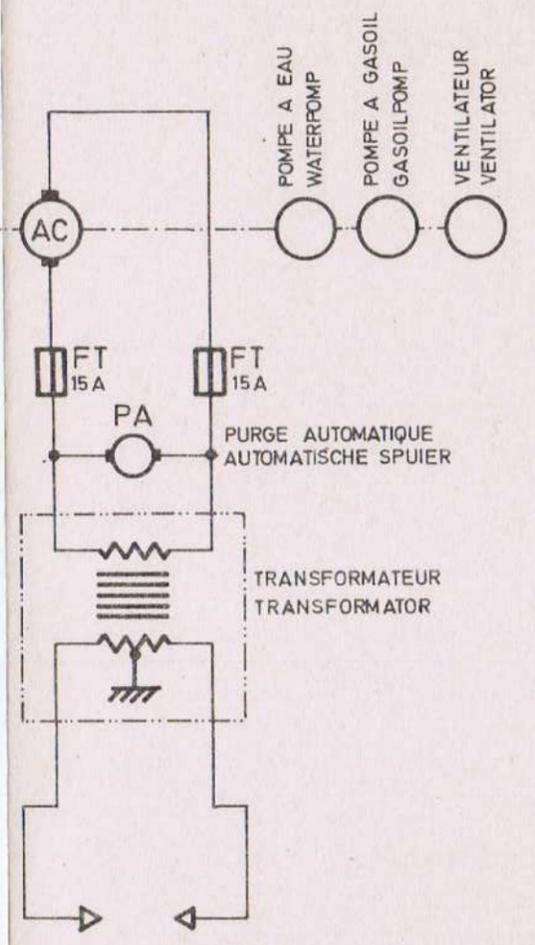
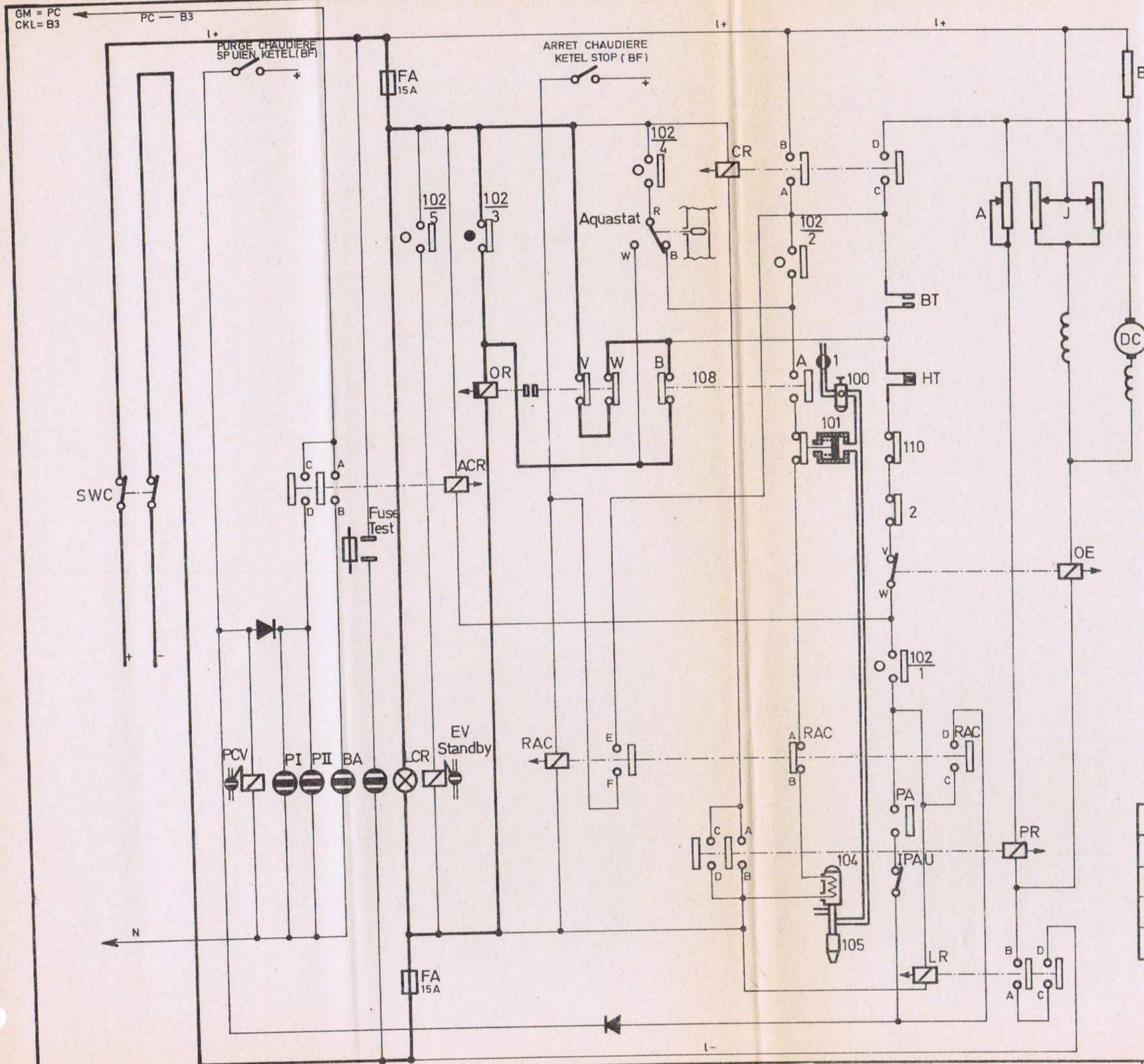
Interrupteur SWC ouvert.  
Schakelaar SWC geopend.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			●		
MARCHE WERKING	○	○			

**CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSTROOMKRINGEN  
VAN DE KETEL.**

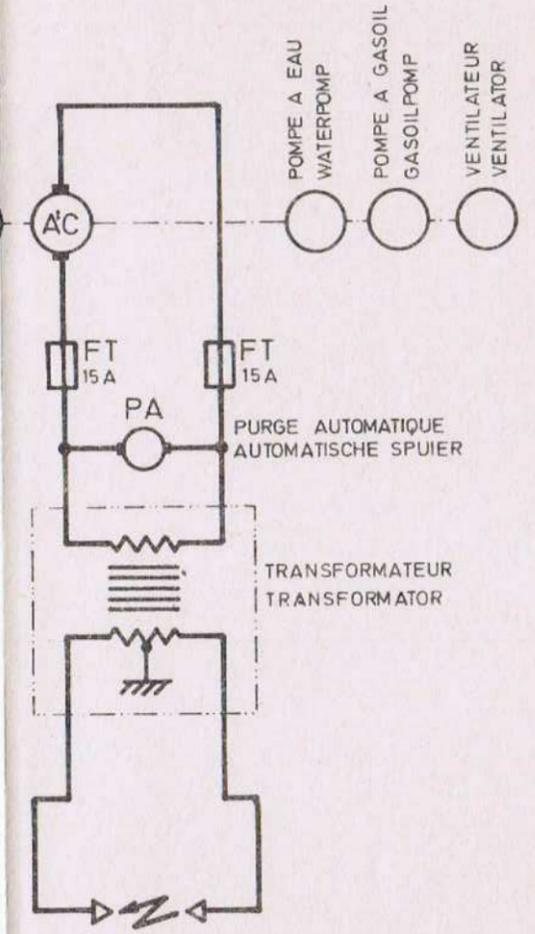
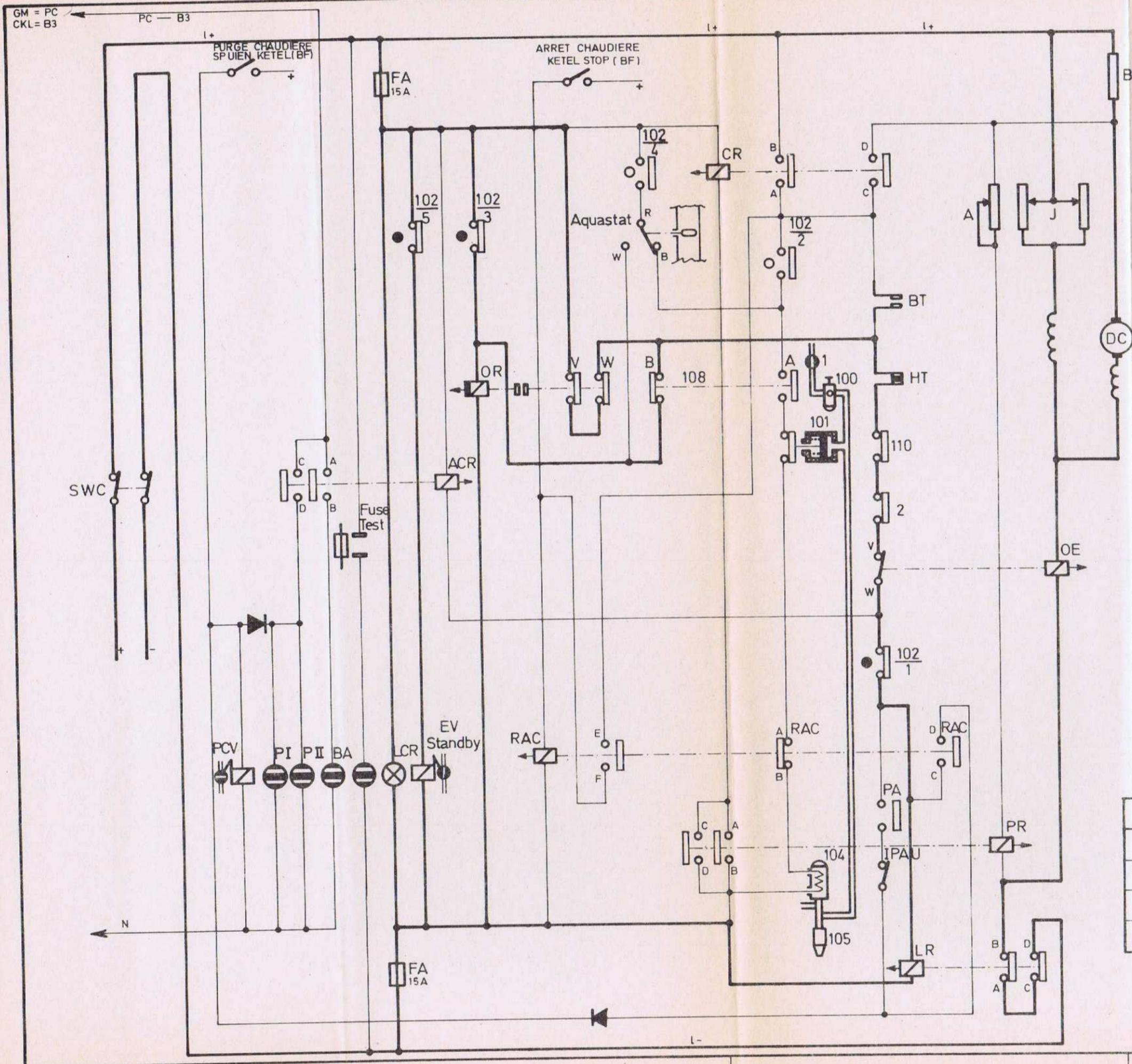
Interrupteur SWC fermé.  
Schakelaar SWC gesloten.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			●		
MARCHE WERKING	○	○			

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

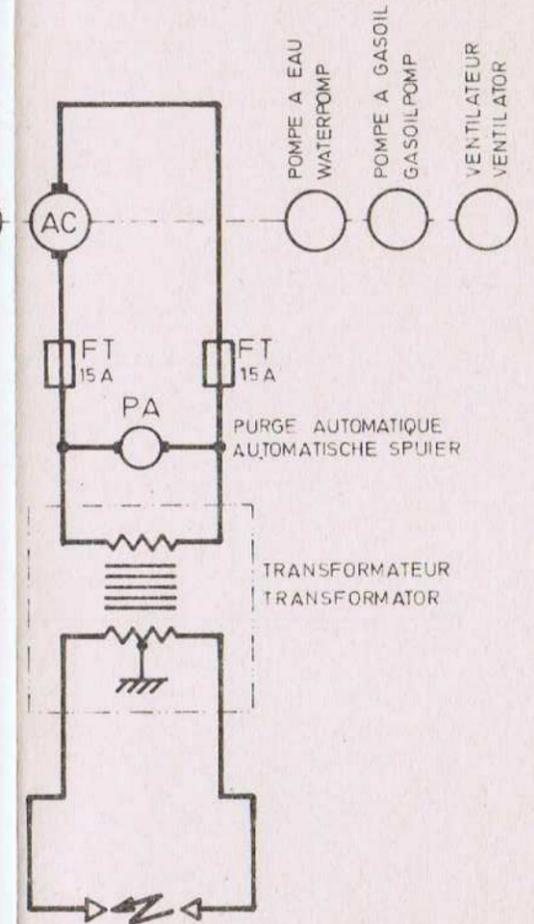
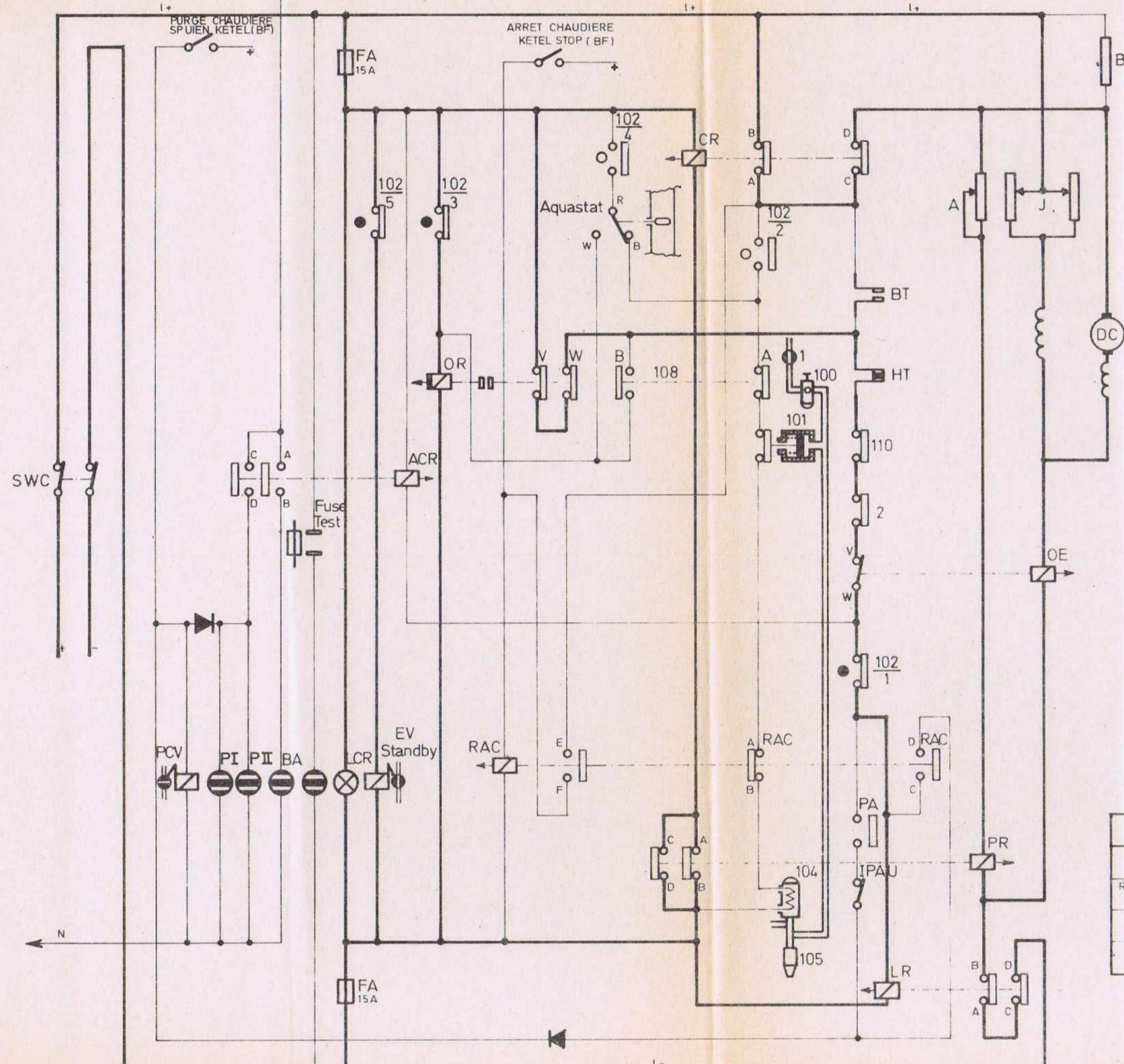
Remplissage: Phase initiale.  
Vulling: Aanzet faze.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	●		●		●
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	○	○			

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSTROOMKRINGEN  
VAN DE KETEL.

Remplissage en cours.  
Vulling werkt.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	●		●		●
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	○	○			

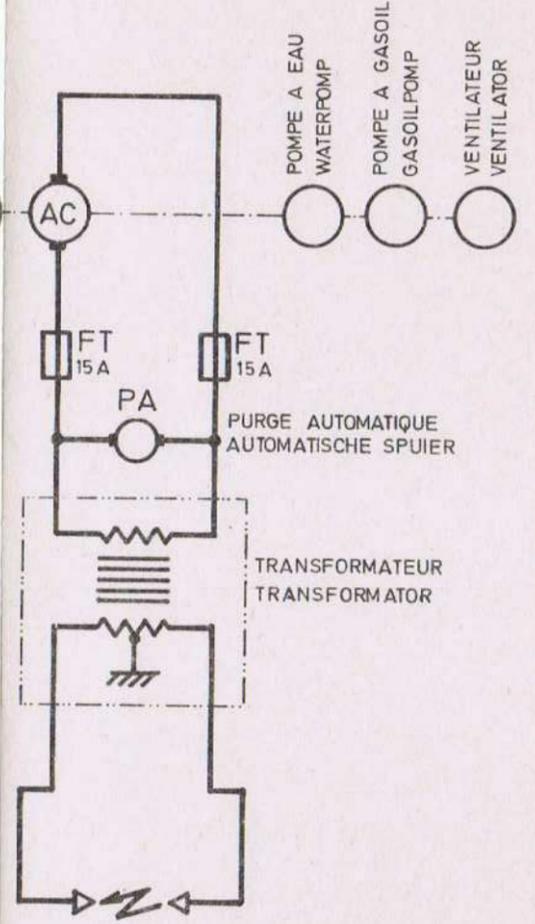
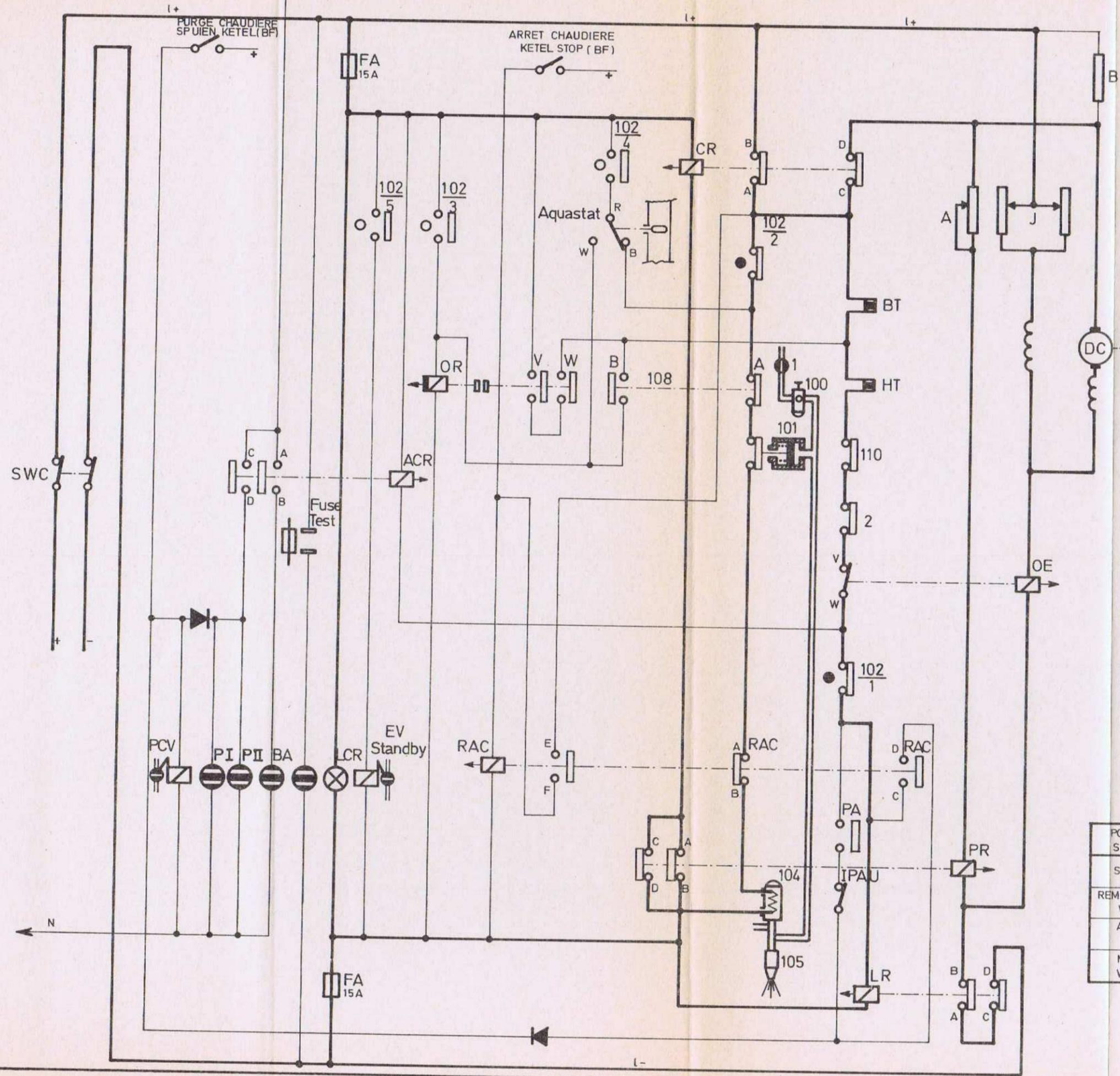




GM = PC  
CKL = B3  
PC — B3

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

Marche normale.  
Normale werking.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	●	●			

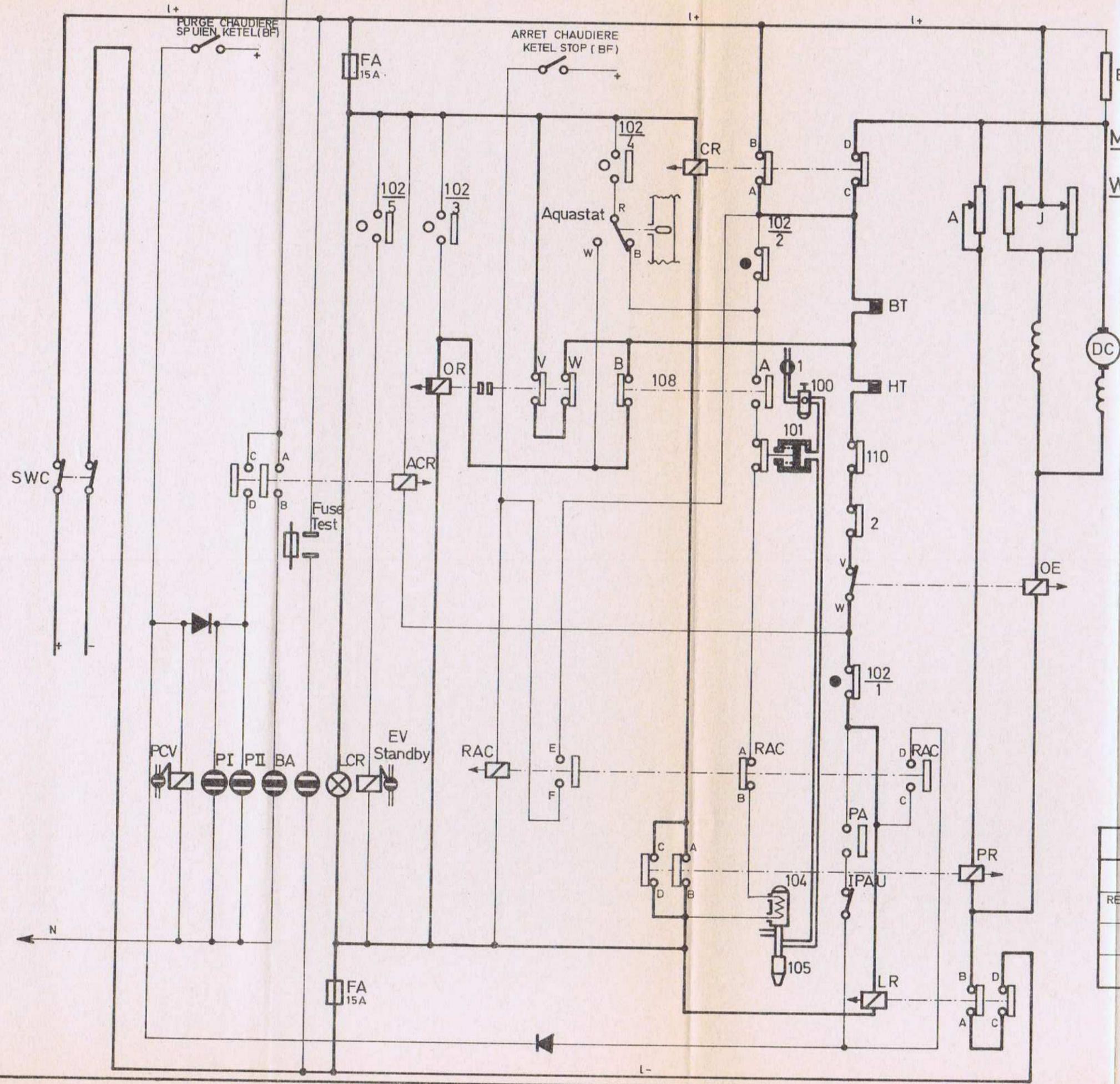
GM = PC  
CKL = B3

PC — B3

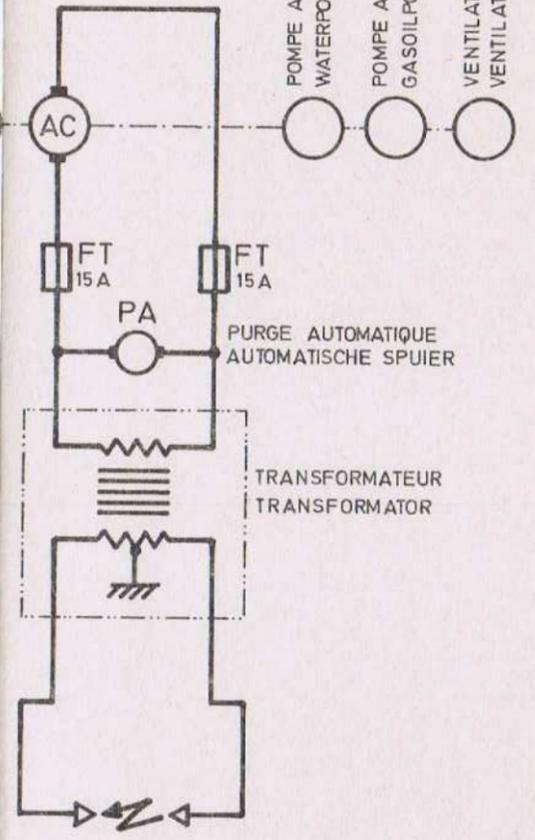
CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.

BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

Marche: pression maximum atteinte  
(108 se déplace).  
Werking: maximum druk is bereikt  
(108 verandert van stand).



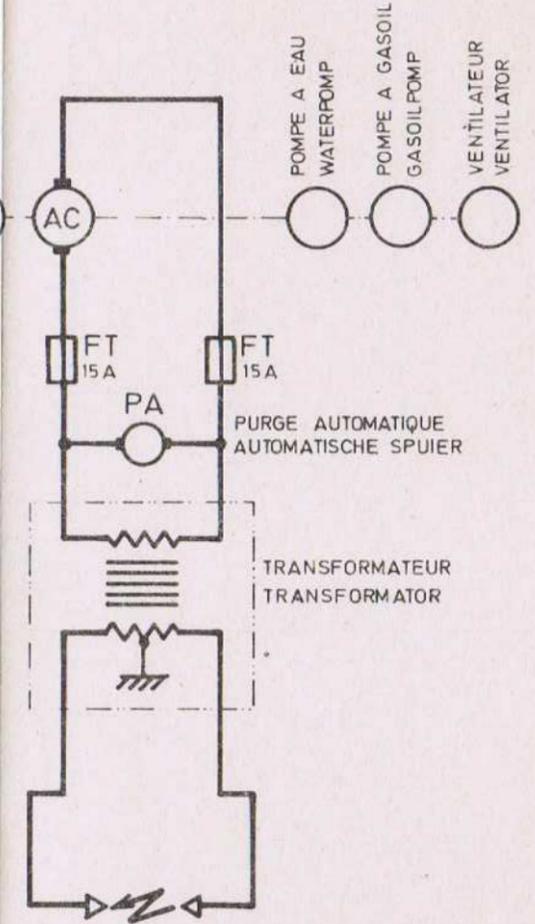
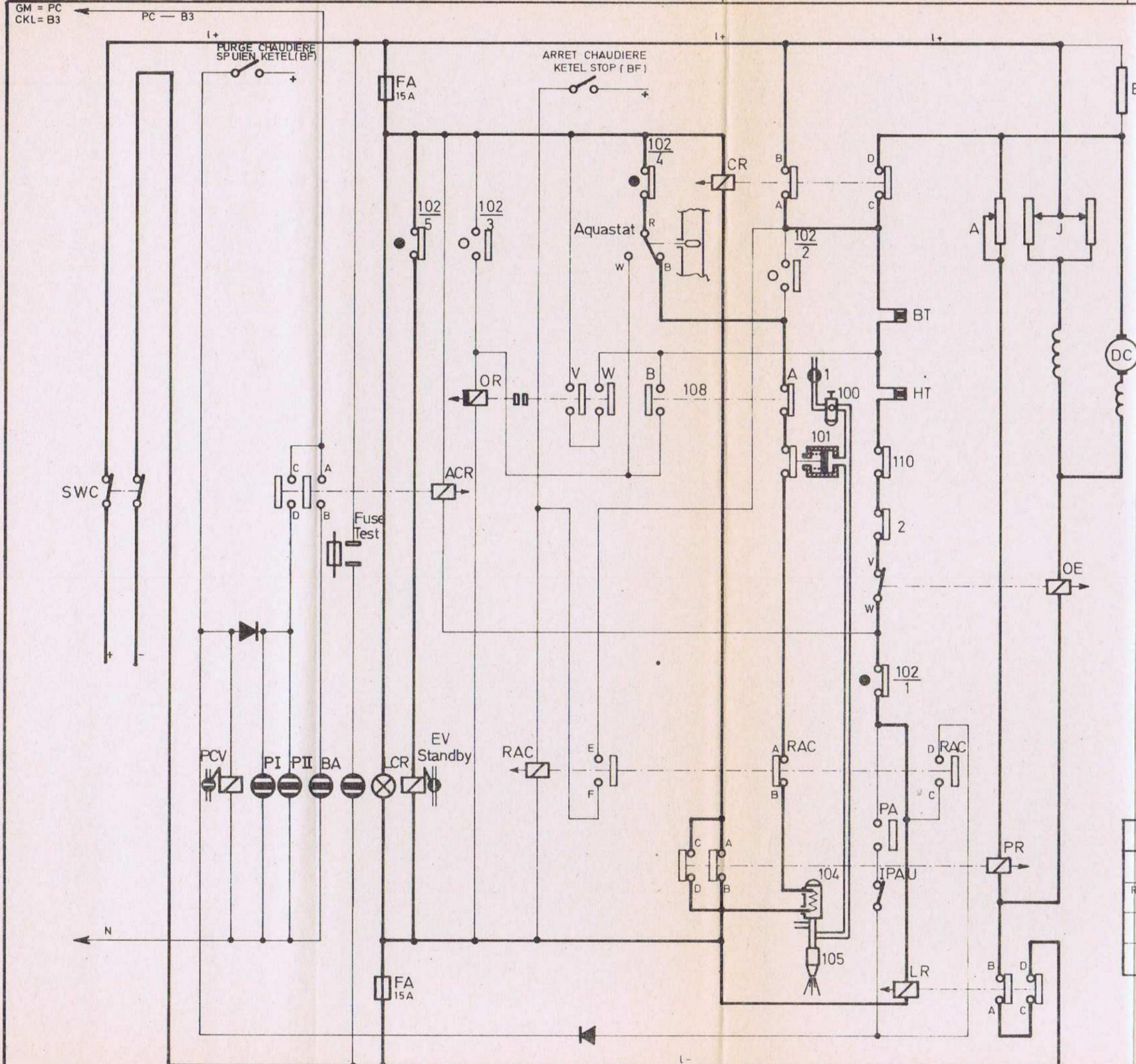
- POMPE A EAU  
WATERPOMP
- POMPE A GASOIL  
GASOILPOMP
- VENTILATEUR  
VENTILATOR



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	●	●			



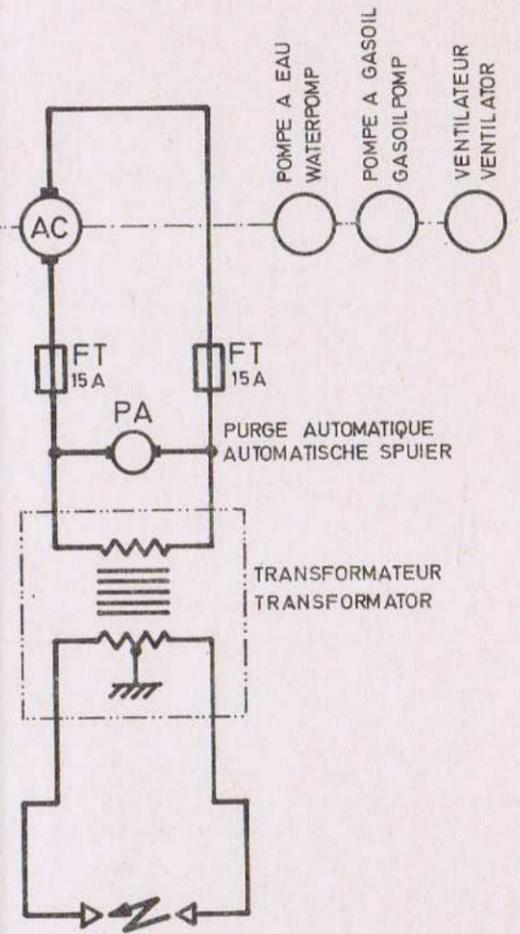
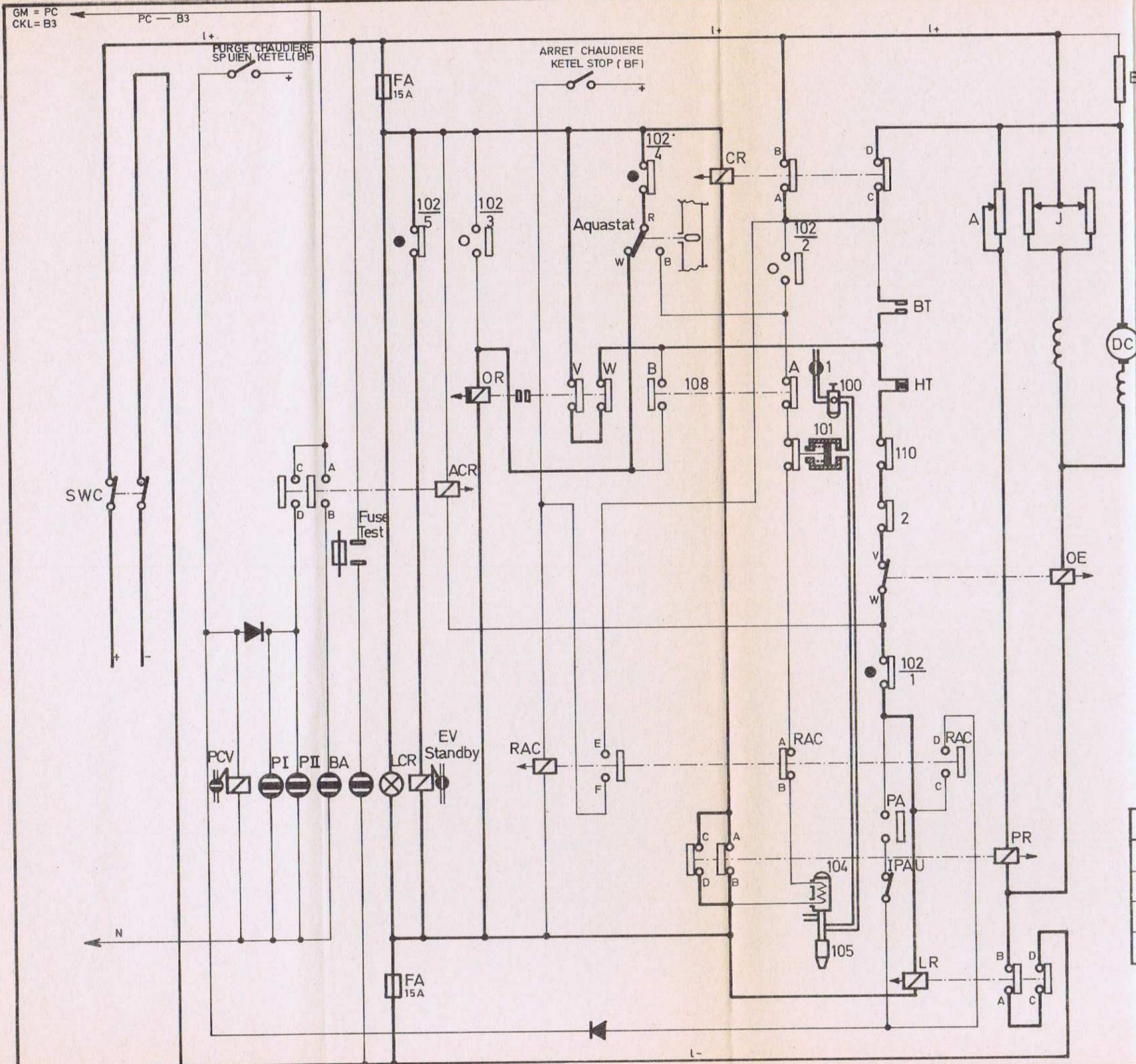
CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.  
Marche en "Standby"  
Werking in "Standby"



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	●			●	●
REPLIS SAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	○	○			

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

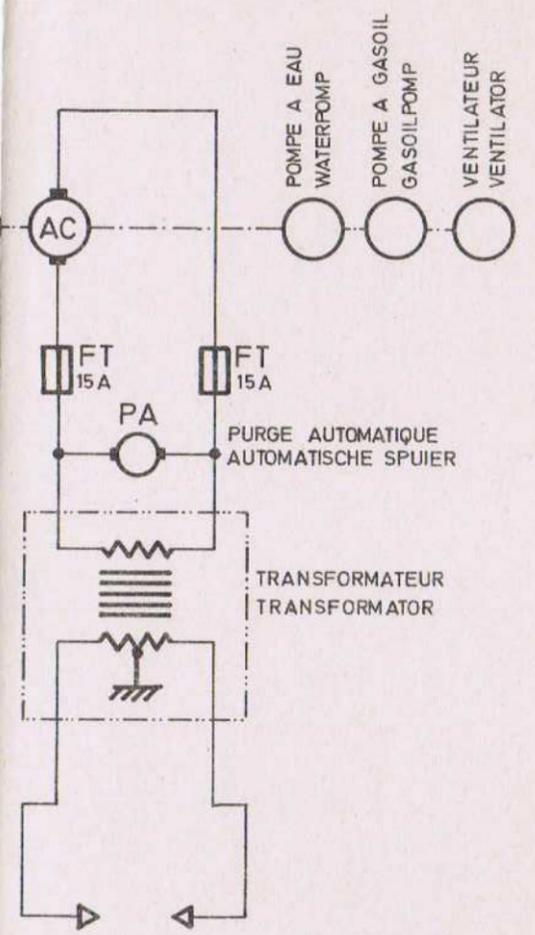
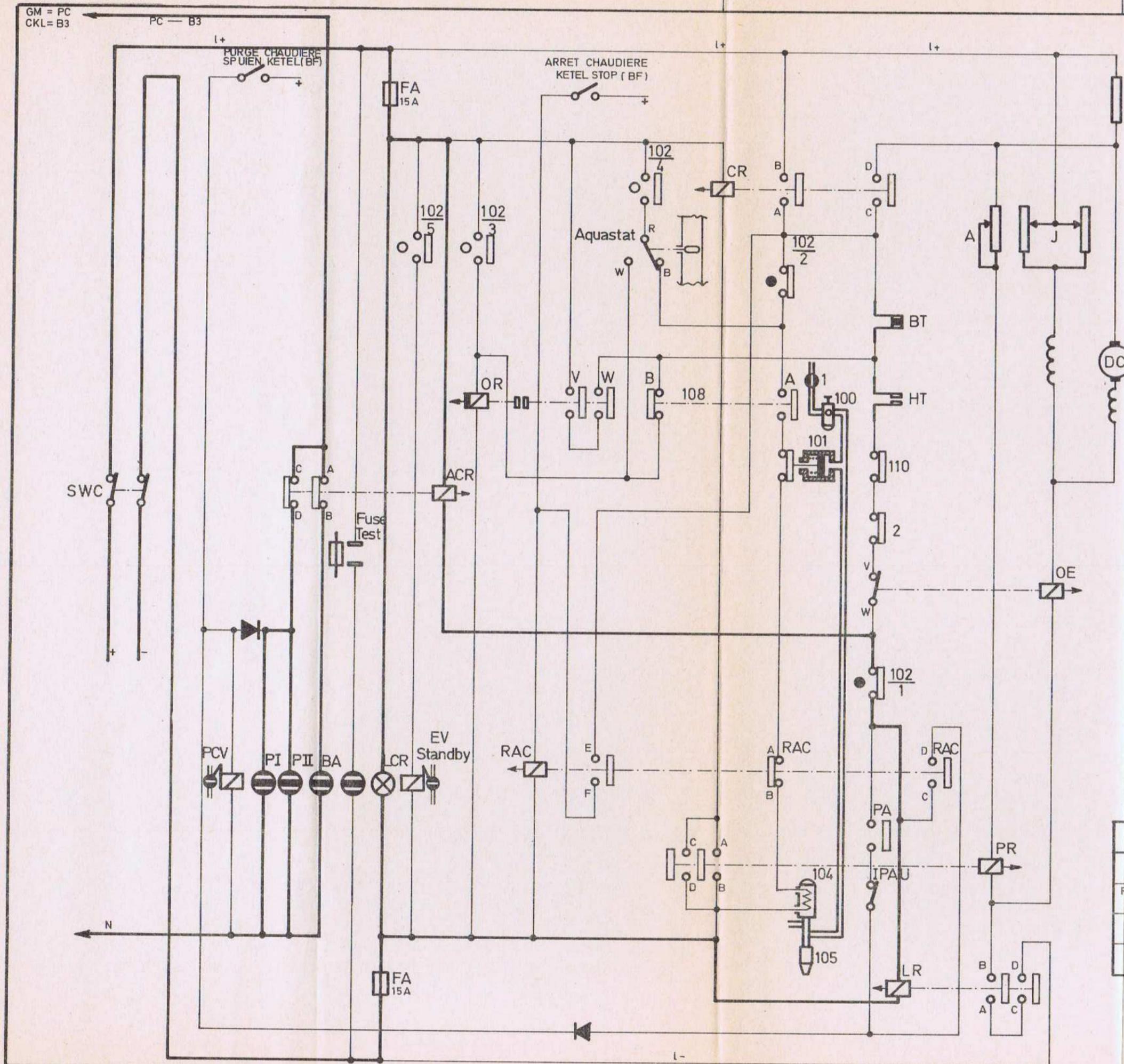
"STANDBY,, Arrêt à 62° C.  
"STANDBY,, Stilvallen bij 62°C.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	●			●	●
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	○	○			

**CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN  
VAN DE KETEL.**

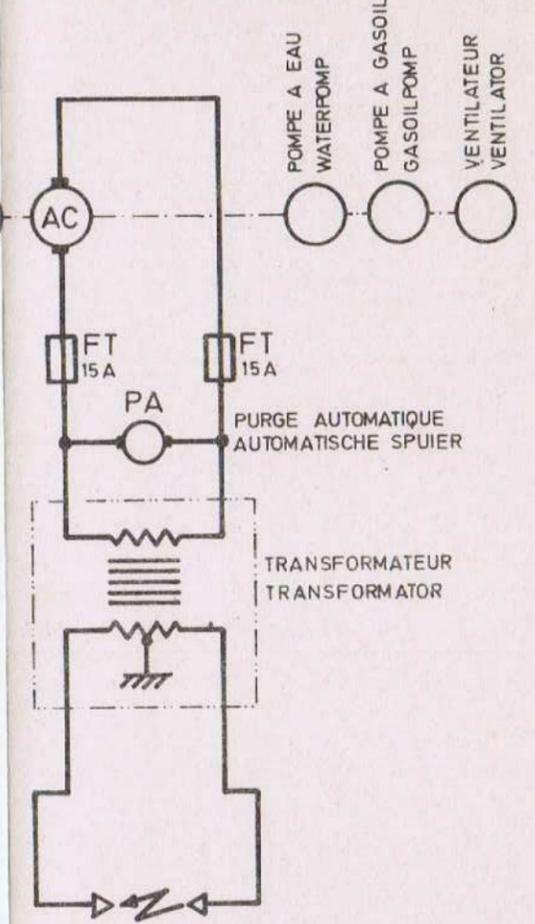
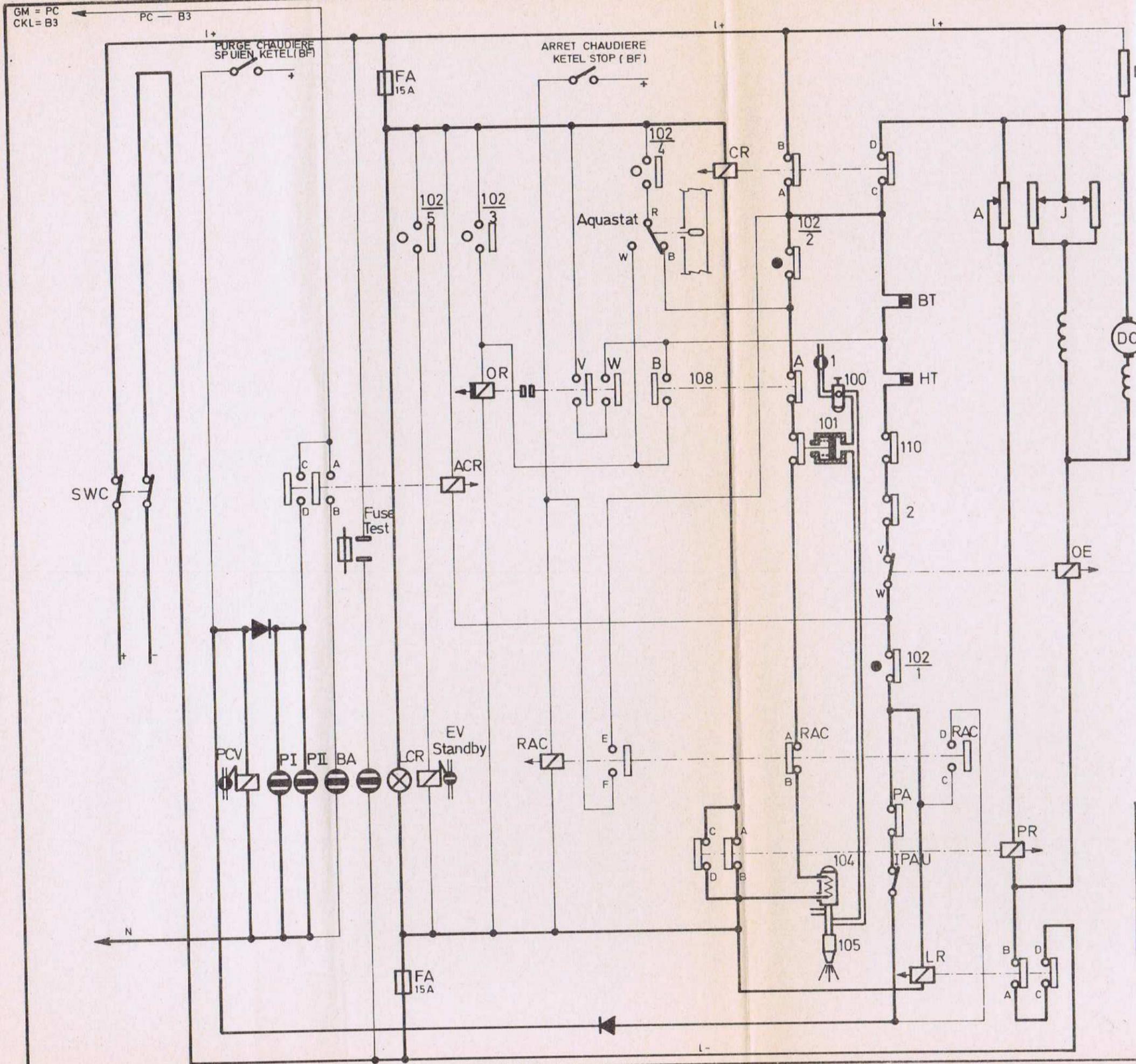
**Marche: Arrêt par ouverture de HT.  
Werking: Stilvallen door openen van HT.**



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	●	●			

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

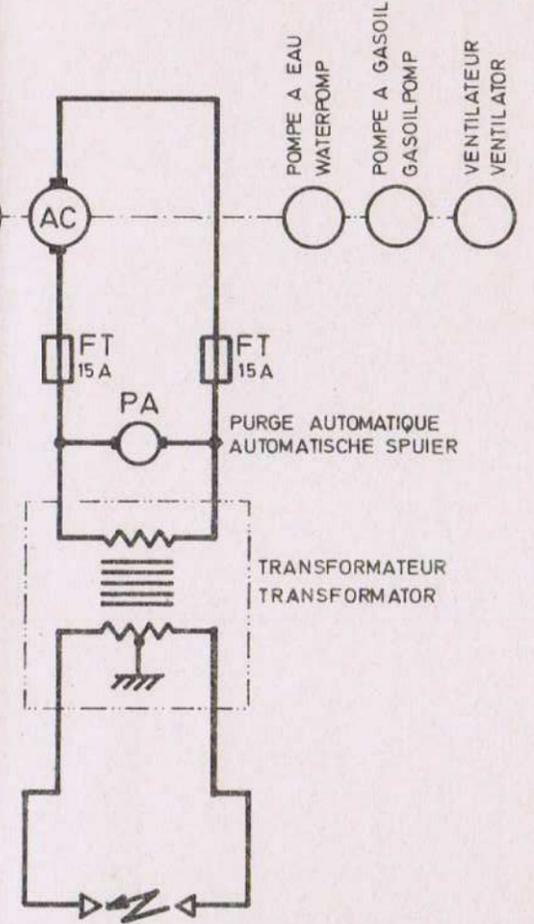
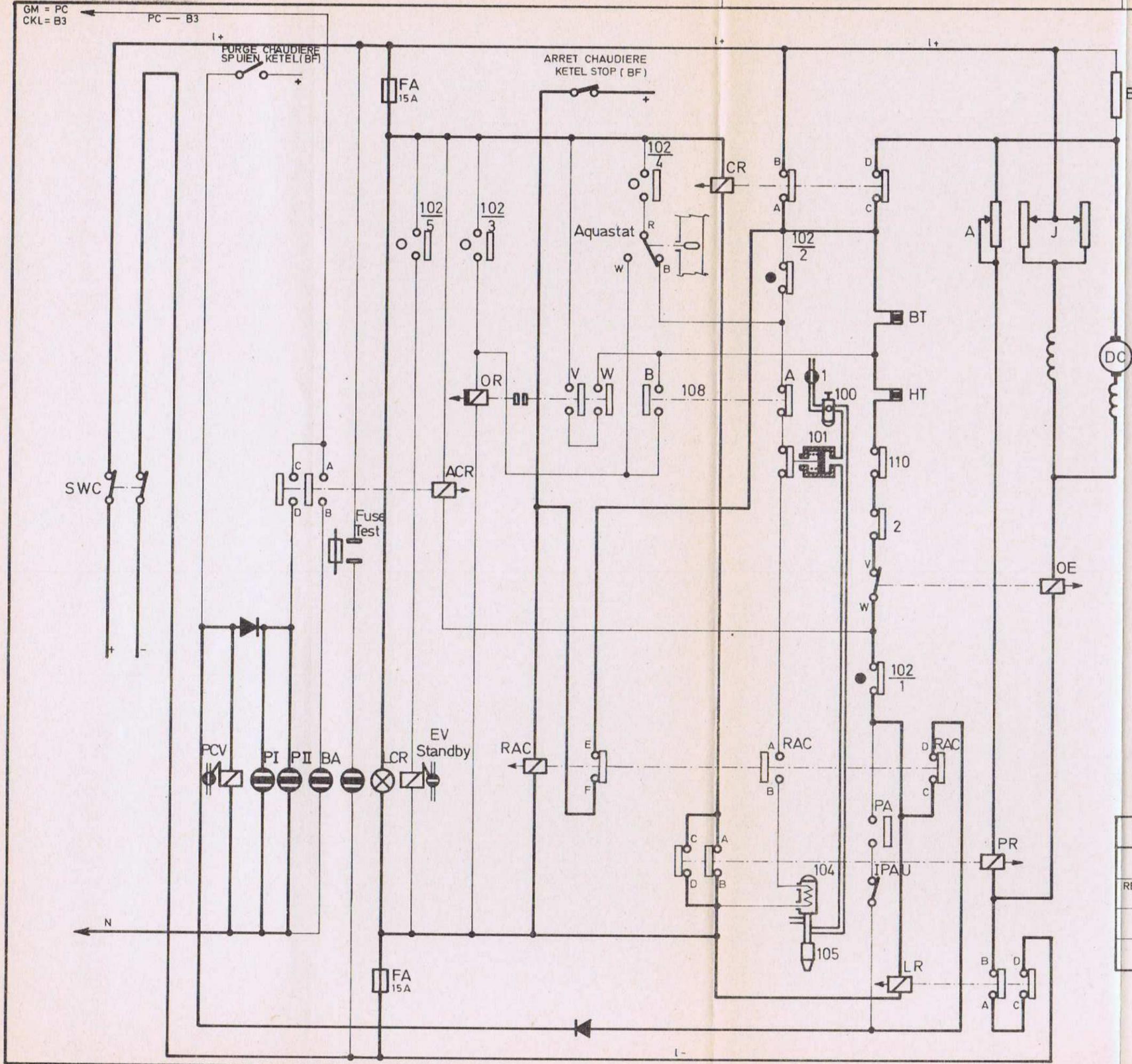
Marche normale:  
La purge automatique fonctionne.  
Normale werking:  
De automatische spuijer werkt.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	●	●			

CIRCUITS DE COMMANDE  
DE LA CHAUDIERE.  
BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.  
VAN DE KETEL.

Arrêt depuis le poste de conduite.  
Stilleggen vanuit de stuurcabine.



POSITIONS STANDEN	1	2	3	4	5
STANDBY	○			○	○
REPLISSAGE VULLING	○		○		○
ARRET STOP			○		
MARCHE WERKING	●	●			

Imprimerie Centrale SNCB  
— rue des Deux Gares 128 —  
— 1070 BRUXELLES —  
**791534.8.79(500)**