RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 509 021**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION DIVISIONNAIRE

(21) N° 82 01291

(54) **Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 24 D 19/10.

(22) Date de dépôt ..... 27 janvier 1982.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 7-1-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : ENER-ECO ELECTRONIQUE, résidant en France.

(72) Invention de : Françoise Schmitt, épouse Bernardot et Louis Gamba.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

2° demande divisionnaire bénéficiant de la date de dépôt du 27 janvier 1978 de la demande de brevet initiale n° 78 02344 (art. 14 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée).



Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS *CEDEX 15*

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage.

Il existe de nombreuses façons d'économiser le combustible nécessaire au chauffage de locaux à occupation permanente ou intermittente. Une méthode couramment utilisée à l'heure actuelle est l'adaptation d'un régulateur muni d'une horloge qui pendant la nuit, soit baisse la température des locaux, soit arrête l'installation de chauffage. Cet arrêt n'est jamais programmé pour des raisons que nous expliquerons ultérieurement.

Cette méthode présente de nombreux avantages de confort, mais n'est pas aussi performante qu'elle le parait.

En effet, en théorie, le régulateur grâce à son horloge peut réduire le chauffage de 2 à 3° C pendant la nuit dans le cas d'une occupation permanente des locaux.

Dans la pratique, on remarque que ce réduit n'est efficace que durant la période de grands froids (5 % de la saison) lorsque les températures extérieures sont négatives.

Pendant 95 % de la saison, le réduit est insuffisant parce que les pertes sont négligeables. Le niveau de confort reste donc élevé et les consommations importantes.

Le régulateur permet aussi l'arrêt du chauffage dans le cas d'une occupation intermittente des locaux. Toutefois, cet arrêt n'est jamais programmé parce qu'il reste tributaire de la relance de l'installation qui doit se faire à une heure variable en fonction des températures extérieures et intérieures.

Or, l'horloge du régulateur ne peut être programmée que pour une relance à heure fixe. Cet arrêt du chauffage est donc remplacé par un réduit plus important que dans le cas de locaux à occupation permanente, mais toujours tributaire de la relance de l'installation.

Ce réduit est donc très moyen et efficace durant 5 % de la saison de chauffe (températures négatives). Pendant 95 %, il est insuffisant et les consommations restent importantes.

On pourrait bien entendu envisager de programmer l'horloge de telle sorte qu'elle provoque des coupures beaucoup plus importantes de manière à ce que la réduction de chauffage soit efficace pendant une plus grande partie de la saison de chauffage. Il est évident qu'une telle solution permettrait de faire plus d'économie d'énergie que dans le cas précédent, mais cela aurait comme conséquence une diminution du

du confort pendant certaines périodes de la saison de chauffage.

Pendant les périodes de grands froids, l'arrêt de chauffage peut engendrer, dans certains cas, un risque permanent de geler les canalisations d'eau du local et de l'installation de chauffage ; un inconfort durant ces périodes d'occupation des locaux ; une déperdition calorifique interne importante nécessitant une remise en chauffe prématurée et accélérée, ce qui a comme résultat une surconsommation d'énergie plus importante que l'économie réalisée pendant l'arrêt du chauffage.

Il existe également un dispositif permettant de couper le chauffage pendant les jours et heures de non occupation de locaux, qui comporte une horloge à programmes journalier et hebdomadaire, un thermostat extérieur et un relais, dans lequel l'horloge provoque des coupures programmées de chauffage à condition que la température extérieure soit supérieure à une température minimale prédéterminée, la température extérieure étant mesurée continuellement par le thermostat.

Mais là encore, les économies de combustible ne sont pas rationnelles, puisque ce dispositif, s'il permet de ne pas couper ou réduire le chauffage lorsque les températures extérieures sont relativement basses, il ne permet absolument pas d'augmenter l'importance des coupures du chauffage lorsque les températures extérieures sont relativement hautes, ni de couper complètement ce dernier lorsque la température extérieure est supérieure à une température prédéterminée.

En d'autres termes, lorsque le chauffage est mis en route au début de la saison de chauffage, il n'est pas possible, avec le dispositif connu à l'heure actuelle, de couper le chauffage automatiquement si la température extérieure augmente brusquement et atteint 19° C, et de le remettre également automatiquement lorsque la température baisse de nouveau.

Il existe aussi un autre dispositif permettant de couper le chauffage pendant les heures et jours de non occupation des locaux qui comporte une horloge journalière et hebdomadaire et une sonde extérieure (placé dans le local à chauffer).

Ce dispositif a pour but d'arrêter l'installation lorsque les locaux sont inoccupés et relancer le chauffage à heure variable en fonction des pertes intérieures et des températures extérieures, afin d'optimiser la relance du chauffage.

Mais là encore, le procédé utilisé présente de gros inconvé-

nients du fait que :

- Les réglages doivent être extrêmement précis.
- Le thermostat placé à l'intérieur doit refléter la température moyenne de l'ensemble des locaux. Or, il est toujours délicat de trouver l'emplacement idéal qui convienne à une mesure de la température ambiante moyenne.
- L'optimisation de l'heure de la relance par rapport aux températures extérieures et intérieures se fait par l'intermédiaire d'un calculateur qui intègre plusieurs paramètres variables et qui permet de chauffer au moment optimum.
- Le prix de cet ensemble est extrêmement coûteux et ce procédé n'est amortissable que dans de grosses installations de chauffage (marché relativement peu important).
- Ce dispositif ne peut s'adapter que sur des locaux à occupation intermittente.

Le but de la présente invention est donc de remédier à ces inconvénients, et, pour ce faire, elle a pour objet un procédé de sélection automatiquede programme de chauffage qui se caractérise essentiellement en ce qu'il consiste à mesurer la température extérieure, à mettre en service, lorsque la température extérieure mesurée est comprise entre un premier seuil de température basse et un second seuil de température moyenne, une première horloge programmée de manière à commander des séquences réduites de coupure de chauffage, à mettre en service, lorsque la température extérieure mesurée est supérieure audit second seuil de température moyenne mais inférieure à un seuil de température haute, une seconde horloge programmée de manière à commander des séquences importantes de coupures de chauffage, à couper automatiquement le chauffage lorsque la température extérieure est supérieure à cette dernière et à mettre hors service lesdites première et seconde horloges commandant des séquences de coupure de chauffage lorsque la température extérieure mesurée est inférieure audit premier seuil de température basse.

On conçoit aisément que, grâce à cette disposition, en n'intervenant que lorsque les conditions extérieures le permettent, on réalise des économies importantes d'énergie sans gêner le confort et sans déperditions calorifiques importantes qui occasionneraient une remise en chauffe accélérée et une surconsommation d'énergie.

En effet, les séquences de coupures programmées sont plus ou

moins importantes et tiennent compte, en plus des températures extérieures, de l'heure de la journée, du jour de la semaine, de la saison de l'année, de la qualité thermique du bâtiment et des installations, de l'occupation des locaux, des besoins réels, etc...

Un autre but de la présente invention est de mettre au point un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, qui se caractérise essentiellement en ce qu'il comprend au moins trois sondes de température définissant au moins trois seuils de température extérieure, à savoir un premier seuil de température basse, un second seuil de température moyenne et un troisième seuil de température haute, et au moins deux horloges programmées de manière à commander des séquences de coupures de chauffage correspondantes lorsque la température extérieure est comprise entre le premier et le second seuils de température et respectivement entre le second et le troisième seuils de température extérieure, des moyens étant prévus pour couper le chauffage selon les séquences programmées de l'horloge correspondante.

Avantageusement, lesdits moyens pour couper le chauffage sont des moyens électromécaniques tels que les contacts d'un relais, mais il est évident que l'on peut utiliser des moyens électroniques, tels que des transistors ou des circuits logiques ou bien n'importe quel autre moyen approprié.

Un mode de réalisation de la présente invention est décrit ci-après à titre d'exemple en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 à 4 sont des schémas représentant le fonctionnement d'un dispositif conforme à l'invention en fonction des différentes températures extérieures ;
- les figures 5 à 6 sont des schémas analogues à ceux des figures 1 à 4, représentant le fonctionnement du dispositif en programme "week-end" ;
- les figures 7 et 8 sont des schémas analogues à ceux des figures 1 à 6, représentant le fonctionnement du dispositif en programme "congés" ; et
- la figure 9 est un schéma représentant le montage d'un dispositif conforme à l'invention sur une installation de chauffage classique.

Le dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage représenté sur les schémas comprend trois thermostats A, B

et C que l'on installe sur la façade Nord du bâtiment. Les points de consigne de ces thermostats sont réglés, dans l'exemple représenté ici, à + 3° C, + 10° C et + 16 ° C respectivement. Bien entendu, on peut faire varier les points de consigne des thermostats en fonction du bâtiment et son exposition.

Les thermostats A, B et C sont raccordés à un dispositif comprenant trois horloges, à savoir une première horloge $P_1$ dite "mi-saison", une seconde horloge $P_2$ dite "hiver" et une troisième horloge $P_3$ dite "hebdomadaire".

L'horloge $P_1$ est programmée de manière à provoquer des séquences réduites de coupures de chauffage, l'horloge $P_2$ est programmée de manière à provoquer des séquences plus importantes de coupures de chauffage, tandis que l'horloge $P_3$ est programmée de manière à couper le chauffage pendant les week-ends, dans le cas d'un immeuble occupé uniquement en semaine.

Les horloges $P_1$, $P_2$ et $P_3$ agissent sur la bobine d'un relais de commande R qui ferme ses contacts 1, 2 ou 3 selon que l'information est envoyée par l'horloge $P_1$, $P_2$ ou $P_3$ respectivement. Il est à noter que, par mesure de sécurité, la logique au niveau du relais est négative, c'est-à-dire qu'en cas de défaillance de la bobine du relais R, ou manque de tension, ses contacts retombent et l'installation fonctionne sans aucune coupure de chauffage.

Un commutateur manuel antigel 4, dont le rôle apparaîtra plus clairement par la suite, est relié en parallèle avec les contacts 1, 2 et 3.

Le dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage conforme à l'invention peut être adapté sur toutes les chaufferies en complément de tous les modèles de régulation.

Sur la figure 9, par exemple, un tel dispositif est adapté sur une régulation asservie à la température extérieure dont nous rappelons le principe.

Deux sondes de température, telles que des thermistences $Th_1$ et $Th_2$, l'une placée à l'extérieur de l'immeuble, au Nord, l'autre sur la canalisation du fluide chauffant, à la sortie du générateur (tuyau d'eau chaude à la sortie de la chaudière) communiquant à chaque instant au régulateur R les valeurs des températures auxquelles elles sont soumises.

Le régulateur compare ces températures à la courbe type pour laquelle il est réglé, courbe établie en fonction des déperditions de l'immeuble. Il commande alors, par l'intermédiaire d'un moteur M, soit l'ouverture ou la fermeture de la vanne V à trois volets du circuit d'eau chaude, soit la mise en route ou l'arrêt des pompes P de circulation de l'eau chaude ou des ventilateurs d'air chaud, soit la mise en route ou l'arrêt du brûleur.

En général, le régulateur est réglé pour deux courbes type, l'une dite "normale" pour le confort du jour et l'autre dite de "nuit" de fonctionnement à température réduite de 3 à 5° C.

Le dispositif conforme à l'invention désigné par D sur la figure 9 est placé, électriquement, en dérivation sur le circuit reliant le régulateur R au moteur M de pompe, brûleur ou vanne. Le dispositif D intervient en coupant, selon son propre programme, l'alimentation électrique du moteur de pompe, brûleur ou vanne.

Le dispositf de sélection automatique de programmation de chauffage conforme à l'invention, agit sous l'influence des trois sondes de température A, B et C comme suit.

Lorsque la température extérieure est inférieure à 3° C, le thermostat A est ouvert (figure 1), le dispositif D (figure 9) est hors circuit. L'installation de chauffage a son autonomie. Il n'est donc pas possible de faire des économies dénergie pendant ces périodes.

Lorsque la température extérieure est comprise entre 3° C et 10° C, le thermostat A est fermé puisque la température est supérieure à son seuil 3° C, tandis que le thermostat B est ouvert - température inférieure à 10° C. Les informations issues de l'horloge $P_2$ dite "hiver" sont alors disponibles au relais R qui actionne son contact correspondant 2 selon un cycle prédéterminé (figure 2). Le dispositif D (figure 9) introduit donc dans le fonctionnement du chauffage un certain nombre de coupures, à des instants et pour des durées judicieusement choisies.

Lorsque la température extérieure est comprise entre 10° C et 16° C(figure 3), le thermostat A est fermé (température supérieure à 3 ° C), le thermostat B est fermé (température $>$ 10° C). les informations issues de l'horloge $P_1$ dite "mi-saison", sont alors disponibles au relais R qui actionne le contact correspondant 1. Le dispositif D introduit dans le fonctionnement du chauffage un nombre plus important

des coupures ou de plus longues durées, toujours à des moments judicieusement choisis.

Lorsque la température extérieure est supérieure à 16° C (figure 4), le thermostat A est fermé (température $\geq$ à 3° C), le thermostat B est fermé (température $\geq$ 10 °C), le thermostat C est fermé (température $\geq$ 16° C), le relais R est excité et établit une coupure continue du chauffage, la température extérieure indiquant que le chauffage est superflu.

L'horloge $P_3$ programme des économies durant les cycles hebdomadaires lorsque les locaux sont inoccupés. Le contact 3 est fermé et le thermostat A (+ 3° C) est alors pilote de l'installation. Ainsi, lorsque la température extérieure est supérieure à 3° C (figure 5), le relais est excité et provoque des coupures de chauffage prédéterminées. Par contre, lorsque la température extérieure est inférieure à 3° C (figure 6), le thermostat A est ouvert, le relais R n'est plus excité et le dispositif de sélection automatique des programmes de chauffage est mis hors circuit et l'installation de chauffage fonctionne normalement sans coupures.

Le commutateur manuel antigel 4 permet la protection contre le gel, ou la température minimale à ne pas dépasser, comme dans le cas de l'horloge $P_3$ durant les périodes de non occupation, non prévues sur cette dernière.

Ainsi, en période de congés scolaires ou similaires, le commutateur 4 est fermé manuellement et le thermostat A (+ 3° C) est pilote de l'installation, comme dans le cas précédent.

Nous donnons ci-après un exemple de coupures programmées de chauffage réalisées avec le dispositif conforme à l'invention, sans aucune gêne de confort.

1. Cas d'un bâtiment occupé du lundi au samedi 12 heures, de 8 H à 12 H et de I4 H à 18 H.

- Programme "hiver"

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| coupures programmées | de 9 | à 10 h | ) | |
| | de 11,30 | à 13 h | ) | |
| | de 15 | à 16 h | ) | soit 14 h 30 |
| | de 17 | à 4 h | ) | |

- Programme "mi-saison"

| | | | |
|---|---|---|---|
| coupures programmées | de 9 | à 10 h 30 | soit 18 heures |
| | de 11 | à 13 h 30 | |
| | de 15 | à 16 h 30 | |
| | de 17 | à 5 h 30 | |

- Programme " semaine "

| | | | |
|---|---|---|---|
| coupures programmées | du samedi 11 heures | | soit 37 heures |
| | au dimanche 24 heures | | |

2. Cas d'un bâtiment à usage d'habitation

- Programme "hiver"

| | | | |
|---|---|---|---|
| coupures programmées | de 9 h 30 | à 10 h 30 | soit 7 h 30 |
| | de 13 h 30 | à 14 h 30 | |
| | de 16 h 30 | à 17 h 30 | |
| | de 23 | à 2 h | |

- Programme "mi-saison"

| | | | |
|---|---|---|---|
| coupures programmées | de 9 | à 11 h | soit 12 heures |
| | de 13 | à 15 h | |
| | de 16 | à 18 h | |
| | de 23 | à 2 h | |
| | de 2 h 30 | à 5 h 30 | |

Les économies d'énergie réalisées avec un dispositif conforme à l'invention sont de l'ordre de 10 à 20 %, dans le cas d'un immeuble d'habitation, et de 15 à 50 % dans le cas d'un immeuble à usage intermittent.

Il est à noter que le fonctionnement du dispositif conforme à l'invention a été décrit pour plus de simplicité à l'aide d'un système électromécanique, mais il est bien évident que ce dernier peut être remplacé par un système électronique ou par n'importe quel autre système approprié.

Il en est de même en ce qui concerne les trois thermostats extérieurs qui peuvent être remplacés par une sonde unique ou thermocouple, ou tout autre capteur dont les informations sont transmises à un amplificateur qui attaque en différentiel avec des tensions issues de potentiomètres, de points de consigne (+ 3° C, + 10° C, + 16° C) trois triggers qui actionnent trois relais qui peuvent être assimilés aux trois thermostats extérieurs.

Il est à noter également que dans l'exemple décrit ici, on a utilisé trois sondes extérieures définissant trois seuils de températures prédéterminés, mais il va de soi que l'on peut utiliser un nombre différent de sondes extérieures, respectivement des seuils de températures extérieures.

Enfin, les horloges utilisées sont, par exemple, des horloges à mouvement d'horlogerie avec réserve de marche. Leur programmation s'effectue soit sur un tour par 24 heures, par le positionnement de pions mobiles, de butées escamotables, de cames, etc..., soit sur un tour par 7 jours programmable comme précédemment.

La programmation peut se faire en pas à pas, sur matrice à diodes par comptage et présélection ou tout autre dispositif approprié.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage adapté pour être monté sur une installation de chauffage, en complément de la régulation autonome de cette installation de chauffage, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins trois sondes de température définissant au moins trois seuils de température, à savoir un premier seuil de température basse, un second seuil de température moyenne et un troisième seuil de température haute, et au moins deux horloges programmées de manière à commander des séquences de coupures du chauffage correspondantes lorsque la température est comprise entre ledit premier et ledit second seuils de température et respectivement lorsque la température est comprise entre ledit second et ledit troisième seuils de température, des moyens étant prévus pour couper le chauffage selon les séquences programmées desdites horloges et lorsque la température est supérieure audit troisième seuil de température haute.

2. Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites sondes de température sont des sondes de température extérieure.

3. Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que lesdites sondes de température sont réglables de manière à pouvoir faire varier lesdits seuils de température correspondants.

4. Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage selon l'une quelconques des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comprend un commutateur manuel permettant de sélectionner la coupure du chauffage lorsque la température est supérieure audit premier seuil de température basse ou la coupure du chauffage selon les séquences programmées desdites horloges et lorsque la température est supérieure audit troisième seuil de température haute, des moyens étant prévus pour couper le chauffage lorsque la température est supérieure audit premier seuil de température basse.

5. Dispositif de sélection automatique de programmes de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour couper le chauffage sont des moyens électromécaniques tels que les contacts d'un relais.

2509021

Fig.1

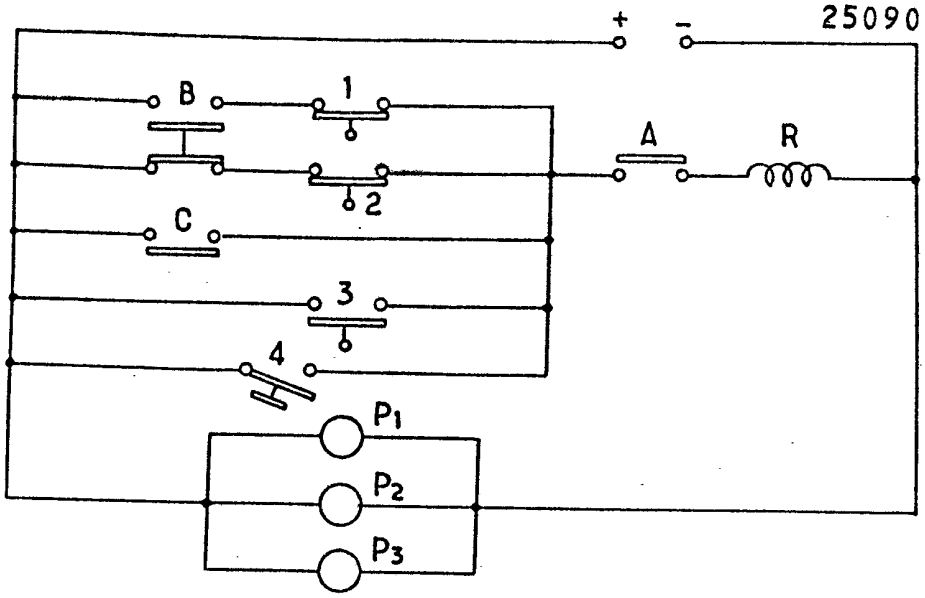



Fig.2

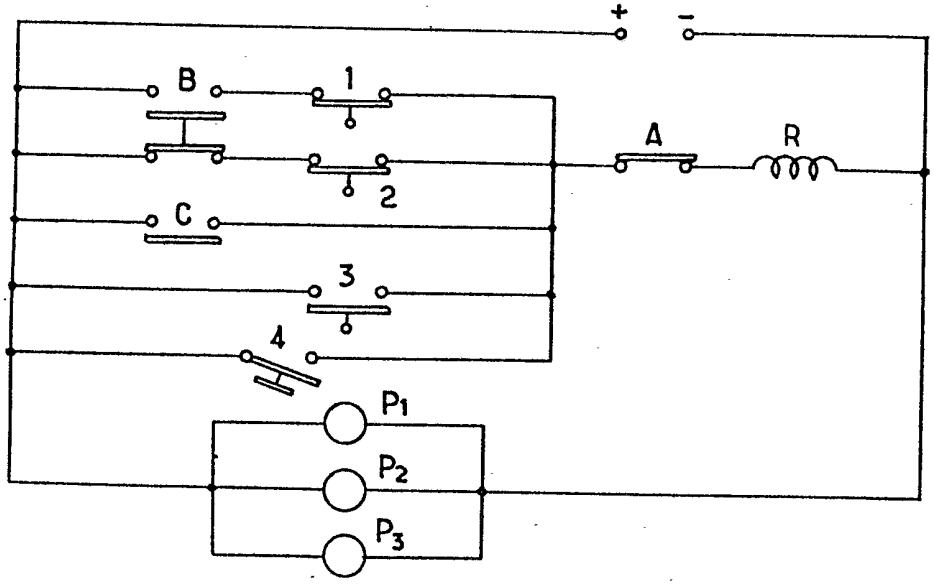
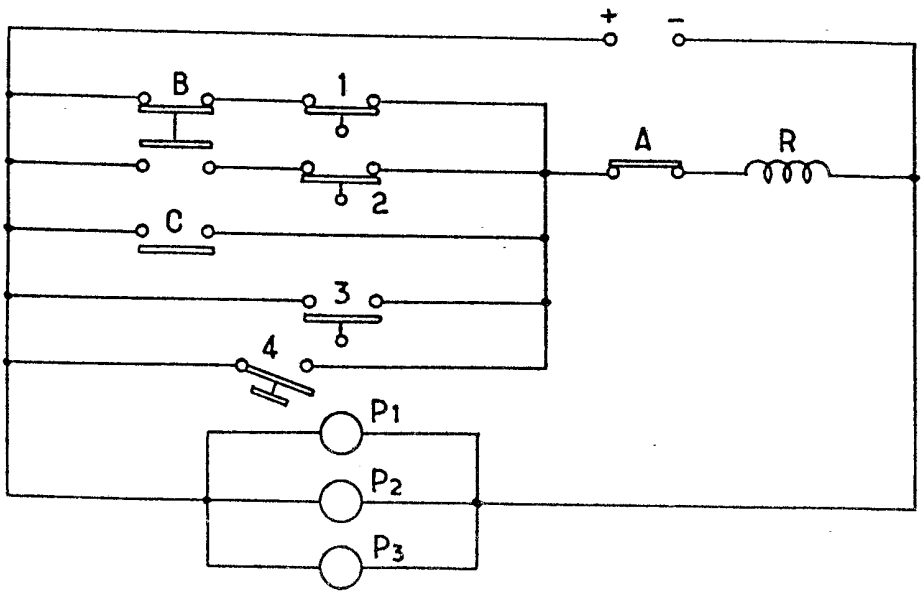



Fig.3



2509021

Fig. 4

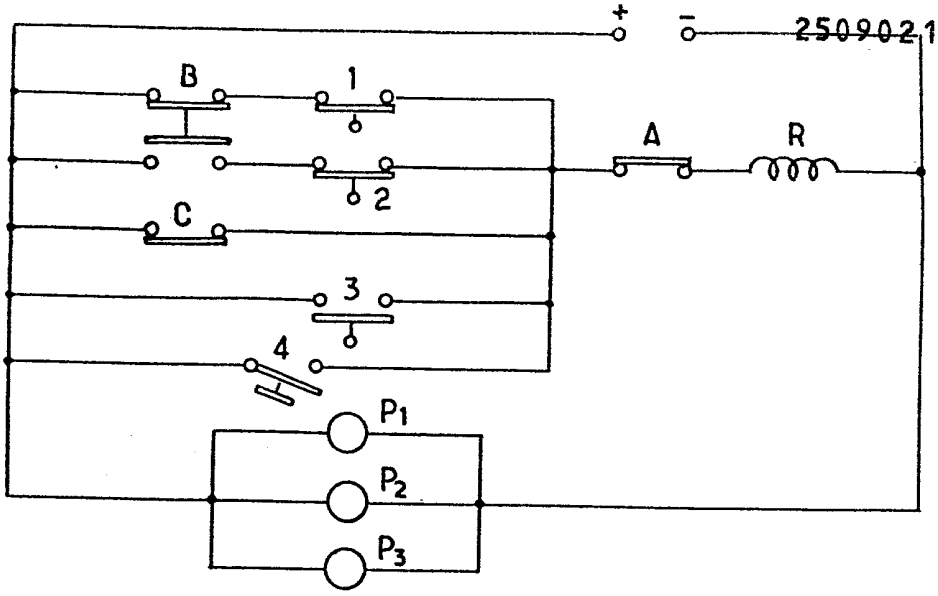



Fig. 5

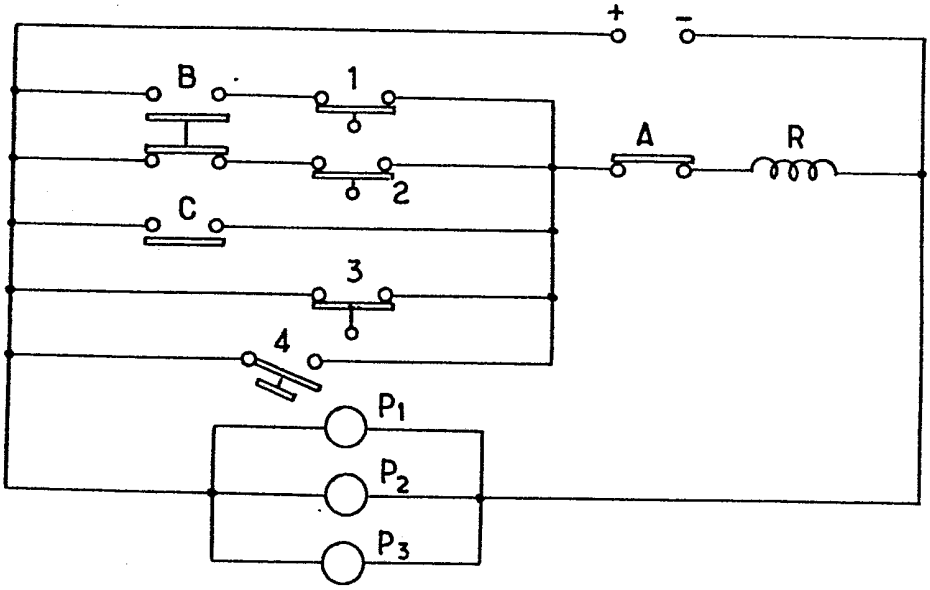



Fig. 6

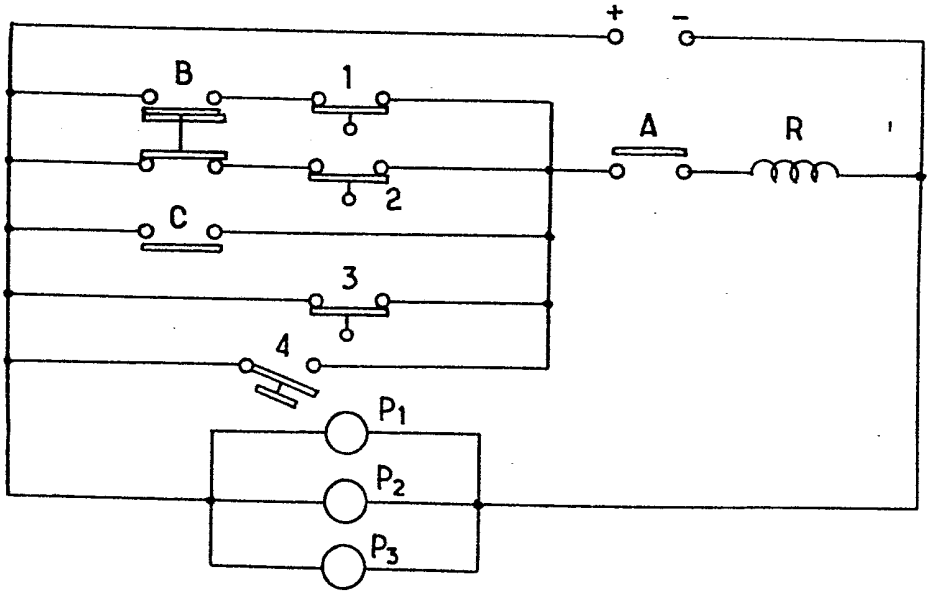


Fig. 7

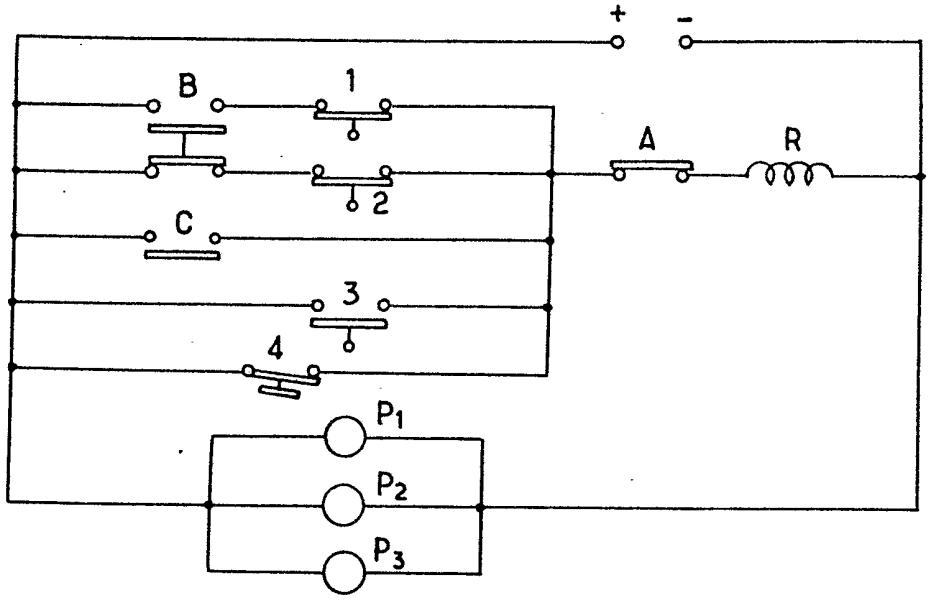
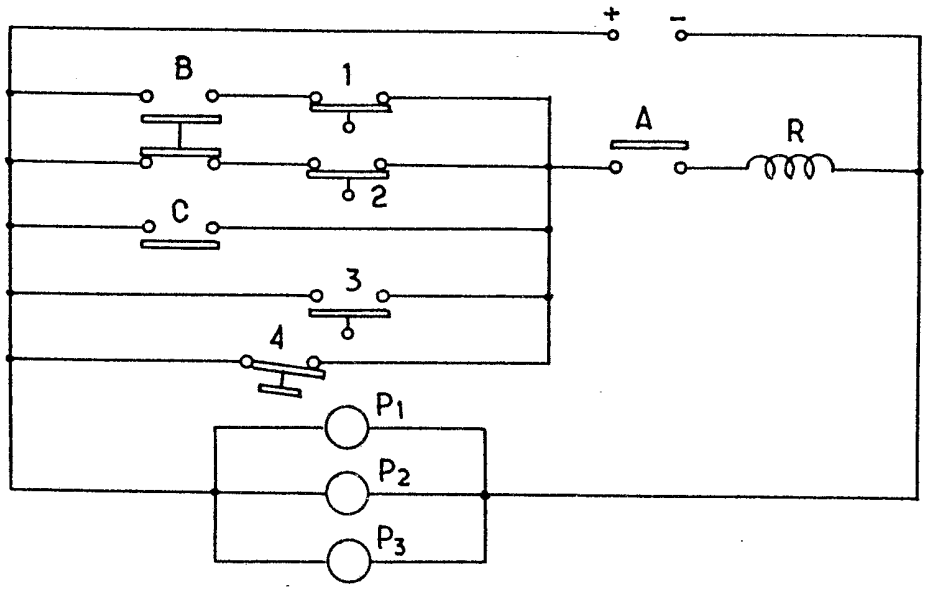



Fig. 8



2509021

Fig. 9

