

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 852 188

②1 N° d'enregistrement national : **03 02683**

⑤1 Int Cl⁷ : H 05 B 41/14, H 05 B 37/02

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.03.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 10.09.04 Bulletin 04/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : REYNAUD JEAN PIERRE — FR et HENNI RACHID — FR.

⑦2 Inventeur(s) : REYNAUD JEAN PIERRE et HENNI RACHID.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 **SYSTEME DE REDUCTION DE PUISSANCE POUR LES LAMPES A DECHARGE ALIMENTEES PAR UN BALLAST FERROMAGNETIQUE COMMANDE PAR LES INFORMATIONS TARIFAIRES DU RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE.**

⑤7 Système de réduction de puissance et d'adaptation de la tension d'arc pour les lampes à décharge alimentées par un ballast ferromagnétique.

L'invention concerne un système permettant de réduire la puissance absorbée par une lampe à décharge et d'adapter la tension d'arc de la lampe par adjonction d'une self à prises multiples mise en série avec le ballast ferromagnétique de la lampe.

Un module de commande se présentant sous la forme d'un boîtier équipé à l'intérieur de relais vient court-circuiter tout ou parties de l'enroulement de la self en fonction de la mesure de la tension du réseau de distribution électrique, du courant absorbé par la lampe, d'un programme horaire sélectionné par des straps de programmation.

Le boîtier de commande exploite les informations tarifaires véhiculées par le réseau de distribution électrique.

Le système selon l'invention est particulièrement destiné à la réduction de puissance de tous types de lampes à décharge alimentées par un ballast ferromagnétique pour faire des économies d'énergie et à l'adaptation de la tension d'arc de la lampe à décharge pour maintenir son flux lumineux proche de la valeur nominale quelle que soit la tension

du réseau de distribution électrique et l'état de vieillissement de la lampe.

FR 2 852 188 - A1



La présente invention a pour objet un système de réduction de puissance pour l'alimentation des lampes à décharge. Il peut convenir à tous les types de lampes à décharge alimentées par un ballast ferromagnétique mais s'applique surtout aux lampes des réseaux d'éclairage public et d'une manière plus générale à toutes les lampes des réseaux d'éclairage placés à l'extérieur des bâtiments : parkings, sites industriels, aires de stockage...

Les réseaux d'éclairage absorbent une puissance qui est la somme des puissances nominales de chaque couple ballast/lampe alimenté sous la tension du réseau de distribution électrique.

A chaque puissance nominale de lampe correspond un flux lumineux qui se traduit par un niveau d'éclairement requis pour répondre, soit à une norme, soit à un besoin.

Dans le domaine de l'éclairage public, les besoins en éclairage sont maximum lorsque les rues sont fréquentées et bien moindre lorsque les rues sont désertes. Il apparaît donc judicieux pour éviter de gaspiller de l'énergie d'adapter l'éclairage aux besoins et donc de réduire la puissance absorbée par les lampes lorsque les besoins en éclairage sont moindre.

Il existe à ce jour différentes solutions qui permettent de réduire la puissance consommée par les lampes à décharge alimentées par un ballast ferromagnétique. Elles sont explicitées ci-dessous :

- Abaissement de la tension du réseau de distribution électrique
Elle nécessite la mise en place d'un transformateur ou d'un convertisseur électronique au départ du réseau d'éclairage qui abaissera la tension de l'ensemble des lampes du réseau d'éclairage. L'ordre d'abaissement de la tension est généralement donné par une horloge. Il en résulte une diminution de la puissance consommée de l'ensemble des lampes.

Cette solution permet d'avoir différents niveaux de réduction de puissance mais n'autorise pas le réglage individuel de la puissance consommée.

- Abaissement de la tension aux bornes de la lampe par rajout d'une self additionnelle.

Cette solution est proposée par de nombreux constructeurs de ballasts ferromagnétiques. Elle consiste à insérer une self additionnelle en série avec le ballast ferromagnétique qui alimente chaque lampe. La self crée une chute de tension qui réduit la puissance absorbée par chaque lampe concernée. La mise en série de la self est commandée par un relais qui fonctionne de la façon suivante :

- dans le cas d'un fonctionnement à puissance nominale, le contact du relais shunte la self

- dans le cas d'un fonctionnement à puissance réduite, le contact du relais s'ouvre : la self est en série avec le ballast.

Cette solution n'autorise qu'un niveau de réduction de puissance car la commande des relais se fait en utilisant une des 2 solutions suivantes :

- soit par la mise sous tension par une horloge des bobines des relais par un câble spécifique.

5 Cette solution est coûteuse à mettre en œuvre pour les nouveaux réseaux d'éclairage et ne peut pas s'appliquer sur les réseaux d'éclairage existants car le câble spécifique n'est pas présent.

- soit par l'enclenchement automatique des relais après la mise sous tension du réseau d'éclairage passé une temporisation fixe réglée en usine. Le relais
10 reste enclenché pendant un délai également fixe lui aussi réglé en usine. Elle conduit à des inconvénients majeurs qui vont du fonctionnement en réduction de puissance aux heures d'affluence en hiver ou à des économies d'énergie très faibles en été. Cela étant dû au décalage de l'heure de mise en route du réseau d'éclairage entre été et hiver.

15 Le gestionnaire du réseau d'éclairage n'étant pas maître de la période de fonctionnement en réduction de puissance fait que cette solution est peu utilisée.

L'objectif de la présente invention est précisément de remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en permettant au gestionnaire du réseau
20 d'éclairage de programmer individuellement pour chaque lampe à décharge des plages horaires de fonctionnement à différents niveaux de réduction de puissance indépendamment de l'heure de mise en route du réseau d'éclairage et d'un câble spécifique.

25 La description détaillée ci-après se rapporte à un exemple non limitatif d'une des formes de réalisation de l'invention en se référant à la figure 1 schématique annexée.

Dans cet exemple le système de réduction de puissance est constitué par une self additionnelle (1) insérée en série avec un ballast
30 ferromagnétique (2) par l'intermédiaire d'un module de commande (3), le tout se trouvant au niveau de chaque lampe (7). L'alimentation de l'ensemble se faisant par les conducteurs (5) et (6) qui représentent la phase et le neutre du réseau électrique.

La self additionnelle (1) est équipée de prises intermédiaires qui sont chacune reliées à un contact de relais.

35 Pour la bonne compréhension de la chose il faut se référer au schéma de la figure 2 qui explicite le terme prise intermédiaire. Les fils repérés (a), (b), (c) sont des prises intermédiaires et la valeur de la bobine de la self (1), exprimée en Henry, peut être changée en court-circuitant certaines parties de l'enroulement à l'aide des contacts des relais (4).

L'ouverture de chaque contact de relais contribue à créer une chute de tension supplémentaire qui permet de réduire la puissance absorbée par la lampe en réduisant la tension d'arc de celle-ci.

5 Par self additionnelle il faut comprendre tout type de réalisation se présentant sous la forme d'un élément séparé du ballast ou d'enroulements supplémentaires faisant partie du ballast d'origine. Cette dernière réalisation permet ainsi un gain de place.

Le nombre de prises intermédiaires n'est pas limitatif et correspond au nombre de niveaux de réduction de puissance souhaités.

10 Le module de commande (3) a pour fonction principale de permettre la programmation individuelle des heures et plages de fonctionnement à puissance réduite de chaque lampe.

15 Le module de commande (3) est composé d'une carte électronique mise dans un boîtier à proximité de la self additionnelle, le tout étant installé soit dans le fût du candélabre, soit à l'intérieur d'une lanterne ou d'un projecteur.

Le module de commande (3) est composé :

- d'une alimentation
- d'un circuit de détection
- 20 - d'un microcontrôleur
- de straps de programmation
- de relais de commande
- d'un bornier de raccordement.

Le rôle de chacun des éléments est explicité ci-après.

25 L'alimentation :

Elle est composée principalement d'un transformateur à deux secondaires dont l'un d'entre eux sert à informer de la présence de données circulant sur le réseau de distribution électrique.

Le circuit de détection :

30 Il sert à extraire les informations nécessaires au fonctionnement du module de commande. Les informations dont il est question sont les informations tarifaires envoyées par le ou les producteurs d'électricité à l'intention de leurs abonnés. Leur présence est liée à l'usage de l'électricité par les abonnés et fait qu'on ne peut avoir de doute sur leur pérennité. A titre
35 d'exemple, un des signaux « heures creuses » émis sur le réseau électrique français en fait partie. Il sert à synchroniser le fonctionnement de tous les modules de commande du réseau d'éclairage qui le reçoivent en même temps. Le circuit peut facilement être adapté pour traiter d'autres informations tarifaires.

Le microcontrôleur :

La réception du signal tarifaire sert pour le démarrage des calculs des plages horaires de fonctionnement aux puissances réduites. Le microcontrôleur est équipé d'une mémoire qui peut être interne ou externe et contient le programme de fonctionnement ainsi que divers circuits d'entrées/sorties logiques ou analogiques.

Les straps de programmation :

Ils représentent toutes solutions à base d'interrupteurs, cavaliers, ... dont la position est lue périodiquement par le microcontrôleur pour exécuter le programme horaire de réduction de puissance souhaité. Dans le cadre de l'invention la position des straps de programmation sert à programmer par exemple :

- l'heure de début de fonctionnement en réduction de puissance
- la durée totale de la plage de fonctionnement en réduction de puissance
- la durée de la plage de fonctionnement au niveau de réduction de puissance 1
- la durée de la plage de fonctionnement au niveau de réduction de puissance 2...
- la durée de la plage de fonctionnement au niveau de réduction de puissance n.

Le nombre de straps de programmation n'est pas limitatif et peut être étendu pour définir d'autres fonctionnements que ceux décrits ci-dessus.

Les relais de commande :

Le microcontrôleur actionne les différents relais de commande en fonction du programme sélectionné. Le contact de chaque relais est relié à une prise intermédiaire de la self additionnelle. La position des différents contacts de relais permet d'obtenir différentes chutes de tension et par conséquent différents niveaux de réduction de puissance.

Le bornier de raccordement :

Il reçoit les différents fils de prises intermédiaires de la self additionnelle ainsi que la tension d'alimentation du réseau d'éclairage.

Les différents éléments qui composent le module de commande peuvent être regroupés dans un même boîtier, soit être séparés pour se présenter sous une des formes de réalisation présentée à la figure 3. Elle permet de rendre débroschable la partie (31), contenant les éléments pouvant être modifiés comme les straps de programmation (8), de la partie (32) contenant le bornier de raccordement (9), les relais (4) et le transformateur (10).

Il est ainsi plus facile de reprogrammer les straps de programmation ou de changer le logiciel de fonctionnement pour traiter ultérieurement d'autres informations tarifaires ou toutes autres informations jugées utiles pour le fonctionnement du système.

5 Nous avons vu qu'une caractéristique essentielle du système est de pouvoir décoder les informations tarifaires pour commander divers programmes de réduction de puissance. On peut imaginer que les producteurs d'électricité pourraient dans un futur proche ajouter des signaux
10 spécifiques de la même nature que les informations tarifaires pour commander, à leur demande, une mise en réduction de puissance des lampes des réseaux d'éclairage public équipés d'un tel système. Cela permettrait ainsi de contribuer à l'effacement des pointes de consommation sur le réseau de distribution électrique.

15 Il faut noter que la puissance absorbée par le couple ballast ferromagnétique/lampe à décharge varie en fonction de la tension du réseau de distribution électrique qui est comprise dans des limites contractuelles. Or l'éclairage donné par le flux lumineux de la lampe à décharge est calculé pour la tension nominale du réseau de distribution électrique.

20 Lorsqu'on est en dessous de la tension nominale, on consomme moins d'énergie mais l'éclairage est moindre. Lorsqu'on est au-dessus de la tension nominale, on consomme plus d'énergie et on suréclaire. Cela crée une source de gaspillage qui peut se produire en dehors des périodes de fonctionnement en réduction de puissance.

25 Nous avons vu précédemment que le fait de mettre en série une self additionnelle avec le ballast ferromagnétique permet de faire chuter la tension de l'arc de la lampe. Le couple self additionnelle/ballast ferromagnétique peut être calculé de telle sorte que la mise en série des enroulements de la self additionnelle soit commandée en fonction :
30 - soit de l'amplitude de la tension du réseau de distribution électrique
 - soit de la mesure du courant consommé par la lampe
 - soit d'une combinaison des deux.

35 Dans le premier cas, la mesure de l'amplitude de la tension du réseau est faite par une entrée analogique du microcontrôleur du module de commande. Elle est comparée avec des seuils programmés. Il en résulte la mise en série ou le court-circuitage des parties de l'enroulement de la self additionnelle de telle sorte que la tension d'arc aux bornes de la lampe à décharge soit adaptée pour rester proche de la tension d'arc nominale. En conséquence, le niveau d'éclairage reste proche du niveau nominal.

Dans le deuxième cas, la mesure du courant consommé par la lampe donne une indication sur l'état du vieillissement de celle-ci.

La mesure du courant peut se faire par un des moyens ci-dessous :

- aux bornes d'une résistance en série avec la lampe
- 5 - aux bornes d'un transformateur d'intensité
- tout autre dispositif capable de mesurer un courant.

La mesure du courant est appliquée à une entrée analogique du microcontrôleur du module de commande. Elle est comparée avec des seuils programmés. Il en résulte la mise en série ou le court-circuitage des parties de l'enroulement de la self additionnelle de telle sorte que la tension d'arc de la lampe à décharge soit adaptée pour maintenir le niveau d'éclairage proche du niveau nominal.

Le système selon l'invention est particulièrement destiné à la réduction de puissance de tous types de lampes à décharge alimentées par un ballast ferromagnétique pour faire des économies d'énergie et à l'adaptation de la tension d'arc de la lampe à décharge pour maintenir son flux lumineux proche de la valeur nominale quel que soit la tension du réseau de distribution électrique et l'état de vieillissement de la lampe.

REVENDICATIONS

- 1) Système de réduction de puissance destiné aux réseaux d'éclairage s'appliquant sur les lampes à décharge alimentées par des ballasts ferromagnétiques, caractérisé par la combinaison d'une part de la mise en série d'une self à prises multiples avec un ballast ferromagnétique alimentant une lampe à décharge et d'autre part d'un module de commande équipé de relais dont les contacts viennent court-circuiter tout ou parties de l'enroulement de la self à prises multiples en fonction d'un programme horaire sélectionné en positionnant des straps de programmation, le dit module de commande étant équipé de moyens pour détecter les informations tarifaires émises sur le réseau de distribution électrique.
- 2) Système de réduction de puissance selon la revendication 1 se caractérisant par le fait que le module de commande est équipé de straps de programmation et d'un logiciel permettant le réglage de l'heure de départ de fonctionnement en réduction de puissance.
- 3) Système de réduction de puissance selon la revendication 1 se caractérisant par le fait que le module de commande est équipé de moyens pour détecter et traiter les informations spécifiques relatives à l'effacement des pointes de consommation de puissance, émises sur le réseau de distribution électrique et conduisant à la mise en réduction de puissance de la lampe à décharge.
- 4) Système de réduction de puissance selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que le module de commande est équipé d'une partie débrochable contenant les straps de programmation et du composant contenant le logiciel de fonctionnement du système.
- 5) Système permettant d'adapter la tension d'arc d'une lampe à décharge pour maintenir son flux lumineux proche du niveau nominal, caractérisé par la combinaison d'une part de la mise en série d'une self à prises multiples avec le ballast ferromagnétique de la lampe et d'autre part d'un module de commande équipé de relais dont les contacts viennent court-circuiter des parties de l'enroulement de la self à prises multiples en fonction de l'amplitude de la tension du réseau de distribution électrique et du courant absorbé par la lampe.
- 6) Système selon la revendication 1 ou la revendication 5 caractérisé en ce que la self additionnelle à prises multiples est une partie du ballast ferromagnétique pour constituer un seul ensemble.

1/1

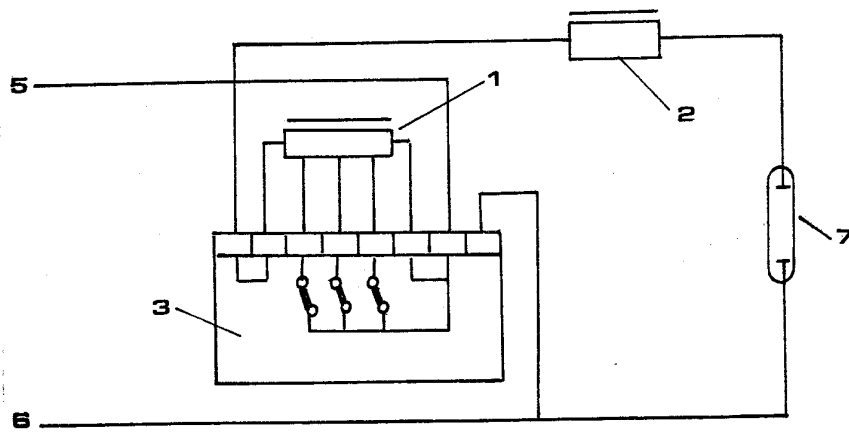


FIG. 1

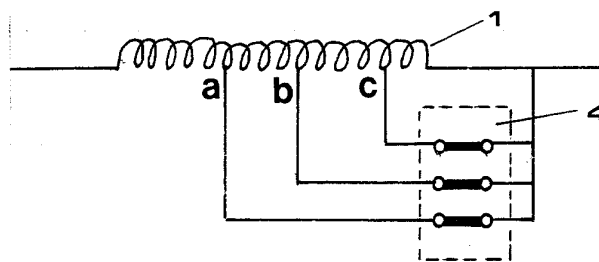


FIG. 2

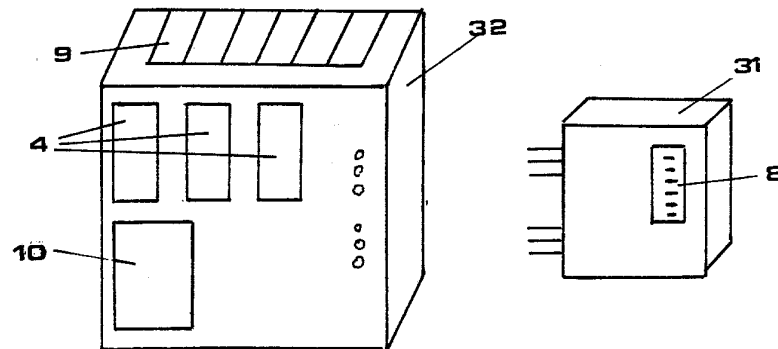


FIG. 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 633085
FR 0302683

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
Y	US 6 191 568 B1 (POLETTI FRANCO) 20 février 2001 (2001-02-20)	1-4	H05B41/14 H05B37/02
X	* colonne 16, ligne 16 - colonne 18, ligne 21; figures 5A,7A,7B *	5,6	
Y	US 6 528 957 B1 (LUCHACO DAVID) 4 mars 2003 (2003-03-04)	1-4	
X	* colonne 5, ligne 48 - colonne 6, ligne 41; figure 1 *		
X	WO 01 93645 A (LANCASTER BILL JOHN ;ENERSAVE ENVIRONMENTAL SERVICE (AU)) 6 décembre 2001 (2001-12-06)	5,6	
X	EP 0 687 135 A (ARS SPA) 13 décembre 1995 (1995-12-13)	5,6	
X	* figures 1,7 *		
X	US 2002/101192 A1 (ANN JAE HYUCK ET AL) 1 août 2002 (2002-08-01)	5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
X	* figures 1-4 *		H05B
X	WO 02 065630 A (ENERGY SAVING 2000 S A ;FORGHIERI ANTONIO (IT)) 22 août 2002 (2002-08-22)	5,6	
	* abrégé; figures 1,5 *		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
13 novembre 2003		Speiser, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0302683 FA 633085**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-11-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6191568 B1	20-02-2001	US 6316923 B1	13-11-2001
US 6528957 B1	04-03-2003	AUCUN	
WO 0193645 A	06-12-2001	WO 0193645 A1 AU 6191801 A	06-12-2001 11-12-2001
EP 0687135 A	13-12-1995	IT 1275608 B1 AT 165708 T DE 69502238 D1 DE 69502238 T2 DK 687135 T3 EP 0687135 A2 ES 2116650 T3 SI 687135 T1	06-08-1997 15-05-1998 04-06-1998 13-08-1998 07-10-1998 13-12-1995 16-07-1998 31-08-1998
US 2002101192 A1	01-08-2002	CN 1361653 A	31-07-2002
WO 02065630 A	22-08-2002	IT RM20010073 A1 WO 02065630 A1	13-08-2002 22-08-2002