

**SOCIETE NATIONALE DES
CHEMINS DE FER BELGES**



SPECIFICATION TECHNIQUE

F - 1

**FOURNITURE D'EQUIPEMENTS A CONVERTISSEURS
POUR L'ALIMENTATION DE LAMPES DE PHARE 24 V
80 W POURVU D'UN DISPOSITIF DE CLIGNOTEMENT
INCORPORE ET D'UN CONTROLE DES FILAMENTS
DES LAMPES**

EDITION: 05/1994

Index

| | |
|--|----|
| Description..... | 3 |
| 1. Caractéristiques mécaniques..... | 3 |
| 1.1..... | 3 |
| 1.2..... | 3 |
| 1.3..... | 4 |
| 2. Caractéristiques électriques..... | 4 |
| 2.1. Conditions générales de fonctionnement..... | 4 |
| 2.2. Etage de puissance..... | 4 |
| 2.3. Tension d'entrée..... | 4 |
| 2.4. Tension de sortie..... | 5 |
| 2.5. Fréquence de fonctionnement du convertisseur..... | 5 |
| 2.6. Protections..... | 5 |
| 2.7. Fonctionnement en clignotant..... | 6 |
| 2.8. Isolation galvanique..... | 6 |
| 2.9. Plage de fonctionnement..... | 6 |
| 2.10. Rendement..... | 6 |
| 2.11. Fiabilité..... | 7 |
| 2.12. Contrôle des filaments des lampes..... | 7 |
| 2.13. Dépannage..... | 7 |
| 3. Essais..... | 7 |
| 3.1. Essais de types..... | 7 |
| 3.2. Vérification des conditions des caractéristiques mécaniques et électriques..... | 7 |
| 3.3. Essais climatiques..... | 7 |
| 3.3.1. Essai à haute température..... | 7 |
| 3.3.2. Essais de fonctionnement en chaleur humide..... | 8 |
| 3.4. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique..... | 8 |
| 3.5. Essais de surtension de courte durée..... | 8 |
| 3.6. Essais aux vibrations et aux chocs..... | 8 |
| 3.7. Transitoires électriques..... | 8 |
| 4. Essais de série..... | 9 |
| 4.1. <u>Essai de fonctionnement</u> | 9 |
| 4.2. Mesure de la consommation..... | 9 |
| 4.3. Essai de rigidité diélectrique..... | 9 |
| 5. Essais sur véhicules après achèvement et avant mise en service..... | 9 |
| 6. Prestations annexes..... | 9 |
| 6.1. Garantie..... | 9 |
| 6.2. Documents à fournir..... | 10 |
| Documentation contractuelle à fournir en cas de commande..... | 10 |

Description

Il s'agit de réaliser un équipement électronique du type convertisseur à découpage continu/continu permettant, au départ de la tension continue d'engins moteur, d'alimenter des phares équipés de lampes standard 24 V (tension commerciale). Chaque équipement doit comporter deux convertisseurs indépendants (depuis la borne d'entrée jusqu'à la sortie); la défection d'un des convertisseurs ne doit pas perturber le bon fonctionnement de l'autre. L'équipement doit pouvoir fonctionner sans discontinuité 24 heures sur 24, et ne peut perturber le fonctionnement d'aucun autre équipement des engins sur lesquels il peut être placé. Cet équipement ne doit nécessiter aucun entretien particulier.

L'équipement doit incorporer un dispositif permettant le clignotement alternatif des deux phares.

Le schéma bloc de l'équipement est repris sur le dessin C/D 14.10.10; on respectera le repérage des bornes.

L'ensemble peut être réalisé sur un seul circuit imprimé.

1. Caractéristiques mécaniques

1.1.

Le convertisseur ne doit pas dépasser les cotes du dessin d'encombrement faisant l'objet du dessin C/D 14.10.10. Les cotes de fixation sont à respecter (sauf accord sur des dimensions inférieures).

1.2.

Les raccordements et les caractéristiques d'identification sont réalisés suivant le dessin n° C/D 14.10.10 en annexe. Les borniers de raccordement sont du type "Faston double 6,3 x 0,8 mm étamés modèle AIR-L-B" ou "PHOENIX-CONTACT, CITO-BENELUX" DMKDS-FS.

Il y aura un bornier pour les entrées et la commande du clignotement et un autre distinct pour les sorties.

1.3.

Chaque convertisseur porte, de façon durable, les inscriptions suivantes:

- marque et identification du fabricant;
- désignation et nature du modèle;
- date de fabrication (année, semaine par 4 chiffres ex. 8401);
- puissance nominale, tension(s) nominale(s) soulignée(s) encadrée(s) par les tensions min. et max. du domaine d'action;
- schéma de branchement;
- le numéro de fabrication.

2. Caractéristiques électriques

2.1. Conditions générales de fonctionnement

L'équipement doit être réalisé en faisant appel aux composants électroniques les plus modernes (approvisionnables chez, au minimum, deux fabricants) afin d'obtenir un ensemble fiable, d'un rendement le plus élevé possible pour les conditions d'utilisation les plus fréquentes, sans toutefois pénaliser outre mesure le prix de l'équipement. Les IC seront des versions "Usage industriel" (chiffre 2).

L'équipement doit satisfaire à la norme CEI 571.

2.2. Etage de puissance

Les filtres d'entrée doivent être dimensionnés afin de n'entraîner aucune perturbation sur les autres circuits des engins.

La réinjection parasite sur l'entrée doit être la plus faible possible sans toutefois pénaliser outre mesure le prix de l'équipement.

2.3. Tension d'entrée

L'équipement doit pouvoir être utilisé pour les tensions nominales suivantes, 72 V et 110 V. Il doit pouvoir délivrer, d'une manière continue, une tension de 24,5 V, sous une puissance de 80 W, dans toute la zone de variation possible de la tension d'alimentation, c'est-à-dire entre 60 et 140 V.

2.4. Tension de sortie

La tension de sortie doit être continue.

La tension de sortie doit pouvoir être modifiée entre 24 et 28 V par l'adaptation d'une simple résistance sur le circuit.

Elle est réglée sur une valeur de 24,5 V et peut varier de plus ou moins 2,0 %, débitant sur n'importe quelle charge entre 0 et 80 W, lorsque la tension d'entrée varie entre 60 et 140 V.

Le dispositif de protection contre l'élévation de tension à la sortie ne doit pas laisser apparaître aux bornes de sortie une tension supérieure à 35 V pendant un temps de plus de 10 micro-secondes, même dans le cas de variation extrême de la charge.

L'ondulation résiduelle sur la tension de sortie doit être de 2 % maximum.

La tension de sortie ne peut dépasser 24,5 V lorsque la tension d'entrée est inférieure à 60V.

2.5. Fréquence de fonctionnement du convertisseur

Quelles que soient la tension d'alimentation, la température et la charge du convertisseur, sa fréquence de fonctionnement ne doit en aucun cas être inférieure à 20 kHz.

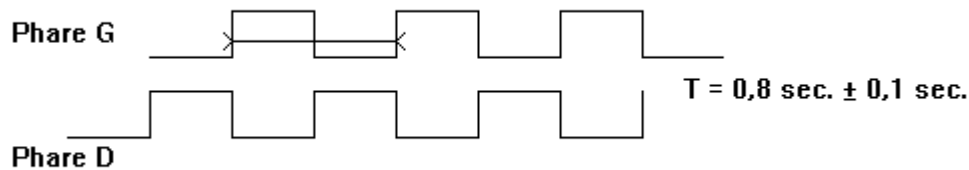
2.6. Protections

L'équipement doit être protégé contre:

- l'inversion de polarité en entrée;
- son avarie, lors d'un fonctionnement à vide ou lors d'une sous-tension;
- les courts-circuits et les surcharges (limitation de I) sur toutes les bornes de sortie, quelle que soit la durée du court-circuit.
Dès la disparition du court-circuit l'équipement doit se remettre à fonctionner sans nécessiter l'interruption de l'alimentation ni le remplacement du fusible;
- contre l'élévation anormale de tension (protection des personnes et des phares);
- l'équipement sera protégé contre les courts-circuits internes par une protection à fusible (une par chaîne).

2.7. Fonctionnement en clignotant

La mise en fonctionnement en clignoteur alternatif se fait par l'ouverture d'une borne normalement raccordée au négatif. Le clignotement est réglé selon la temporisation ci-dessous. La fréquence doit pouvoir être réglée par l'adaptation d'une résistance entre 60 à 120 clignotements par minute; elle doit être réglée sur 75 clignotements par minute, avec une tolérance de ± 10 clignotements.



Si un des deux convertisseurs est défectueux, le fonctionnement clignotant de l'autre doit toujours fonctionner. La commande et le fonctionnement en clignotement doivent être assurés sans l'utilisation de relais.

2.8. Isolation galvanique

L'isolation galvanique entre l'entrée et la sortie n'est pas nécessaire. Le négatif ne peut être raccordé à la masse.

2.9. Plage de fonctionnement

L'équipement étant placé dans une enceinte entre -20°C et $+70^{\circ}\text{C}$, de même que dans les limites des tensions d'alimentation, les convertisseurs doivent délivrer la tension de $24,5\text{ V} \pm 2,0\%$ sous un débit de 80 W. En mode clignotant l'équipement doit fonctionner avec la fréquence prévue.

2.10. Rendement


Les convertisseurs seront conçus et réglés pour réaliser un rendement maximum lorsqu'ils fonctionnent dans leurs conditions d'utilisation les plus fréquentes c'est-à-dire: à une température de $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ pour une tension de 85 V et 115 V, leur rendement doit être supérieur à 75 % débitant dans une lampe du commerce 24 V halogène 70/75 W (H4) alimentée sous une tension de 24,5 V.

Quelle que soit la tension d'alimentation et pour une température comprise entre $\pm 5^{\circ}\text{C}$ et 70°C , le rendement doit être supérieur à 70 % sous la charge citée ci-dessus.

2.11. Fiabilité

Le MTBF (temps moyen entre défaillance) de l'équipement doit être supérieur à 50.000 heures à 20° C.

2.12. Contrôle des filaments des lampes

Les deux diodes (D1 et D2) représentées sur le schéma en annexe, la borne repérée par "", ainsi que le reste de l'équipement doivent permettre de vérifier la continuité du filament des lampes lorsque l'équipement est utilisé en mode clignotement.

2.13. Dépannage

Pour faciliter le dépannage, le circuit imprimé supportant les composants est fixé au boîtier d'une manière aisément démontable; le remplacement des composants doit être aisé. L'épaisseur du circuit sera de 3 mm au minimum.

3. Essais

3.1. Essais de types

Les essais de types sont réalisés sur un minimum de 3 appareils.

3.2. Vérification des conditions des caractéristiques mécaniques et électriques

On vérifie les conditions des points 1 et 2.

On fournira les courbes de rendement du convertisseur en fonction de la tension d'entrée (60 et 140 V) pour une tension de sortie de 24,5 V sous une charge de 20, 40, 60, 80 W à une température de 22° C \pm 5° C.

3.3. Essais climatiques

3.3.1. Essai à haute température

L'équipement fonctionnant à sa tension et puissance maximales (140 V 80 W sous la tension de sortie de 24,5 V) pendant 6 heures à 70° C en air brassé, on relève la température de points de référence donnés par le fabricant, celle du noyau des transformateurs et selfs et celle des semi-conducteurs de puissance. Ces températures ne devront pas dépasser les valeurs indiquées par le fabricant de ces composants pour un fonctionnement permanent. Le même essai est réalisé en fonctionnement en clignotant.

3.3.2. Essais de fonctionnement en chaleur humide

L'équipement en service à sa tension et puissance nominales, est soumis pendant 48 heures (deux cycles) à l'essai de chaleur humide à 55° C et à un taux d'humidité de 95 %, défini par la publication CEI 68.2.30 (essai D6). L'équipement doit subir l'essai sans avarie.

Le même essai est réalisé en mode clignotant.

3.4. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

3.4.1. Après l'essai de fonctionnement en chaleur humide (point 3.3.2), on mesure la résistance d'isolement et la rigidité diélectrique entre:

- les bornes d'entrée et le boîtier;
- les bornes de sortie et le boîtier

Les groupes de bornes sont chaque fois court-circuités.

3.4.2. La tension continue utilisée pour la mesure de l'isolement est de 500 V; la résistance d'isolement ne devra pas être inférieure à 5 M Ohms.

3.4.3. La tension continue de 2.000 V sera utilisée pour mesurer la rigidité diélectrique.

3.5. Essais de surtension de courte durée

Une surtension directe, puis inverse, est appliquée au niveau des sources d'alimentation. La forme de la surtension est celle de la fig. 4, du paragraphe 22 de la publication CEI n° 571, avec les paramètres suivants:

$$A = 1,8 \text{ kV}, a = 0,9 \text{ kV}, D = 45 \text{ } \mu\text{s} \text{ et } d \leq 0,1 \text{ } \mu\text{s}.$$

L'essai est à réaliser en mode continu et en mode clignotant; il est considéré comme satisfaisant s'il ne donne lieu à aucune détérioration ni fonctionnement normal.

3.6. Essais aux vibrations et aux chocs

Cet essai doit être réalisé selon les prescriptions du paragraphe 28 de la publication CEI n° 571 (ou suivant CEI 77).

3.7. Transitoires électriques

L'équipement subira le test de niveau de sévérité 3 de transitoires rapides en salves selon la norme CEI 801.4 (NFC 46023).

4. Essais de série

Ces essais sont à effectuer sur tous les appareils, à une température de $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

4.1. Essai de fonctionnement

On procède à un essai de fonctionnement, aux tensions de 30 V, 60 V, 85 V, 115 V et 140 V, l'équipement alimentant 2 lampes 24 V 75 W, la tension doit être de $24,5\text{ V} \pm 2,0\%$. Puis on vérifie le fonctionnement et la fréquence en mode clignotant.

4.2. Mesure de la consommation

Débitant sur deux lampes de 24 V 75 W alimentées en 24,5 V, l'intensité du courant utilisé ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

- tension de 85 V - mode continu 2x1.0 A
- tension de 115 V - mode continu 2x0,75 A

4.3. Essai de rigidité diélectrique

On applique, entre les bornes de l'équipement réunies entre elles et son boîtier, une tension de 1000 V, 50 Hz pendant 60 sec.

5. Essais sur véhicules après achèvement et avant mise en service

Après avoir subi les essais de type, l'équipement doit être essayé, comme prévu aux paragraphes 30 et 31 de la publication CEI 571 sur tous les engins où il est susceptible d'être utilisé.

6. Prestations annexes

6.1. Garantie

La garantie générale sera de deux ans. Après cette période le nombre d'équipements défectueux par an ne peut dépasser 2 % du nombre total d'équipements en service pendant cette même période.

Les conditions dans lesquelles s'exercent la garantie et le contrôle du pourcentage annuel d'appareils défectueux seront définies dans un document de commande.

6.2. Documents à fournir

Documentation à fournir lors de la phase de consultation:

- un commentaire technique définissant le produit;
- le plan d'encombrement;
- la masse estimée;
- une estimation du MTBF.

Documentation contractuelle à fournir en cas de commande

Dans le cadre des commandes commerciales qui lui sont passés, le fournisseur est tenu de fournir une documentation sur son matériel et de mettre celle-ci à jour dans le cas de commandes répétées. Il doit fournir:

- le plan d'encombrement faisant apparaître le mode de montage, la structure de l'appareil;
- les plans d'ensemble et de détails avec nomenclatures;
- on doit pouvoir trouver dans la nomenclature de ces plans la référence de toutes les pièces susceptibles d'être remplacées à l'occasion des avaries ou de l'entretien normal et les éléments de fixation de ces pièces;
- les documents sont fournis sous la forme d'une contre-cliché polyester 75 µm après leur approbation (dans un premier temps, un tirage et trois pelures).