

FD-6

Funktionsdecoder
DCC-Format

Function decoder
DCC format

Décodeur de fonctions
Format DCC

Functiedecoder
DCC-format



Art.-Nr. 22-01-064

Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding



© 08/2004 Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.



■ **Deutsch** **3**

■ **English** **19**

■ **Français** **35**

■ **Nederlands** **51**



© 08/2004 Tams Elektronik GmbH

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without prior permission in writing from Tams Elektronik GmbH.

Subject to technical modification.

© 08/2004 Tams Elektronik GmbH

Tout droits réservés, en particulier les droits de reproduction et de diffusion ainsi que le traduction. Toute duplication ou reproduction sous quelque forme que ce soit nécessite l'accord écrit de la société Tams Elektronik GmbH.

Sous réserve de modifications techniques.

© 08/2004 Tams Elektronik GmbH

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag worden vermenigvuldigd opgeslagen of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH.

Technische wijzigingen voorbehouden.

Sommaire

| | |
|---|----|
| Voici comment ce mode d'emploi va vous aider | 36 |
| Du bon usage du matériel | 36 |
| Conseils concernant la sécurité | 37 |
| Normes européennes | 39 |
| Info: mode pas de vitesse | 39 |
| Info: variables de configuration (CV) | 39 |
| Fonctionnement | 40 |
| Caractéristiques techniques | 42 |
| Vérifiez le contenu | 42 |
| Outillage et matériel nécessaires | 42 |
| Pour réussir vos soudures | 43 |
| Montez le décodeur de fonctions | 44 |
| Programmez le décodeur de fonctions | 46 |
| Liste de vérification pour recherche des anomalies | 48 |
| Constructeur | 49 |
| Déclaration de conformité | 49 |
| Conditions de la garantie | 50 |
| | |
| Plan de connexion (Fig. 1) | I |
| Schéma de principe (Fig. 2) | II |
| (Pages I à II à détacher du milieu de la brochure.) | |

Voici comment ce mode d'emploi peut vous aider

Même si vous n'avez pas de connaissances techniques, ce mode d'emploi vous aidera pas à pas lors de l'installation et de la mise en œuvre du module. Avant d'entreprendre l'installation du module, lisez l'intégralité de ce mode d'emploi et surtout les conseils de sécurité et le paragraphe sur les erreurs possibles et leur élimination. Vous connaîtrez ainsi la marche à suivre et éviterez des erreurs coûteuses à réparer.

Conservez soigneusement le mode d'emploi afin de pouvoir y recourir en cas de panne ultérieure éventuelle. En cas de transmission à une tierce personne du module, remettez lui aussi le mode d'emploi.

Du bon usage du matériel



Rappelez-vous:

Les circuits intégrés sont sensibles aux charges d'électricité statique. Ne les touchez pas avant de vous être "déchargés" en touchant par exemple un radiateur de chauffage central.

Le décodeur est destiné à être mis en œuvre selon ce mode d'emploi sur un réseau ferroviaire miniature. Il est destiné à être monté dans un modèle réduit de locomotive ou de wagon. Il exploite les signaux numériques au format DCC envoyés par la centrale à son adresse. Le décodeur pilote quatre sorties pouvant être attribuées librement aux touches de fonctions.

Le module n'est pas destiné à être utilisé par des enfants de moins de 14 ans.

La lecture, la compréhension et le respect de ce mode d'emploi font partis du bon usage de ce produit.

Toute autre utilisation est à proscrire.

Conseils concernant la sécurité

Dangers mécaniques

Les câbles et autres composants coupés présentent des parties tranchantes qui peuvent provoquer des coupures de la peau. Soyez prudent en les prenant en main.

Des dégâts visibles sur des composants peuvent entraîner un danger incalculable. N'utilisez pas des éléments endommagés, mais remplacez-les par des composants neufs

Dangers électriques

- Toucher des parties sous tension,
- toucher des parties susceptibles d'être sous tension,
- courts-circuits,
- connexion à des tensions non autorisées,
- humidité trop forte,
- condensation

peuvent provoquer une décharge électrique pouvant entraîner des blessures. Évitez ces dangers en respectant les mesures suivantes:

- Le câblage doit être fait hors tension.
- Ne procédez à l'installation que dans des lieux fermés, propres et secs. Évitez les atmosphères humides et les projections d'eau.
- N'alimentez les modules qu'avec des courants basse tension selon les données techniques. Utilisez exclusivement des transformateurs homologués.
- Ne branchez les transformateurs et les fers à souder que dans des prises homologuées.
- Assurez-vous que la section des câbles électriques est suffisante.
- En cas de condensation, attendez deux heures avant de poursuivre les travaux.
- En cas de réparation, n'utilisez que des pièces d'origine.

Danger d'incendie

La panne chaude du fer à souder entrant en contact avec un matériau inflammable crée un risque d'incendie. L'incendie peut provoquer des blessures ou la mort par brûlures ou asphyxie. Ne branchez au secteur le fer à souder que durant le temps effectif de la soudure. Maintenez la panne éloignée de tout matériau inflammable. Utilisez un support adapté. Ne laissez jamais la panne chaude sans surveillance.

Danger thermique

Si par mégarde la panne chaude ou de la soudure entrait en contact avec votre peau, cela peut provoquer des brûlures. Evitez cela en :

- utilisant une surface de travail résistant à la chaleur,
- posant le fer à souder sur un support adapté,
- positionnant lors de la soudure la pointe de la panne avec précision,
- nettoyant la panne avec une éponge humide.

Danger environnemental

Une surface de travail inadaptée et trop petite et un local trop étroit peuvent entraîner des brûlures de la peau ou un incendie. Evitez cela en utilisant une surface de travail suffisante et un espace de travail adapté.

Autres dangers

Des enfants peuvent par inattention ou par irresponsabilité provoquer les mises en péril décrites ci-dessus. En conséquence, des enfants de moins de 14 ans ne doivent pas installer les modules.

Les enfants en bas âge peuvent avaler les petites pièces dont les parties coupantes ou pointues peuvent mettre leur vie en danger ! Ne laissez pas ces petites pièces à leur portée.

Dans les écoles, les centres de formation et les ateliers associatifs, l'assemblage et la mise en œuvre des modules doivent être surveillés par du personnel qualifié et responsable.

Dans les ateliers professionnels, les règles de sécurité de la profession doivent être respectées.

Normes européennes

Le produit a été développé conformément aux normes européennes EN 55014 et EN 50082-1, testé selon la directive 89/336/CEE ("Directive CEM") et correspond aux dispositions légales.

Respectez les consignes de sécurité suivantes pour conserver un fonctionnement exempt de parasites et d'émissions électromagnétiques gênantes :

- Branchez le transformateur d'alimentation au secteur sur une prise homologuée.
- Ne modifiez pas les pièces d'origine et respectez les consignes, les schémas de principe et les nomenclatures de ce mode d'emploi,
- Pour les réparations, n'utilisez que des pièces de rechange d'origine.

Info: Mode pas de vitesse

Les centrales numériques au format DCC peuvent selon leur version et leurs réglages émettre 14, 28 ou 128 pas de vitesse. Le nombre de pas de vitesse émis par la centrale pour le décodeur considéré doit être identique à celui programmé sur le décodeur. A défaut, le décodeur peut avoir un fonctionnement anormal.

Info: Variables de configuration (CV)

Vous pouvez régler les variables de configuration d'un décodeur à partir de la centrale DCC. Cela permet d'adapter le décodeur aux particularités du véhicule et aux souhaits de l'utilisateur.

Les variables de configuration sont mémorisées par le décodeur et sont conservées même si le décodeur est hors tension. Il est possible à tout moment de modifier les variables de configuration à partir de la centrale.

Les variables de configuration au format DCC sont fixées de manière homogène. Les variables modifiables dépendent du type de décodeur.

Fonctionnement

Le décodeur FD-6 est prévu pour fonctionner au format DCC. Il peut être réglé sur l'une des 127 adresses de base ou l'une des 10.239 adresses étendues. Il peut être commandé par des centrales réglées pour émettre en 14, 28 ou 128 pas de vitesse.

Le réglage des paramètres de configuration permet d'adapter le décodeur. Toutes les variables de configuration peuvent être modifiées à l'aide de centrales qui permettent la programmation des CV. Le nombre de variables de configuration modifiables est restreint pour les centrales ne permettant que la programmation des registres.

Variables de configuration du FD-6

Les variables de configuration (CV) suivantes peuvent être réglées à l'aide de la centrale :

- Adresse de base (CV#1)
 - Version (CV#7) – en lecture uniquement
 - Identifiant constructeur (CV#8) - en lecture uniquement
 - Adresse étendue (CV#17 et CV#18) *¹
 - Données de configuration 1 (CV#29)
 - Attribution des sorties X5 à X8 aux fonctions f5 à f8 (CV#39 à 42) *¹
 - Atténuation des sorties X5 à X8 (CV#50 à CV#53) *¹
 - Attribution des sorties X5 à X8 aux fonctions f0 à f4 (CV#55 à 58) *¹
 - Effets pour les sorties X5 à X8 (CV#60 à 63) *¹
- *¹ Non modifiable par les centrales à programmation des registres !

Sorties de fonction

Le décodeur possède quatre sorties de fonction commutables pouvant recevoir un auxiliaire quelconque (éclairage, fumigène, module sonore, attelage télécommandé, etc.). Ces sorties sont commandées par les touches f0 à f8.

L'attribution des touches de fonction aux sorties de fonction est libre. Il est possible d'attribuer plusieurs touches de fonction à une sortie de fonction.

Effets donnés aux sorties de fonction

Les effets suivants peuvent être attribués à chaque sortie de fonction :

- Scintillement irrégulier. Exemple d'utilisation : scintillement du feu d'une chaudière de locomotive à vapeur.
- Phare à éclats (strobe). Exemple d'utilisation : locomotives américaines équipées de ce type de feu.
- Phare à luminosité variable. Exemple d'utilisation : locomotives américaines équipées de ce type de feu.
- Allumage/extinction en fonction du sens de marche.
- Clignotement sur une fréquence de 2 Hz en 2 phases distinctes opposées de 180°. Exemple d'utilisation : clignotants simples ou alternés.
- Clignotement sur une fréquence d' 1 Hz.

Sortie de fonction supplémentaire dépendant du sens de marche

Une sortie de fonction non commutable, dépendant du sens de marche, est disponible en plus des quatre sorties de fonction. Cette sortie peut être connectée directement à la base d'un transistor dont l'émetteur est relié au décodeur. Cette sortie supporte au maximum 1 mA et ne convient donc pas à la connexion d'un consommateur.

Selon le sens de marche, une tension de 0 ou de 5 V est appliquée à cette sortie. Cela permet d'activer le transistor suivant le sens de marche.

Caractéristiques techniques

| | |
|--|-------------------------------|
| Format des données | DCC |
| Tension d'alimentation | 12-24 Volts courant numérique |
| Consommation (à vide) | environ 10 mA |
| Courant maxi. par sortie commutable auxiliaire | 1.500 mA |
| Courant total maximum | 2.500 mA |
| Protection | IP 00 |
| Température d'utilisation | 0 - + 60 °C |
| Température de stockage | -10 - + 80 °C |
| Humidité relative autorisée | max. 85 % |
| Dimensions de la platine | environ 26 x 16,5 x 3,5 mm |
| Poids | environ 2 g |

Vérifiez le contenu

Immédiatement après le déballage, vérifiez que le contenu est complet :

- un décodeur, avec ou sans câbles de connexion soudés,
- un mode d'emploi.

Outillage et matériel nécessaires

Préparez l'outillage, le matériel et les consommables suivants :

- un fer à souder électronique (maximum 30 watts) à panne fine,
- un support pour fer à souder,
- un rénovateur de panne, un chiffon ou une éponge,
- une surface de travail résistant à la chaleur,
- une pince coupante et une pince à dénuder,
- une pince brucelles,
- de la soudure (si possible en diamètre de 0,5 mm),
- câble électrique (section : > 0,1 mm² pour tous les connexions).

Pour réussir vos soudures

Rappelez-vous:

Une soudure inadéquate peut provoquer des dégâts par la chaleur voire l'incendie. Evitez ces dangers : lisez et respectez les règles édictées dans le chapitre **Conseils concernant la sécurité** de ce mode d'emploi. Si vous êtes un expert en matière de soudure, vous pouvez passer directement au chapitre suivant.

- Utilisez un fer à souder de 30 watts maximum. Maintenez la panne propre pour que la chaleur soit transmise correctement au point de soudure.
- N'utilisez que de la soudure électronique à 60 % d'étain et 40 % de plomb avec flux à la colophane.
- N'utilisez pas de pâte à souder ni de liquide décapant. Ils contiennent de l'acide qui détruit les composants et les pistes conductrices.
- Soudez rapidement. Un contact prolongé détruit les composants ou décolle les œillets de soudage et les pistes.
- La pointe de la panne doit être en contact des deux pièces à souder. Apportez en même temps de la soudure (pas trop). Dès que la soudure fond, retirez le fil de soudure. Attendez un court instant que la soudure ait bien fondu avant de retirer la panne du point de soudure.
- Pendant environ 5 secondes, ne bougez pas la pièce que vous venez de souder. Il se forme alors un point de soudure brillant et impeccable.
- La condition pour une bonne soudure est une panne propre et non oxydée. Débarrassez la panne de ses impuretés en la frottant sur une éponge mouillée ou un nettoyeur de panne.
- Vérifiez après le soudage (avec une loupe si possible) qu'aucun pont de soudure n'a été constitué entre les pistes ou les points de soudure. Cela peut entraîner la destruction de composants coûteux. La soudure en excédent peut être éliminée par une panne chaude et propre. La soudure fond et s'agglomère sur la panne.

Montez le décodeur de fonctions

Démontez la caisse du véhicule. Déterminez l'endroit où vous allez installer le décodeur. Respectez le plan de connexion fig. 1. Soudez aux points X1 et X2 (au dos du décodeur) les câbles venant des prises de courant de la voie. La polarité est sans importance.

Connexion de l'éclairage et autres accessoires

S'il y a lieu, enlevez les diodes présentes dans le circuit d'alimentation de l'éclairage. Respectez le plan de connexion fig. 1. Connectez les feux et les auxiliaires indifféremment aux sorties de fonction (X5 à X8) du décodeur. L'attribution des touches de fonction aux sorties de fonction est faite lors de la programmation ultérieure du décodeur.

Si la masse des feux et des auxiliaires est déjà connectée à la masse du véhicule, le travail de connexion est terminé. Dans le cas contraire, soudez les câbles de masse des feux et auxiliaires à la masse pour toutes les fonctions du décodeur (X3 ou X4).

Pour utiliser les réglages d'usine du décodeur, connectez les feux et les auxiliaires de la façon suivante :

Feux avant : X8

Feux arrière : X5

Auxiliaire commandé par f1 : X6

Auxiliaire commandé par f2 : X7



Attention :

Si les accessoires sont connectés au point X3 ou X4 ils doivent être isolés. Ils ne doivent pas être en contact avec les parties métalliques du véhicule. Risque de court-circuit ! Le décodeur peut être détruit lors de sa mise en service.



Attention :

Le retour commun pour toutes les fonctions accessoires (point X3 ou X4) ne doit en aucun cas entrer en contact avec la masse du véhicule. Risque de court-circuit ! Le décodeur peut être détruit lors de sa mise en service.

Conseil : Le retour d'information vers la centrale n'est possible que si le flux de courant est suffisant. Pour cela il est nécessaire avant de commencer la programmation du décodeur de fonctions de connecter à au moins une des sorties un accessoire à forte consommation électrique. La valeur de consommation minimale requise figure dans le manuel de votre centrale.

Connexion des DEL :

Les sorties de fonction du décodeur commutent à la masse. Vous devez donc connecter la cathode (-) des DEL à la sortie de fonction correspondante.

Attention :

Les diodes électroluminescentes doivent toujours être connectées avec une résistance placée en série !

Les DEL existent sous différentes formes. Elles consomment 2 à 5 mA ou 15 à 30 mA. Veuillez vous informer de la valeur de la résistance à utiliser dans chaque cas.

Sur une même sortie, vous pouvez brancher plusieurs DEL en parallèle. Dans ce cas, chaque DEL doit posséder sa propre résistance placée en série. Si vous branchez sur une même sortie plusieurs DEL en série, une seule résistance suffit. Le nombre de DEL connectable en série dépend de la tension du courant numérique. La formule suivante vous donne le nombre de DEL possibles :

$$\boxed{(\text{nombre de DEL} + 2) \times 1,5 < \text{tension du courant numérique}}$$

Connexion d'un transistor

Vous pouvez connecter un transistor à la sortie de fonction X9 et au point X10 pour réaliser par exemple une inversion entre 2 frotteurs. Connectez la base du transistor au point X9 et l'émetteur au point X10.

Attention :

La sortie X9 supporte au maximum 1 mA. Elle ne convient donc pas à la connexion d'un consommateur.

Fixation du décodeur de fonctions

Lorsque tous les branchements sont effectués, le décodeur devrait être fixé. Cela peut être fait à l'aide d'un adhésif double face.

Programmez le décodeur de fonctions

Le décodeur est programmé à l'aide de la centrale. Veuillez vous conformer aux instructions exposées dans le mode d'emploi de votre centrale concernant la programmation des variables de configuration (CV).

Les variables suivantes peuvent être programmées resp. lues sur le décodeur FD-6 :

Remarque : les centrales à programmation des registres ne permettent que la programmation des CV#1 et CV#29 (= registre 1 et 5).

*²Remarque : vous modifiez les variables de configuration CV#29, CV#39 à 42, CV#55 à 58 et CV#60 à 63 en saisissant la somme des valeurs qui sont attribuées au paramètre désiré.

| Nom de CV | N° CV | Valeur (Condition d'origine) | Remarques |
|-----------------|----------|------------------------------|--|
| Adresse de base | 1 | 1 ... 127 (3) | |
| Version | 7 | --- | En lecture uniquement ! |
| Fabricant | 8 | --- | En lecture uniquement ! |
| RAZ | 8 | 0 ... 255 | La saisie d'une valeur quelconque rend au décodeur ses réglages d'origine. |
| Adresse étendue | 17 18 | 1 ... 10239 (-) | |

| Nom de CV | N° CV | Valeur (Condition d'origine) | Remarques | |
|-----------------------------------|-------|------------------------------|-----------------------------------|---|
| Données de configuration 1 | 29 | (2) | Valeur *2 | |
| | | | Sens de marche "Standard" 0 | |
| | | | Sens de marche inversé 1 | |
| | | | 14 pas de vitesse 0 | |
| | | | 28 ou 128 pas de vitesse 2 | |
| | | | Adresses de base 0 | |
| | | | Adresses étendues 32 | |
| Attribution f5 – f8 aux sorties : | | 0 ... 15 (0) | Valeur *2 | |
| X5 | 39 | | Commandé par : | |
| X6 | 40 | | --- | 0 |
| X7 | 41 | | Touche de fonction f5 | 1 |
| X8 | 42 | | Touche de fonction f6 | 2 |
| | | | Touche de fonction f7 | 4 |
| | | Touche de fonction f8 | 8 | |
| Atténuation des sorties | | 0 ... 63 (63) | = Tension de sortie. | |
| X5 | 50 | | Valeur « 1 » pour la plus faible, | |
| X6 | 51 | | valeur « 63 » pour la tension | |
| X7 | 52 | | maximale | |
| X8 | 53 | | | |

| Nom de CV | N° CV | Valeur (Condition d'origine) | Remarques |
|-----------------------------------|-------|------------------------------|------------------------------|
| Attribution f0 – f4 aux sorties : | | 0 ... 31 (0) | Valeur *2 Commandé par : |
| | | | --- 0 |
| X5 | 55 | | Touche de fonction f1 1 |
| X6 | 56 | | Touche de fonction f2 2 |
| X7 | 57 | | Touche de fonction f3 4 |
| X8 | 58 | | Touche de fonction f4 8 |
| | | | Touche de fonction f0 16 |
| Effets pour les sorties : | | 0 ... 255 (0) | Valeur *2 |
| | | | Scintillement 1 |
| | | | Strobe 2 |
| | | | Variation 4 |
| | | | Eteint en marche arrière 8 |
| X5 | 60 | | Eteint en marche avant 16 |
| X6 | 61 | | Clignotement 2 Hz phase A 32 |
| X7 | 62 | | Clignotement 2 Hz phase B 64 |
| X8 | 63 | | Clignotement 1 Hz 128 |

Liste de vérification pour recherche des anomalies

- Des composants deviennent très brûlant ou commencent à fumer.



Retirez immédiatement la prise du secteur !

Cause probable : une ou plusieurs connexions ont été soudées à l'envers. → Vérifiez les connexions.

Cause probable : court-circuit. Le décodeur est en contact avec la masse de la locomotive ou de la voiture. → Vérifiez les connexions.

Il est possible que le court-circuit ait endommagé le décodeur de façon irréparable.

- Les feux ne s'allument pas en concordance avec le sens de la marche.

Cause probable : les données de configuration (CV29) du décodeur de locomotive sont programmées différemment de celles du décodeur de fonctions. → Modifiez la programmation du décodeur de locomotive ou du décodeur de fonctions.

- Lors de la montée des vitesses, l'éclairage s'allume et s'éteint ou l'éclairage ne peut pas être commuté.

Cause probable : le mode pas de vitesse de la centrale ne correspond pas à celui du décodeur. Exemple : la centrale est en mode 28 pas alors que le décodeur est en mode 14 pas de vitesse. → Modifiez le mode pas de vitesse à la centrale et/ou au décodeur.

Si vous ne pouvez localiser la cause du dysfonctionnement, veuillez renvoyer le décodeur à l'adresse indiquée au dos.

Constructeur

Est considéré comme constructeur, selon la norme DIN VDE 0869, celui qui assemble un prêt-à-monter ou modifie un module en lui ajoutant par exemple un capot. Lors de la transmission du produit à un tiers, il doit aussi remettre tous les papiers accompagnant l'objet et indiquer son nom et son adresse. Les prêts-à-monter assemblés doivent être considérés comme des produits industriels.

Déclaration de conformité

Le produit répond aux exigences de la directive 89/336/CEE concernant les émissions électromagnétiques et porte donc la marque CE.

Conditions de la garantie

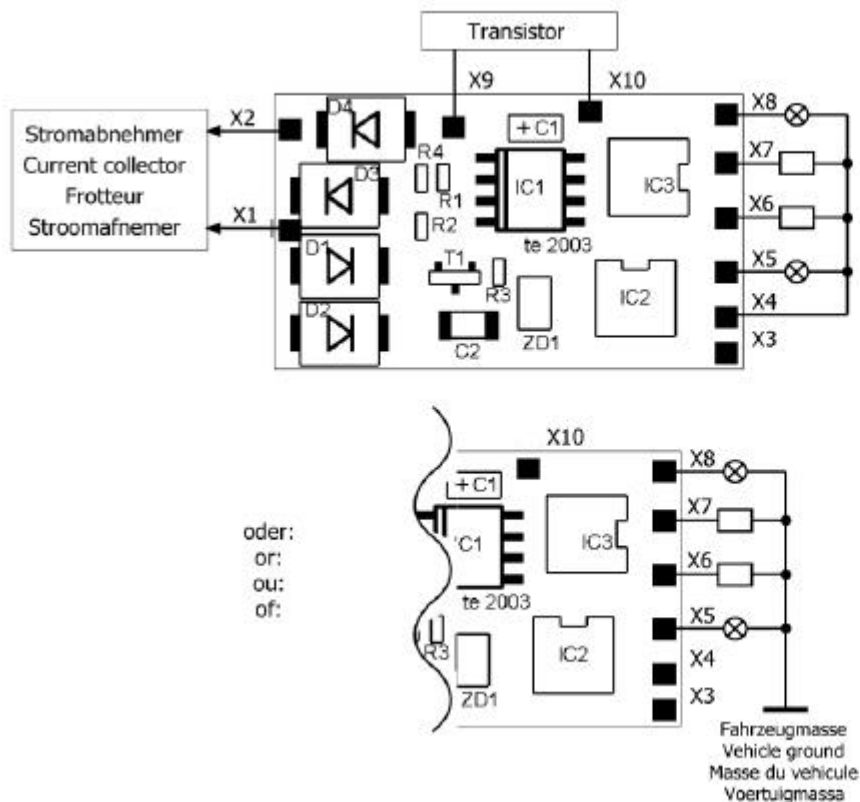
Le produit est garanti 2 ans. La garantie comprend la correction gratuite des défauts provoqués manifestement par nous lors d'une erreur de montage ou de l'utilisation de composants défectueux. Nous garantissons la fonction appropriée de chaque composant non monté ainsi que le respect des caractéristiques techniques des commutations pour les assemblages et installations effectués conformément au mode d'emploi, dans les règles de l'art, et pour une mise en service et une utilisation telles que prévues.

Toute autre exigence est exclue. Notre responsabilité ne va pas au-delà de ce qui est prévu par le droit allemand au sujet des dommages et conséquences des dommages en rapport avec ce produit. Nous nous réservons un droit de réparation, amélioration, remplacement ou remboursement du prix d'achat.

La garantie s'éteint dans les cas suivants :

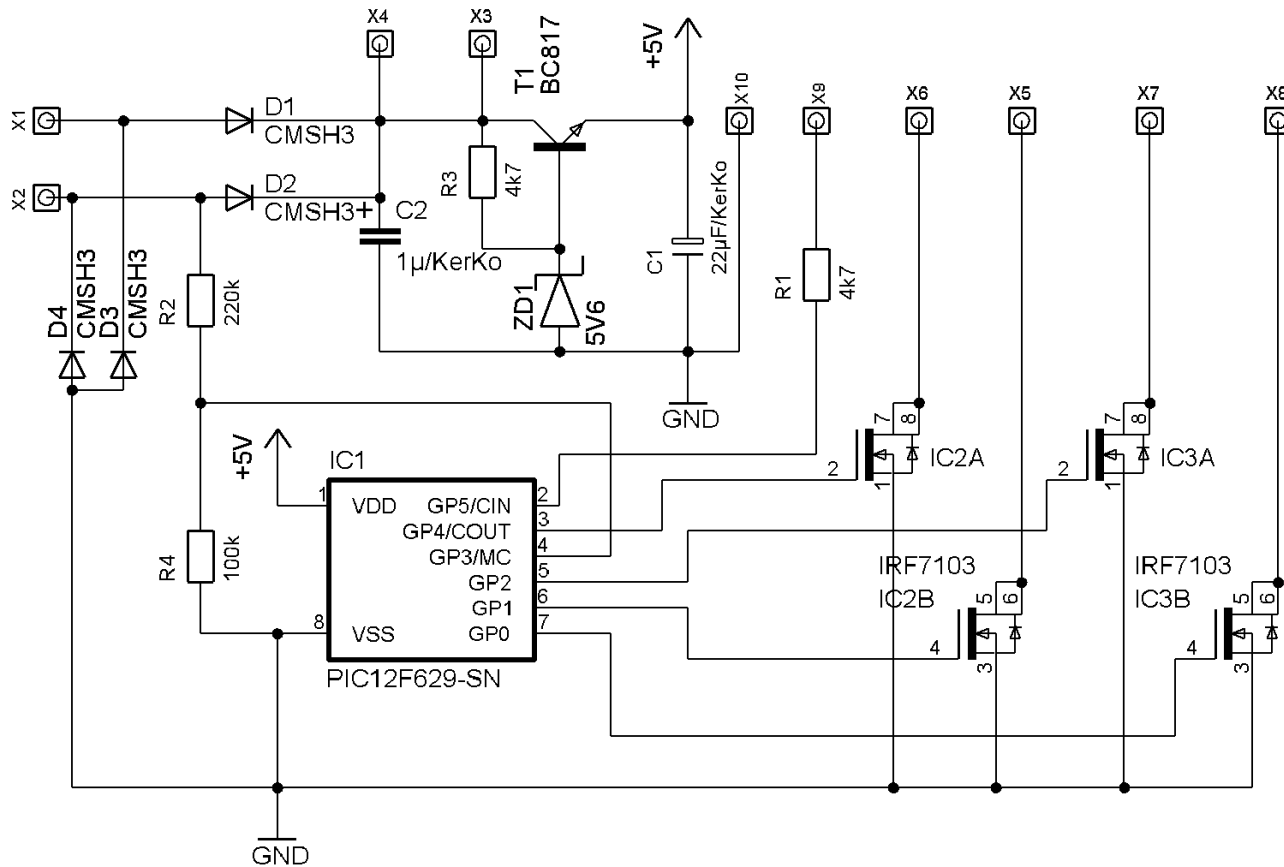
- utilisation lors du soudage d'un fer à souder inadapté, d'une soudure contenant de l'acide, de graisse à souder, d'un flux acide et autre,
- pour des dommages provoqués par le non respect du mode d'emploi,
- modification ou tentative de réparation d'un module,
- modification volontaire des commutations,
- déplacement inadéquat et non prévu de composants, le câblage personnel de composants,
- destruction des pistes ou des œillets de soudage,
- dégâts provoqués par une surcharge,
- connexion à un courant inadapté,
- dommages causés par l'intervention d'un tiers,
- usage inapproprié ou dommages consécutifs à la négligence ou l'abus,
- dommages causés par la prise en main de composants avant élimination de l'électricité statique des mains.

Fig. 1: Anschlußplan - Connection diagram - Schema de connexion - Aansluit plan



| | |
|--|---|
| X5 - X8 | Beliebige Verbraucher Optional accessories Consummateurs quelconques Gewenste verbruikers |
| Anschlüsse für werkseitige Einstellung: Connections for decoder factory settings: Occupation pour réglage d'origine: Plaatsing voor de fabrieksmatige instelling: | |
| X5 | Beleuchtung Rückwärtsfahrt Lighting backward direction Feux marche arrière Verlichting achteruitrijden |
| X6 | F1 |
| X7 | F2 |
| X8 | Beleuchtung Vorwärtsfahrt Lighting forward direction Feux marche avant Verlichting vooruitrijden |
| X4, X3 | Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functies |
| X1, X2 | Stromabnehmer Current collector Frotteur Stroomafnemer |
| X9, X10 | Transistorstufe Transistor stage Transistor Transistortrap |

Fig. 2: Schaltplan - Circuit Diagram - Schéma de principe - Schakelplan



Aktuelle Informationen und Tipps:

Information and tips:

Informations et conseils:

Actuele informatie en tips:

<http://www.tams-online.de>

Garantie und Service:

Warranty and service:

Garantie et service:

Garantie en service:

Tams Elektronik GmbH

Rupsteinstraße 10

D-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: modellbahn@tams-online.de