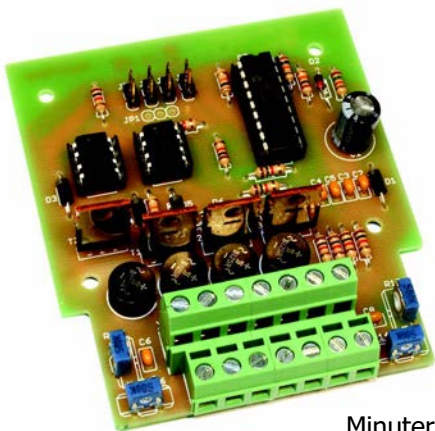


Mode d'emploi

# Multi-Timer

No. d'article 51-01055 | 51-01056 | 51-01057



Minuterie  
pour des réseaux ferroviaires miniatures  
analogiques et numériques

tams elektronik



## Sommaire

1. Premier pas.....	3
2. Conseils concernant la sécurité.....	6
3. Pour réussir vos soudures.....	8
4. Fonction.....	10
4.1. Mode de fonctionnement 1 "minuterie".....	11
4.2. Mode de fonctionnement 2 "déclencheur à retardement".....	12
4.3. Mode de fonctionnement 3 "déclencheur aléatoire".....	13
4.4. Mode de fonctionnement 4 "accélération-freinage-arrêt".....	14
5. Caractéristiques techniques.....	19
6. Assembler le prêt-à-monter.....	20
6.1. Préparation.....	20
6.2. Plan d'implantation.....	23
6.3. Liste des composants.....	24
6.4. Assemblage.....	25
6.5. Effectuer un contrôle visuel.....	26
7. Connecter le Multi-Timer.....	27
7.1. Test de fonctionnement.....	27
7.2. Alimentation.....	28
7.3. Connexions en modes 1, 2 et 3.....	29
7.4. Connexions en mode 4 .....	31
8. Régler le Multi-Timer.....	33
9. Liste de vérification pour recherche des anomalies.....	36
10. Déclaration de garantie.....	38
11. UE-Déclaration de conformité.....	39
12. Déclarations concernant la directive DEEE.....	39

**Version 2.1 08/2021****© Tams Elektronik GmbH**

Tous droits réservés, notamment le droit de reproduction et de distribution ainsi que de traduction. Les copies, reproductions et modifications sous quelque forme que ce soit nécessitent l'autorisation écrite de Tams Elektronik GmbH. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques.

**Impression du mode d'emploi**

Le formatage est optimisé pour l'impression recto-verso. Le format standard des pages est DIN A6. Si vous préférez un affichage plus grand, il est recommandé d'imprimer sur le format DIN A5.

**1. Premier pas****Comment ce mode d'emploi peut vous aider**

Ce mode d'emploi vous aide pas à pas lors de l'assemblage des prêts-à-monter et de l'installation et de la mise en œuvre des modules prêts à l'emploi. Avant d'entreprendre l'assemblage du prêt-à-monter ou 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 prêt-à-monter ou du module terminé, remettez lui aussi le mode d'emploi.

## Du bon usage du matériel

Le Multi-Timer est prévu pour être utilisé selon ce mode d'emploi en modélisme, en particulier sur des réseaux ferroviaires miniatures. Toute autre utilisation est à proscrire et entraîne la perte de la garantie.

Le Multi-Timer n'est pas destiné à être assemblé ou installé 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.



### **Attention :**

Le Multi-Timer contient des circuits intégrés. Ceux-ci 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.

## Vérifier le contenu

Vérifiez que l'emballage est complet :

- un prêt-à-monter composé de toutes les pièces figurant dans la liste des composants (→ page 24) et un circuit imprimé ou
- un module prêt à l'emploi ou
- un module prêt à l'emploi avec capot
- 4 cavaliers pour paramétrer les modes de fonctionnement

## Pour assembler le kit, vous aurez besoin

- un fer à souder avec contrôle de la température et une pointe fine et un support de dépôt ou une station de soudage contrôlée
- un grattoir, un chiffon ou une éponge
- un coussin résistant à la chaleur
- une petite paire de pinces coupantes latérales et une paire de pinces à dénuder
- si nécessaire, une pincette et une pince à becs plats
- soudure électronique (de préférence de 0,5 à 0,8 mm de diamètre)

**Pour connecter le module, vous devez avoir**

- des câbles de liaison. Sections recommandées :
  - ≥ 0,10 mm<sup>2</sup> pour les boutons et interrupteurs (par ex. no. d'article 73-1021x, x=0..9)
  - ≥ 0,25 mm<sup>2</sup> pour toutes les autres connexions (par ex. no. d'article 73-1031x, x=0..9)

Pour tester le module, vous avez besoin

- d'une ampoule ayant sa propre alimentation
- d'un bouton-poussoir.

**Pour connecter aux entrées, il vous faut :**

- en configuration minuterie ou retardeur d'impulsion (mode 1 ou 2): quatre boutons-poussoirs, par ex. no. d'article 84-5212x, x=1..5 (ou dispositif de déclenchement d'impulsion) ;
- en configuration déclencheur aléatoire (mode 3) : quatre interrupteurs, par ex. no. d'article 84-51510 (ou dispositifs similaires) ;
- en configuration interrupteur de démarrage-freinage-arrêt (mode 4): un interrupteur, par ex. no. d'article 84-51510 (ou dispositif pour commander le signal) ;  
un ILS (par ex. no. d'article 84-53110) ou capteur à effet Hall (par ex. no. d'article 84-53210) combiné à un aimant (par ex. no. d'article 84-53990)  
ou une barrière lumineuse ou similaire pour déclencher le freinage ;  
un bouton poussoir (par ex. no. d'article 84-5212x, x=1..5) ou interrupteur (par ex. no. d'article 84-51510) pour allonger manuellement la durée de l'arrêt.

## 2. 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 et connexion à des tensions non autorisées,
- humidité trop forte et condensation

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

- Le câblage doit être fait hors tension.
- Ne procédez à l'assemblage et à l'installation que dans des lieux fermés, propres et secs. Evitez 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 jusqu'à 2 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 entrant 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 assembler les prêts-à-monter ni installer les modules.




### **Attention :**

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.

### 3. 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.

- Utilisez un fer à souder avec contrôle de la température, que vous réglez à environ 300 °C.
- N'utilisez que de la soudure électronique avec un flux.
- N'utilisez jamais d'eau ou de graisse de soudure pour souder des circuits électroniques. Ceux-ci contiennent un acide qui détruit les composants et les chemins conducteurs.
- Insérez les fils de connexion des composants le plus loin possible à travers les trous de la carte sans utiliser de force. Le corps de la composante doit être proche au-dessus du tableau.
- Assurez-vous que la polarité des composants est correcte avant de les souder.
- Soudez rapidement : une soudure trop longue peut entraîner le détachement de plaquettes ou de pistes, voire la destruction de composants.
- Tenez la pointe à souder sur le point de soudure de manière à ce qu'elle touche le fil du composant et le tampon en même temps. Ajoutez (pas trop) de soudure simultanément. Dès que la soudure commence à couler, retirez-la du point de soudure. Attendez ensuite un moment que la soudure coule bien avant de retirer le fer à souder de la brasure.



- Ne déplacez pas le composant que vous venez de souder pendant environ 5 secondes.
- Une panne propre et non oxydée (sans écailles) est essentielle pour une soudure parfaite et une bonne soudure. Par conséquent, avant chaque soudure, essuyez l'excès de soudure et la saleté avec une éponge humide, un chiffon épais humide ou un chiffon en silicone.
- Après la soudure, coupez les fils de connexion directement au-dessus du point de soudure avec un cutter latéral.
- Après l'assemblage, vérifiez toujours chaque circuit à nouveau pour vous assurer que tous les composants sont correctement insérés et polarisés. Vérifiez également qu'aucune connexion ou voie n'a été accidentellement pontée avec de l'étain. Cela peut entraîner non seulement des dysfonctionnements mais éteints la destruction de composants coûteux. Vous pouvez reliquéfier l'excédent de soudure avec la panne à souder chaude propre. La soudure coule ensuite de la planche à la pointe de la soudure.

## 4. Fonction

### **Quatre sorties de commutation**

Le Multi-Timer possède 4 sorties de commutation. Les processus de commutation sont déclenchés dès que les contacts d'entrée correspondant sont fermés. La durée de commutation est réglable individuellement par potentiomètres pour les différents processus.

### **Quatre modes de fonctionnement**

En utilisation sur un réseau analogique ou numérique :

1. minuterie
2. déclencheur à retardement
3. déclencheur aléatoire

En utilisation sur un réseau analogique :

4. dispositif d'accélération-freinage-arrêt

### **Sélection du mode de fonctionnement.**

Des cavaliers permettent la sélection du mode de fonctionnement. Les modes 1 et 2 sont attribués individuellement aux 4 sorties ce qui permet d'utiliser le Multi-Timer simultanément en minuterie et déclencheur à retardement. Les modes 3 ou 4 concernent l'ensemble du Multi-Timer.

### **Fonctionnement "interrupteur"**

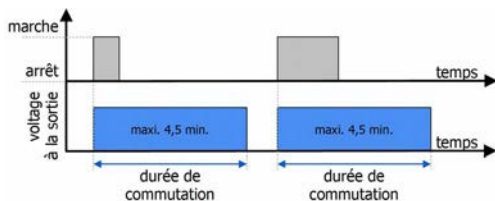
Le Multi-Timer fonctionne comme un interrupteur. Les accessoires connectés doivent disposer de leur propre alimentation qui peut être en courant continu ou alternatif.

## 4.1. Mode de fonctionnement 1 "minuterie"

→ En utilisation sur un réseau analogique ou numérique

Pour chaque sortie, un potentiomètre permet d'adapter la durée de commutation qui ne peut dépasser 4,5 mn.

La fermeture des contacts d'une entrée déclenche la commutation de la sortie correspondante pour la durée réglée. Ce déclenchement peut être obtenu par un bouton-poussoir ou tout dispositif similaire.



Dans ce mode, le Multi-Timer peut être réglé réarmable ou non.

**Réarmable :** si les contacts d'entrée sont à nouveau fermés pendant que la minuterie fonctionne, la durée de fonctionnement repart à zéro. Exemple : si la durée est réglée à 60 secondes et qu'à 30 secondes on actionne à nouveau le bouton de déclenchement, la durée de fonctionnement sera de 90 secondes.

**Non réarmable :** la fermeture des contacts d'entrée pendant que la minuterie fonctionne est sans effet. Il faut attendre l'arrêt de la minuterie avant de pouvoir la relancer.

### Utilisation

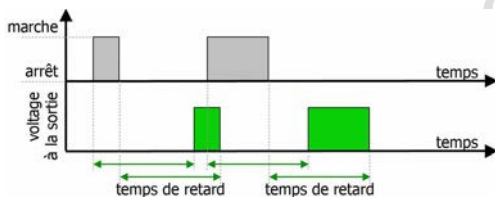
Le mode 1 peut être utilisé pour tous les processus qui ne doivent opérer que pendant un certain temps.

## 4.2. Mode de fonctionnement 2 "déclencheur à retardement"

→ En utilisation sur un réseau analogique ou numérique

Pour chaque sortie, un potentiomètre permet d'adapter la durée de retard qui ne peut dépasser 30 secondes.

Chaque changement d'état (ouverture ou fermeture des contacts) à un contact d'entrée déclenche le retardement à la sortie correspondante. Pendant le déroulement du retard, l'appareil peut mémoriser jusqu'à 64 modifications d'état. Au-delà de 64, les modifications les plus anciennes sont écrasées.



### Utilisation

Le mode 2 peut être utilisé pour tous les processus qui doivent se déclencher un certain temps après un événement comme par ex. l'ouverture d'une barrière ou la fermeture d'un signal après le passage d'un train.

Le mode 2 convient aussi pour éviter le blocage de contacts de commande. Exemple : le courant doit être coupé (et le train arrêté) sur une voie dès que le train est passé sur un ILS (interrupteur à lame souple). Si le train s'arrête immédiatement, l'ILS reste collé et il sera impossible de réalimenter la section de voie. Le Multi-Timer peut retarder l'impulsion pour que l'ILS échappe au champ magnétique créé par l'aimant monté sous le train.

### 4.3. Mode de fonctionnement 3 "déclencheur aléatoire"

→ En utilisation sur un réseau analogique ou numérique

Les 4 sorties du Multi-Timer sont commutées aléatoirement pendant un certain temps. L'intervalle de temps au bout duquel l'appareil décide de commuter ou non est réglable individuellement pour chaque sortie et ne peut excéder 4,5 mn. L'accessoire connecté peut ainsi rester en marche ou arrêté pendant plusieurs intervalles (maximum 10).

Si des interrupteurs (ou des dispositifs équivalents) sont connectés aux entrées du Multi-Timer, ils permettent d'influer le processus aléatoire. Si les contacts d'entrée sont fermé (= marche), l'état de la sortie correspondante est figé et le processus aléatoire arrêté. Lorsque les contacts d'entrée sont ouverts (= arrêt), le processus aléatoire est relancé.

#### **Utilisation**

Le mode 3 peut être utilisé pour la commande d'accessoires dont la marche et l'arrêt s'opèrent de manière aléatoire.

#### 4.4. Mode de fonctionnement 4 "accélération-freinage-arrêt"

→ En utilisation sur un réseau analogique seulement

Le Multi-Timer commande

- le freinage, l'arrêt et le démarrage d'une locomotive analogique (par. ex. dans une gare ou à l'approche du signal fermé)
- en option: un signal (arrêt ou voie libre)
- les caractéristique de conduite de la locomotive sur la section de voie connectée. La tension sur la voie ainsi que la fréquence d'alimentation du moteur sur la section de voie sont réglables.

##### **Durée du freinage, de l'arrêt et du démarrage**

La durée du freinage, de l'arrêt et du démarrage et la tension appliquée à la voie lors du démarrage sont réglées par potentiomètres. La durée de l'arrêt est réglable jusqu'à 4,5 mn . Elle peut être raccourcie ou rallongée à volonté à l'aide d'un interrupteur. La durée maximale du démarrage est de 12 secondes ainsi que celle du freinage. La tension de démarrage peut être réglée pour que la locomotive démarre lentement mais sans délais. La tension maximale n'est appliquée qu'à la fin de la durée du démarrage.

##### **PWM pour le moteur de la locomotive**

Un cavalier permet la sélection d'une fréquence d'alimentation (PWM) haute ou basse pour la section de voie connectée. Le choix de l'une ou l'autre fréquence dépend des caractéristiques du moteur de la locomotive.

- Basse fréquence : performance plus élevée du moteur mais plus bruyant et le cas échéant fonctionnement irrégulier ;
- Haute fréquence : moteur peu performant mais fonctionnement plus silencieux et plus stable.

## Fonctionnement

Un interrupteur connecté au contact d'entrée 1 permet de fermer le signal (contacts fermés) ou de l'ouvrir (contacts ouverts). Les signaux mécaniques peuvent être commandés directement, les signaux lumineux peuvent être commandés à l'aide de relais bistables. Il est possible de se passer du signal en ne connectant pas les sorties 1 et 2.

Le contact d'entrée 2 est connectée à un contact situé au début de la zone de freinage. Ce contact peut être un ILS, un capteur à effet Hall ou une barrière lumineuse. La détection du train entraîne le déclenchement du freinage lorsque le signal est fermé (= contact d'entrée 1 fermée). Si le signal est ouvert (= contact d'entrée 1 ouverte), le train passe sans ralentir.

Lors de l'ouverture du signal, le train arrêté démarre et accélère conformément aux réglages effectués. L'ouverture du signal à lieu :

- soit automatiquement à l'échéance du temps d'arrêt programmé
- ou
- soit manuellement avant l'échéance du temps d'arrêt programmé par l'ouverture du contact d'entrée 1.

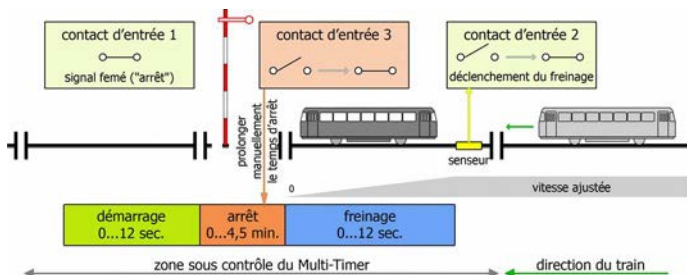
La durée de l'arrêt peut être prolongée par la fermeture des contacts de l'entrée 3. Le signal reste fermé tant que le contact d'entrée 3 reste fermé et au minimum pour le temps d'arrêt programmé.

Dès que le signal passe en "voie libre", la locomotive démarre selon les réglages de la tension de démarrage et de l'accélération.

### **Exemple 1: signal fermé** (contact d'entrée 1 fermé)

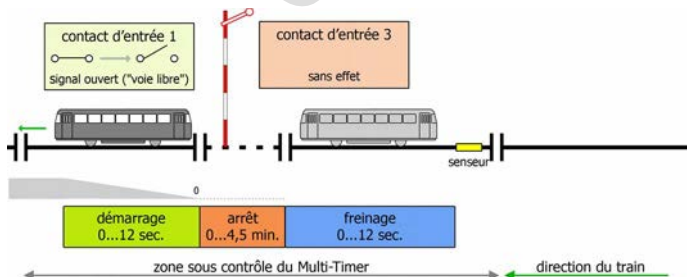
1. Le passage sur le capteur placé à l'entrée de la zone de freinage ferme le contact 2 qui déclenche alors le freinage de la locomotive. La distance de freinage dépend de la durée paramétrée.

Pour garantir un arrêt fiable devant le signal, une section de sécurité où le courant est coupé lorsque le signal est fermé peut être créée devant le signal.

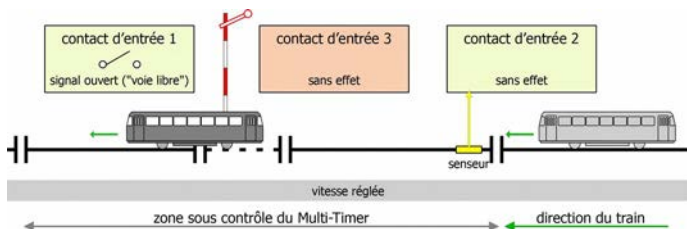


2. Le train reste arrêté devant le signal jusqu'à ce que le temps d'arrêt soit écoulé (et que le contact d'entrée 1 soit ouvert automatiquement ou par un interrupteur externe).

La fermeture du contact d'entrée 3 (par un interrupteur externe) alors que le contact d'entrée 1 est fermé empêche l'ouverture du contact d'entrée 1 à la fin du temps d'arrêt. L'ouverture du contact d'entrée 3 avant la fin du temps d'arrêt paramétré est sans influence sur la durée de l'arrêt.






**Exemple 2 : Signal ouvert** (contact d'entrée 1 ouvert)














Le passage sur le capteur à l'entrée de la zone de freinage est sans effet. L'état du contact d'entrée 3 est sans effet aussi.

Remarque : si le signal est volontairement refermé avant que la loco l'ait franchi, le train sera stoppé brutalement au signal ou sur la zone de sécurité non alimentée.

## Effets de l'état des contacts

 Contact d'entrée ouvert

 Contact d'entrée fermé

Contact 1 → Signal ouvert/fermé	Contact 2 → déclencher freinage	Contact 3 → prolonger arrêt	Effets
	 ou 	 ou 	Passage à vitesse constante. L'état des contacts 2 et 3 est sans effet.
	 --> 		Arrêt avec ou sans freinage progressif. Après écoulement du temps d'arrêt paramétré, le contact d'entrée 1 est automatiquement ouvert.
	 ---> 		Arrêt avec ou sans freinage progressif. Le contact d'entrée 1 reste fermé jusqu'à l'ouverture du contact d'entrée 3 <b>et</b> la fin du temps d'arrêt paramétré.

## 5. Caractéristiques techniques

**⚠ Attention :** Le transformateur alimentant le Multi-Timer **ne doit pas** être utilisé pour alimenter les accessoires connectés aux sorties de l'appareil ou les voies!

Alimentation	12 – 18 Volt courant continu ou alternatif
Consommation (env.)	50 mA
Nombre de sorties Courant de commutation maximal par sortie	4 1.500 mA
Nombre d'entrées de commande	4
Mode 1 : Temps de commutation maximal	env. 4,5 minutes
Mode 2 : Temps de retard maximal	env. 30 secondes
Mode 3 : Intervalle de temps maximal	env. 4,5 minutes
Mode 4 : Durée maximale de l'arrêt réglable Durée maximale des freinage/démarrage	env. 4,5 minutes env. 12 secondes
Type de protection	IP 00
Température en fonctionnement	0 ... +60 °C
Température de stockage	-10 ... +80 °C
Humidité relative	max. 85 %
Dimensions de la platine (env.) Dimensions avec capot (env.)	72 x 82 mm 100 x 90 x 35 mm
Poids de la platine complète (env.) Poids avec capot (env.)	55 g 103 g

## 6. Assembler le prêt-à-monter

Vous pouvez sauter ce chapitre si vous avez acquis un module prêt à l'emploi ou complet avec capot.

### 6.1. Préparation

Placez les composants triés devant vous sur le plan de travail. Les composants électroniques présentent les caractéristiques suivantes à respecter pour éviter toute erreur de montage :

#### Résistances

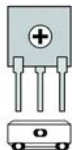


Les résistances "freinent" le courant électrique.

La valeur des résistances de faible puissance nominale est indiquée par des cercles de couleur. A chaque couleur correspond un nombre. Les résistances carbone portent 4 anneaux. Le 4e anneau (figurant ici entre parenthèses) indique la tolérance (or = 5%).

Valeur :	cercles de couleur:
1 k $\Omega$	brun - noir - rouge (gold)
1,5 k $\Omega$	brun - vert - rouge (gold)
10 k $\Omega$	brun - noir - orange (gold)

#### Résistances variables (Potentiomètres)



Les potentiomètres sont des résistances dont la valeur peut être adaptée au besoin. Une fente permet à l'aide d'un tournevis d'en modifier la valeur. La valeur maximale de la résistance est indiquée sur le capot

Selon le cas, les potentiomètres peuvent être montés verticalement ou horizontalement.

## Condensateurs céramique

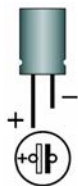


Les condensateurs céramique sont utilisés entre autre pour filtrer les courant ou comme élément déterminant une fréquence (bobine). Les condensateurs céramique ne sont pas polarisés.

Ils sont en général identifiés par un nombre de 3 chiffres qui donne leur valeur sous forme de code.

Le nombre 104 indique une valeur de 100 nF.

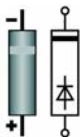
## Condensateurs électrolytiques



Les condensateurs électrolytiques sont souvent utilisés pour stocker de l'énergie. Contrairement aux condensateurs céramiques, ils sont polarisés. Sa valeur est imprimée sur le capot.

Les condensateurs électrolytiques existent en plusieurs tensions. L'utilisation d'un condensateur électrolytique d'une tension supérieure à celle requise est possible sans problème.

## Diodes et Diodes Zener



Les diodes ne laissent passer le courant que dans un sens, la tension est aussi réduite de 0,3 à 0,8 V. Dans l'autre sens, le courant ne passe pas sauf si la tension limite est dépassée. Dans ce cas, la diode est toujours détruite.

Les diodes Zener sont utilisées pour limiter la tension. Au contraire des diodes normales, elles ne sont pas détruites par un dépassement de la tension limite.

La désignation de la diode est imprimée sur le corps de celle-ci.

## Redresseurs



Les redresseurs transforment le courant alternatif (CA) en courant continu (CC). Ils ont quatre connexions : deux pour le courant d'entrée (CA) et deux pour le courant de sortie (CC). Les connexions du courant de sortie sont polarisées.

## Transistors

Les transistors sont des amplificateurs qui transforment un courant faible en courant plus puissant. Il en existe de différentes caractéristiques et formes. Le type du transistor est imprimé sur le capot.



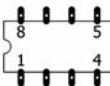
Les transistors de puissance (par ex. des types BD, BT, MOSFET) ont un capot plat (capot TO) qui existe en différentes formes et tailles.

Les trois connexions des transistors à effet de champs (par ex. FET, MOSFET) sont désignées par "source", "gate" (pour porte) et "drain" et sont représentées sur le schéma par les lettres S, G, D.

## Circuits intégrés (CI)



Les CI ont des fonctions différentes selon leur type. La forme la plus courante de boîtier est le boîtier "DIP" à 4, 6, 8, 14, 16 ou 18 "pattes".



Les CI sont très sensibles aux dégâts provoqués par le soudage (chaleur, électricité statique). En conséquence, on soude des supports de CI dans lesquels sont insérés ensuite les CI.

## Microcontrôleurs

Les microcontrôleurs sont des CI pouvant être programmés. Ils sont programmés par le fabricant du circuit de commutation associé.

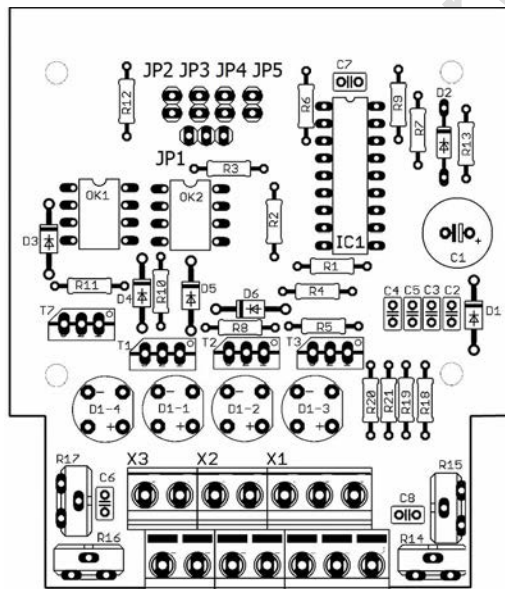
## Photocoupleurs

Les photocoupleurs sont des CI qui fonctionnent comme des barrières lumineuses. Ils associent sous un même capot une DEL et un phototransistor. Ils relient des informations entre deux circuits électriquement indépendants. Ils existent en barrette à partir de 4 pattes.

## Borniers

Les borniers permettent une connexion sûre, mais démontable des différents câbles.

### 6.2. Plan d'implantation



## 6.3. Liste des composants

Résistances carbone	R1, R2, R3, R4, R12, R18, R19, R20, R21	1 k $\Omega$
	R13	1,5 k $\Omega$
	R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11	10 k $\Omega$
Potentiomètres	R14, R15, R16, R17	500 k $\Omega$
Condensateurs céramique	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	100 nF
Condensateurs électrolytiques	C1	100 $\mu$ F / 25 V
Diodes	D1, D3, D4, D5, D6	1N400x, x=2...7
Diodes Zener	D2	5V1
Redresseurs	D1-1, D1-2, D1-3, D1-4	B80C1500
Transistors	T1, T2, T3, T7	IRLZ34N
Micro-contrôleurs	IC1	PIC 16F1847P
Photocoupleurs	OK1, OK2	PC827
Soquets CI	IC1	18-pol.
	OK1, OK2	8-pol.
Borniers double	X2, X3	2x2-pol.
	X1	2x3-pol.
Fiches	JP1	---
	JP2, JP3, JP4, JP5	1x2-pol.



## 6.4. Assemblage

Procédez dans l'ordre de la liste suivante. Soudez les composants du côté "soudure" et coupez les fils excédentaires avec une petite pince coupante. Respectez les conseils de soudage du paragraphe 3.



### Attention:

Certains composants doivent être montés en respectant leur polarité ! En cas d'erreur de montage, ils peuvent être détruits lors de la mise sous tension. Au pire, tout le module peut être détruit. Dans tous les cas, le module ne fonctionne pas.

1.	Résistances	Sens de montage indifférent.
2.	Diodes, diodes Zener	Respectez la polarisation! Le sens de montage est indiqué par un cercle situé à la fin de la diode vue dans le sens de passage du courant. Cela figure sur le plan de montage.
3.	Condensateurs céramique	Sens de montage indifférent.
4.	Supports de CI	support doit coïncider avec le marquage de la platine !
5.	Redresseurs	Respectez la polarisation! Les pôles sont indiqués sur le capot. Le pôle positif est la patte la plus longue.
6.	Résistances variables (Potentiomètres)	Le sens de montage dépend de la disposition des trois connexions.
7.	Fiches	
8.	Condensateurs	Respectez la polarisation!

	électrolytiques	L'un des deux connecteurs (le plus court) est identifié par le signe moins (-).
9.	Transistors	Pour les transistors à effet de champs (par ex. MOSFET) à capot TO, la face avant imprimée est représentée par un trait oblique sur le schéma de montage.
10.	Borniers double	Avant de souder, assemblez au préalable les bornes des borniers.
11.	CI avec capot DIL	Insérez les CI dans les supports. Ne touchez pas les CI avant de vous être "déchargés" en touchant par exemple un radiateur de chauffage central. Ne pliez pas les pattes lors de l'insertion dans le support ! Assurez-vous que les marquages de la platine, du support et du CI coïncident.

## 6.5. Effectuer un contrôle visuel

Après l'assemblage, effectuez un contrôle visuel et corrigez les éventuels défauts :

- Débarrassez le module de déchets tels que les restes de câbles ou gouttes de soudure. Éliminez les angles vifs ou pointes de câbles qui dépassent.
- Vérifiez que des soudures voisines ne sont pas en contact. Risque de court-circuit !
- Vérifiez la bonne polarité des pièces concernées.

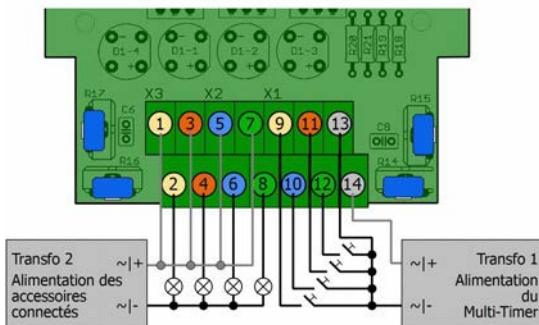
Quand tous les défauts ont été corrigés, passez à l'étape suivante.

## 7. Connecter le Multi-Timer

### 7.1. Test de fonctionnement

En particulier, si vous avez assemblé le Multi-Timer à partir d'un prêt-à-monter, procédez à un test de fonctionnement avant d'installer l'appareil sur votre réseau.

Connectez une ampoule ayant sa propre alimentation à la sortie 1 (connexions 1 et 2) et un bouton-poussoir à l'entrée 1 (connexion 9) comme décrit en paragraphe 7.3 pour le mode de fonctionnement 1. Connectez le Multi-Timer à son alimentation.



Sélectionnez pour le test de toutes les sorties le mode 1, donc sans cavalier de sélection (→ paragraphe 8). Réglez les potentiomètres pour une durée courte (butée gauche). Testez successivement chacune des quatre entrées et sorties.



#### Attention :

Si un composant chauffe, déconnectez immédiatement l'alimentation du module. Risque de court-circuit ! Vérifiez l'assemblage.

## 7.2. Alimentation

Le Multi-Timer peut être alimenté en courant continu ou alternatif dont la tension est comprise entre 12 et 18 volts.

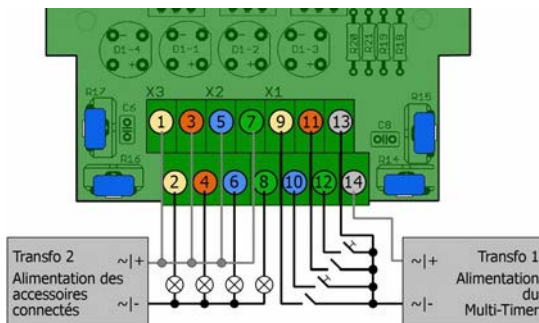
**Attention:**

Le transformateur alimentant le Multi-Timer ne doit pas être utilisé pour alimenter les accessoires connectés aux sorties de l'appareil ou les voies. Des composants du Multi-Timer en seraient détruits !

**Attention:**

La polarité doit être respectée si le Multi-Timer est alimenté en courant continu. En courant alternatif, la polarité est sans importance. Si vous connectez plusieurs sorties à des accessoires alimentés par le même transformateur, tous les accessoires doivent être connectés avec la même polarité. Sinon il se produit un court-circuit pouvant endommager les appareils connectés.

## 7.3. Connexions en modes 1, 2 et 3



1   2	Sortie 1		
3   4	Sortie 2		
5   6	Sortie 3		
7   8	Sortie 4		
9	Entrée de commande 1	Modes 1 et 2: Bouton-poussoir	Mode 3: interrupteur
10	Entrée de commande 3		
11	Entrée de commande 2		
12	Entrée de commande 4		
13 ~/-	Alimentation et masse pour les entréese. Si courant continu : -		
14 ~/+	Alimentation. Si courant continu : +		

### **Connexions aux sorties (modes 1, 2 et 3)**

Le Multi-Timer fonctionne comme un interrupteur. Les accessoires connectés aux sorties doivent donc avoir leur propre alimentation (courant continu ou alternatif).

Si vous utilisez le Multi-Timer en mode 1, 2 ou 3 (minuterie, déclencheur à retardement ou déclencheur aléatoire) connectez selon les besoins les accessoires aux quatre sorties.

### **Connexions aux entrées de commande (mode 1 et 2)**

Les processus sont déclenchés dès que les contacts d'entrée correspondants sont fermés.

Pour les modes de fonctionnement 1 et 2, connectez aux entrées de commande des boutons-poussoirs ou tout autre dispositif à contact fugitif.

### **Connexion aux entrées de commande (mode 3)**

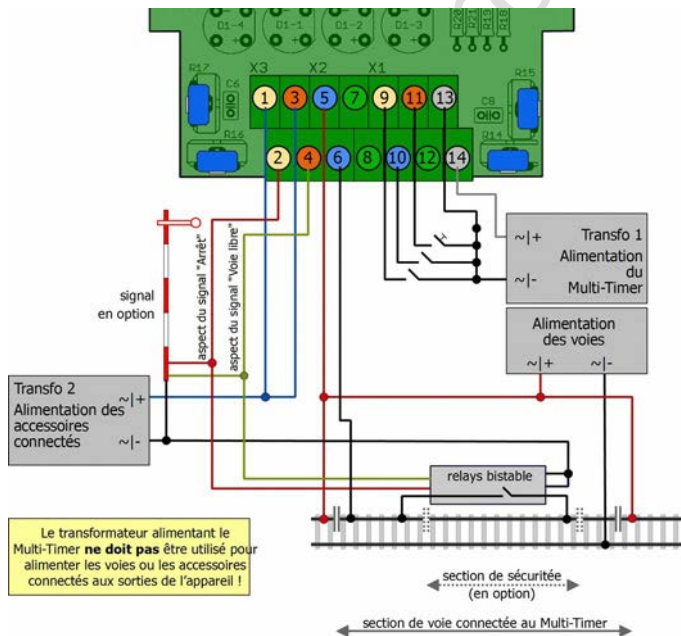
Pour intervenir manuellement sur le mode aléatoire, il faut connecter un interrupteur (ou tout dispositif équivalent) aux entrées de commande. La fermeture des contacts d'entrée fige le mode aléatoire dans son dernier état.

## 7.4. Connexions en mode 4

La section de voie sur laquelle le Multi-Timer doit être utilisé comme module d'accélération-freinage-arrêt doit être isolée du reste du réseau. Cela peut être :

- une section de voie devant un signal (par ex. un block)
- des points d'arrêt

Pour cela isolez le rail central pour un réseau 3 rails et pour un réseau 2 rails le rail que vous avez déjà coupé pour d'autres applications. Vous pouvez ajouter une section de sécurité sur laquelle le courant est coupé lorsque le signal est fermé.



1   2 3   4	Sortie 1 Sortie 2	Signal "arrêt" Signal "voie libre" Vous pouvez vous passer de la connexion d'un signal, les sorties 1 et 2 resteront alors ouvertes en permanence. Si vous voulez utiliser un signal lumineux au lieu d'un article magnétique à double bobine (par exemple un signal d'aile), vous devez connecter un relais bistable entre eux.
5   6	Sortie 3	Rail. Pour les réseaux 3 rails : rail central. Pour les réseaux 2 rails : rail isolé
7   8	Sortie 4	Non utilisé
9	Entrée 1	Commutateur pour passer de la position du signal "marche" (= ouvert) à la position "arrêt" (= fermé). Vous pouvez également connecter d'autres commandes en amont, qui commutent entre les deux positions du signal selon le principe de l'interrupteur.
10	Entrée 3	Interrupteurs, boutons poussoirs ou commandes en amont. La locomotive s'arrête tant que l'entrée de commutation est fermée, mais au moins pendant le temps d'attente fixé.
11	Entrée 2	Bouton-poussoir, contact Reed, capteur Hall, barrière lumineuse ou similaire pour déclencher le processus de freinage. Si l'entrée de commutation 1 est fermée en même temps (signal sur "arrêt"), le processus de freinage est déclenché dès que les contacts de l'entrée de commutation 2 sont fermés par une impulsion de commutation.



12	Entrée 4	Non utilisé
13 14		Alimentation pour Multi-Timer, signal, le signal et si nécessaire le relais bistable pour la section de sécurité (pas de transformateur de traction !). 13 = conducteur de retour pour les entrées de commutation

## 8. Régler le Multi-Timer

### Choix du mode de fonctionnement

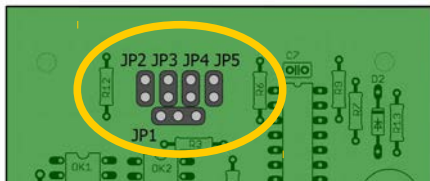
Vous sélectionnez le mode de fonctionnement en plaçant des cavaliers sur les connecteurs JP2 à JP5 :

1. minuterie
2. déclencheur à retardement
3. déclencheur aléatoire
4. dispositif d'accélération-freinage-arrêt

La sélection devient effective lors de la mise sous tension du Multi-Timer. Le déplacement d'un cavalier lorsque l'appareil est sous tension ne prend effet qu'après la coupure de l'alimentation.

Les modes de fonctionnement 1 et 2 sont attribués individuellement à chacune des 4 sorties. Le Multi-Timer peut donc être utilisé simultanément en minuterie et déclencheur à retardement. Les modes 3 et 4 s'appliquent aux 4 sorties.

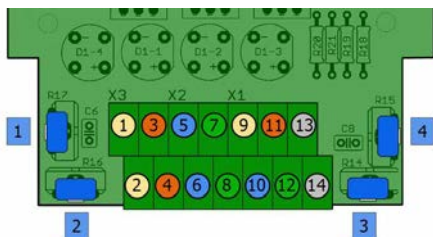
En mode 1 "minuterie", il est possible de rendre les sorties réarmables ou non. En mode 4, vous pouvez sélectionner une fréquence d'alimentation du moteur (PWM) haute ou basse.



Cavalier				Mode de fonctionnement			
JP2	JP3	JP4	JP5	Sortie 1	Sortie 2	Sortie 3	Sortie 4
-	-	-	-	1 (r)	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	x	2	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	-	2	2	1 (r)	1 (r)
-	-	-	x	2	2	2	1 (r)
x	-	-	-	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	x	2	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	-	2	2	1 (nr)	1 (nr)
x	-	-	x	2	2	2	1 (nr)
-	x	-	-	2	2	2	2
x	x	-	x	3	3	3	3
x	x	x	-	4 (PWM-)	4 (PWM-)	4 (PWM-)	4 (PWM-)
x	x	x	x	4 (PWM+)	4 (PWM+)	4 (PWM+)	4 (PWM+)
- sans cavalier x avec cavalier				1 mode 1 "minuterie" 2 mode 2 "décl. à retardement" 3 mode 3 "déclencheur aléatoire" 4 mode 4 "démarrage-freinage-arêt"		(r) réarmable (nr) non réarmable  (PWM-) basse fréquence (PWM+) haute fréquence	

## Réglage des temps de commutation

Quatre potentiomètres permettent de régler les durées de commutation appliquées aux quatre sorties ou pour le mode 4 l'accélération, le freinage ainsi que la tension de démarrage. La valeur maximale est atteinte en butée droite.



Attention : en mode 3 "déclencheur aléatoire", ce n'est pas la durée de la commutation qui est modifiée, mais l'intervalle de temps au bout duquel le Multi-Timer décide ou non de commuter une sortie.

Mode	Potentiomètre 1 → Sortie 1	Potentiomètre 2 → Sortie 2	Potentiomètre 3 → Sortie 3	Potentiomètre 4 → Sortie 4
1	Durée de commutation			
2	Durée du retard			
3	Intervalle entre 2 décisions de commuter ou non			
4	Durée du freinage	Durée de l'arrêt	Durée de l'accélération	Tension de démarrage

## 9. Liste de vérification pour recherche des anomalies

- Des composant deviennent brûlants ou commencent à fumer.



Débranchez immédiatement l'alimentation !

Cause possible : Un ou plusieurs éléments ont été soudés à l'envers.  
→ Si vous avez assemblé le module vous-même, faites une vérification visuelle (→ paragraphe 6.) et corrigez s'il y a lieu les défauts. Sinon envoyez le module en réparation.

- Aucune réaction après le déclenchement d'une commande.

Cause possible : le dispositif de commande (bouton-poussoir, interrupteur, etc.) est défectueux ou mal connecté. → Vérifiez le dispositif de commande et les connexions.

Cause possible : l'appareil connecté aux sorties est défectueux ou mal branché. → Vérifiez l'appareil et les connexions. Faites un test en remplaçant l'appareil par une ampoule et réglez la sortie en mode 1.

### En cas d'utilisation en mode 4

- La loco ne démarre pas alors que le signal est ouvert / le temps d'arrêt est écoulé.

Cause possible : la sortie est réglée en haute fréquence, mais la tension est insuffisante pour la loco. → Réglez la sortie en basse fréquence.

- La loco roule bruyamment et irrégulièrement.

Cause possible : la sortie est réglée en basse fréquence. → Modifiez la sortie en haute fréquence. Il est possible qu'avec ce réglage la loco ne roule pas car la tension d'alimentation est insuffisante.

- Après un arrêt, la loco démarre à grande vitesse.

Cause possible : la tension de démarrage est trop élevée.  
→ Réduisez la tension jusqu'à ce que la loco démarre à faible ce après un arrêt.

- Après un arrêt, la loco ne démarre qu'au bout d'un temps très long.  
Cause possible : la tension de démarrage est trop faible.  
→ Augmentez cette tension jusqu'à ce que la loco démarre à faible vitesse immédiatement après la fin de l'arrêt.

## Hotline

En cas de problème avec votre module, notre service de dépannage est à votre disposition (voir dernière page).

## Réparations

vous pouvez nous envoyer un module défectueux en réparation (adresse en dernière page). Si la garantie s'applique, la réparation est gratuite. Pour des dégâts non couverts par la garantie, le prix de la réparation représentera au maximum la différence entre le prix d'un appareil prêt à l'emploi et celui d'un prêt-à-monter selon la dernière liste de prix en vigueur. Nous nous réservons le droit de refuser une réparation si celle-ci est techniquement ou financièrement non réalisable.

**Veillez ne pas nous envoyer la pièce à réparer en port dû.** Si la garantie s'applique, nous vous dédommagerons de vos frais d'expédition jusqu'à hauteur du forfait de frais de port applicable à la pièce selon notre dernière liste de prix. Si la réparation est faite hors garantie, les frais d'envoi et de retour sont à votre charge.

## 10. Déclaration de garantie

Nous offrons pour ce produit 2 ans de garantie à partir de la date d'achat par le premier client, limitée toutefois à 3 ans après l'arrêt de la production en série du produit. Le premier client est le consommateur qui a acquis le produit auprès de notre société, d'un revendeur ou d'un installateur agréés. Cette garantie complète la garantie légale dont bénéficie l'acheteur.


La garantie comprend la correction gratuite des défauts provoqués manifestement par nous lors de l'utilisation de composants défectueux ou d'une erreur de montage. Pour les prêts-à-monter, nous garantissons l'intégralité et la qualité des composants ainsi que le fonctionnement conforme des éléments avant montage. Nous garantissons le respect des caractéristiques techniques en cas de montage (pour les prêts-à-monter), de branchement, de mise en service et d'utilisation (pour tous nos produits) conformément au mode d'emploi.

Nous nous réservons un droit de réparation, amélioration, remplacement ou remboursement du prix d'achat. Toute autre exigence est exclue. La réparation de dégâts collatéraux ou de responsabilité produits ne peuvent s'appliquer que dans le cadre de la loi.

La garantie ne s'applique que si le mode d'emploi a été respecté. La garantie est caduque dans les cas suivants :

- modification volontaire des commutations,
- tentative de réparation d'un module prêt à l'emploi,
- dommages causés par l'intervention d'un tiers,
- usage inapproprié ou dommages consécutifs à la négligence ou l'abus.

## 11. UE-Déclaration de conformité

 Ce produit est conforme aux exigences des directives européennes suivantes et porte donc le marquage CE.

2001/95/EU Directive sur la sécurité des produits

2015/863/UE relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS)

2014/30/EU sur la compatibilité électromagnétique (directive CEM).  
Normes sous-jacentes :

DIN-EN 55014-1 et 55014-2 : Compatibilité électromagnétique - Exigences pour les appareils ménagers, outils électriques et équipements électriques similaires. Partie 1 : Interférences émises, Partie 2 : Immunité aux interférences

Pour maintenir la compatibilité électromagnétique pendant le fonctionnement, respectez les mesures suivantes :

Ne branchez le transformateur d'alimentation qu'à une prise de terre correctement installée et protégée par un fusible.

N'apportez aucune modification aux composants d'origine et suivez exactement les instructions, les schémas de connexion et de montage de ce manuel.

N'utilisez que des pièces de rechange originales pour les réparations.

## 12. Déclarations concernant la directive DEEE



Ce produit est conforme aux exigences de la directive européenne 2012/19/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Ne jetez pas ce produit dans les déchets municipaux (non triés), mais déposez le parmi les produits recyclables.

Informations et conseils:

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

Garantie et service:

Tams Elektronik GmbH

Fuhrberger Straße 4

DE-30625 Hannover

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

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

e-mail: [modellbahn@tams-online.de](mailto:modellbahn@tams-online.de)

