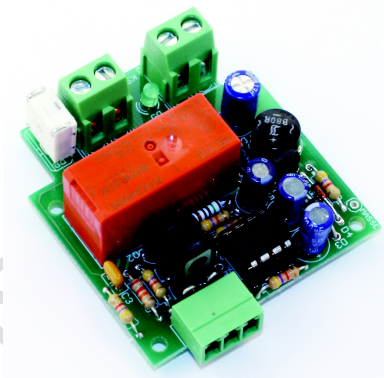


Mode d'emploi

# KSM-3

No. d'article 49-01135 | 49-01136



Module de boucle de retournement  
pour réseaux ferroviaires numériques

tams elektronik



## Sommaire

1. Premier pas.....	3
2. Conseils concernant la sécurité.....	5
3. Pour réussir vos soudures.....	7
4. Fonction.....	9
5. Caractéristiques techniques.....	13
6. Assembler le prêt-à-monter.....	14
7. Connecter le KSM-3.....	24
8. Liste de vérification pour recherche des anomalies.....	28
9. Déclaration de garantie.....	30
10. Déclaration de conformité CE.....	31
11. Déclarations concernant la directive DEEE.....	31

© 10/2015 Tams Elektronik GmbH

Tous droits réservés, en particulier les droits de reproduction et de diffusion ainsi que de 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.

## 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 module de boucle de retournement KSM-3 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 KSM-3 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 KSM-3 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 19) et un circuit imprimé ou
- un module prêt à l'emploi ou
- un module prêt à l'emploi avec capot,
- un cédérom (contenant le mode d'emploi et d'autres informations).

## Matériel nécessaire

Pour assembler le prêt-à-monter, vous devez avoir :

- un fer à souder électronique (maximum 30 watts) à panne fine et un support pour fer à souder ou une station de soudage réglée,
- 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,
- si nécessaire, une pince brucelles et une pince plate,
- de la soudure électronique (si possible en diamètre de 0,5 mm).

Pour connecter le module, vous devez avoir des câbles de liaison.

Sections recommandées :

- connexion de la voie :
  - échelles Z et N :  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
  - autres échelles :  $\geq 1,5 \text{ mm}^2$
- connexion de l'aiguillage :  $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ .

Pour un aiguillage à moteur lent, il est nécessaire d'utiliser un adaptateur AMW-1 (no d'article 72-00076-01).

## 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 de 30 watts maximum ou une station de soudage régulée.
- N'utilisez que de la soudure électronique avec flux.
- N'utilisez pas de pâte à souder ni de liquide décapant. Ils contiennent de l'acide qui détruit les composants et les pistes conductrices.
- Faites passer délicatement les câbles de connexion de l'élément par les trous de la platine. Le corps de l'élément doit se placer au plus près de la platine.
- Lors du soudage, respectez la polarité des composants.
- 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 le composant soudé.

- 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.
- Après le soudage, coupez les câbles à raz de la soudure avec une pince coupante.
- Enfin, contrôlez toutes les liaisons et vérifiez que la polarité de tous les composants a été respectée. Vérifiez aussi 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.



## 4. Fonction

### Problème

Sur une boucle de retournement dans les systèmes à deux rails, la polarité s'inverse au niveau de l'aiguillage. Dès qu'un véhicule ponte les deux polarités, il provoque un court-circuit quel que soit son sens de circulation.

Sur un réseau numérique, le module de boucle de retournement doit adapter la polarité du signal numérique de la boucle à celle de la voie d'accès. Si l'on modifie la polarité de la voie d'accès, on déplace le problème vers le prochain canton électrique alimenté par un autre amplificateur de puissance (booster).

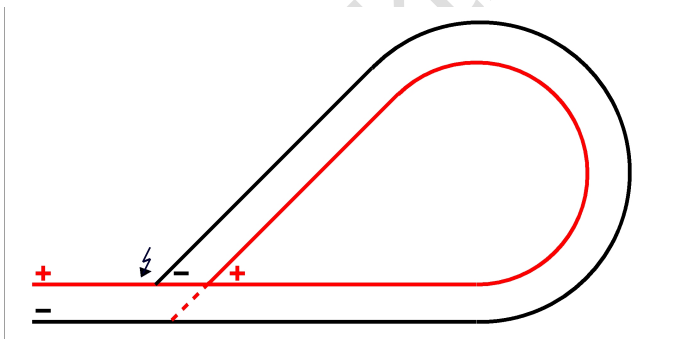


Fig. 1: court-circuit à l'aiguillage de la boucle de retournement

## **Fonctionnement du KSM-3**

Dès que la locomotive ponté la coupure entre la voie d'accès et le corps de la boucle, le KSM-3 détecte s'il y a lieu la chute de tension annonciatrice du court-circuit et inverse la polarité du courant. Le KSM-3 réagit en quelques millièmes de seconde évitant ainsi le court-circuit.

Le seuil de déclenchement de l'inversion de polarité dépend de la tension d'alimentation de la voie. Elle est réglable à l'aide du potentiomètre et de la DEL qui s'allume dès que le réglage est optimal. On évite ainsi des dégâts aux roues, frotteurs et rails et la locomotive passe la coupure sans à-coup.

## **Commande d'aiguillage intégrée**

Le KSM-3 possède une sortie supplémentaire pour la connexion d'un aiguillage à moteur électromagnétique. Pour un aiguillage à moteur lent, il faut utiliser l'adaptateur AMW-1 (no. d'article 72-00076).

L'aiguillage est orienté dans la bonne direction et la polarité est inversée dès que la locomotive atteint la coupure. A chaque coupure est attribuée la direction correspondante de l'aiguillage. Ainsi une manœuvre externe de l'aiguillage ne compromet pas le bon fonctionnement de la boucle de retournement.

## **Déroulement**

Phase 1 : en fonction de l'orientation de l'aiguillage, le train entre dans un sens ou dans l'autre dans la boucle de retournement.

Phase 2 : lorsque le train atteint la 1re coupure, la polarité du corps de la boucle est inversée s'il y a lieu.

Phase 3 : lorsque le train atteint la 2e coupure, la polarité du corps de la boucle est inversée et l'aiguillage est orienté dans la bonne direction permettant la sortie du train.

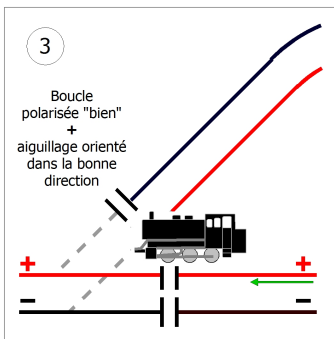
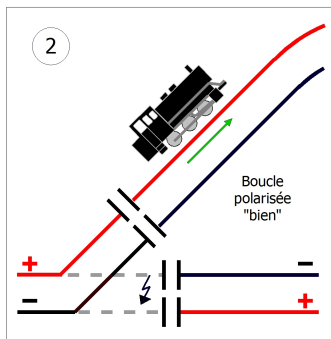
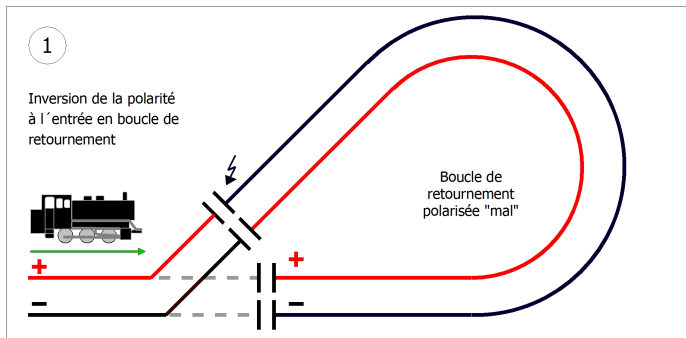


Fig. 2: Déroulement

### **Conception d'un réseau avec le KSM-3**

Le corps de la boucle entre les deux coupures doit être au moins aussi long que le plus long train qui doit y circuler.

Le module fonctionne aussi lorsque plusieurs trains circulent dans la boucle de retournement dans la mesure où les deux coupures ne sont pas pontées simultanément. Cela permet de créer une boucle à plusieurs voies. !

Le courant maximal dans la boucle ne doit pas dépasser 8 A (locomotive, éclairage des voitures et autres).

### **Utilisation avec un pont tournant**

Après la rotation du pont, il peut y avoir une inversion de polarité entre le pont et la voie de destination. Dans ce cas, le KSM-3 peut y remédier. Il suffit pour cela de connecter le pont tournant comme le corps d'une boucle de retournement.

## 5. Caractéristiques techniques

Formats des données	tous
Alimentation	par les rails
Consommation (à vide)	env. 20 mA
Courant maxi. dans la boucle de retournement	8 A
Sorties supplémentaires	1 (pour connecter un aiguillage à moteur électromagnétique) Courant maxi. : 1 A
Type de protection	IP 00
Température en fonctionnement	0 ... +60 °C
Température de stockage	-10 ... +80 °C
Humidité relative	maxi. 85 %
Dimensions de la platine Dimensions avec capot	env. 48 x 52 mm env. 70 x 60 x 25 mm
Poids de la platine complète Poids avec capot	env. 37 g env. 54 g

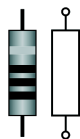
## 6. Assembler le prêt-à-monter

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

### 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

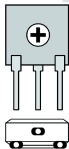


Les résistances "freinent" le courant électrique.

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:
150 $\Omega$	brun - vert - brun (or)
4,7 k $\Omega$	jaune - violet - rouge (or)
22 k $\Omega$	rouge - rouge - orange (or)

### 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

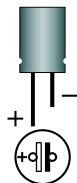


Les condensateurs céramique sont utilisés entre autre pour filtrer les courant ou comme élément déterminant une fréquence (bobine). Les condensateurs céramique ne sont pas polarisés.

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

Le nombre 224 indique une valeur de 220 nF.

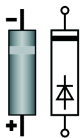
## Condensateurs électrolytiques



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.

## Diodes électroluminescentes (DEL)

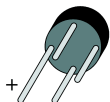


Alimentées dans le bon sens, les DEL s'allument. Elles sont disponibles en différents modèles (au regard de couleur, grandeur, forme, intensité lumineuse, courant maximal et tension de maintien).

Les DEL doivent toujours être utilisées avec une résistance car elle peuvent être détruite par un courant trop fort.

Les résistances sont souvent intégrées à la platine à laquelle doivent être connectées les DEL.

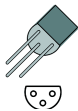
## Redresseurs



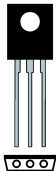
Les redresseurs transforment le courant alternatif (CA) en courant continu (CC). Ils ont quatre connexions : deux pour le courant d'entrée (CA) et deux pour le courant de sortie (CC). Les connexions du courant de sortie sont polarisées.

## 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 faible puissance (par ex. des types BC) ont un capot demi-cylindrique (capot SOT). Les transistors de puissance (par ex. des types BD) ont un capot plat (capot TO) qui existe en différentes formes et tailles.



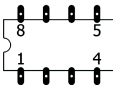
Les trois connexions des transistors bipolaires (par ex. des types BC et BD) sont désignées par "base", "émetteur" et "collecteur" et son



## 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.

## Relais

Les relais sont des inverseurs électriques qui ferment l'un ou l'autre circuit selon leur position. Le fonctionnement du relais monostable est comparable à celui d'un bouton-poussoir qui ne maintient le contact que tant qu'il est enfoncé. Un relais bistable est comparable à un interrupteur, il conserve sa position après chaque inversion.

Les relais les plus courants possèdent sous leur capot deux inverseurs (2RT). L'inversion des contacts est parfaitement audible car elle émet un claquement caractéristique.

## **Borniers**

Les borniers permettent une connexion des câbles sûre, sans soudage et détachable à tout moment.

Ils existent sous différentes formes :

Bornes juxtaposables: A vis à un rang un deux rangs à 2 ou 3 pôles (2x2 ou 2x3 pôles). Ils peuvent être assemblés pour créer des connexions multipolaires. Le câble est inséré dans la borne et immobilisé à l'aide de la vis de serrage.

Bornes enfichables: En socle à enficher à 2 pôles ou d'avantage qui est à souder sur la platine et une fiche adaptée dans laquelle les câbles de connexion sont insérés et fixés à l'aide de vis.

## Nomenclature

Résistances	R5	150 $\Omega$
	R2, R3, R4, R6, R7, R9	4,7 k $\Omega$
	R1	22 k $\Omega$
Potentiomètres	R8	10 k $\Omega$ (vertical)
Diodes	D1, D2, D3, D6, D7	1N400x, x=2...7
Diodes Zener	D4	5V6
DEL	D5	3 mm (vert)
Redresseurs	D1-4	B80C1500 (ou similaire)
Condensateurs	220 nF	C3
Condensateurs électrolytiques	C5	2,2 $\mu$ F / 25 V
	C1, C2	100 $\mu$ F / 25 V
	C4	220 $\mu$ F / 25 V
Transistors	Q2	BC337
	Q1	BC547B
	T1, T2	BD679
Micro-contrôleurs	IC1	PIC12F1571-I/P
Soquet CI	IC1	8 pôles
Relais	K1	2xUm, 8 A, 5V monostable
Bornes juxtaposables	X1, X2	1x2 pôles
Bornes enfichables	S2	socle à enficher à 3 pôles
		fiche adaptée à 3 pôles

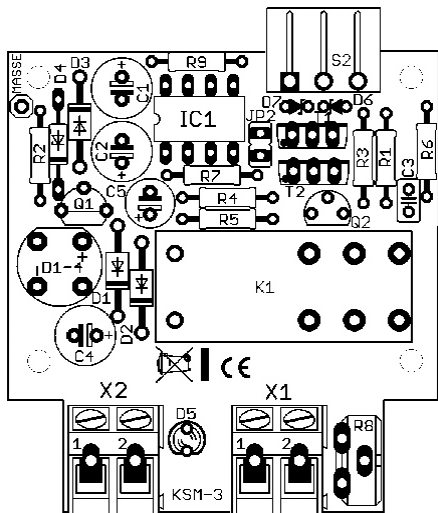


Fig. 3: Plan d'implantation

## 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.

tams elektro

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. Soudez les diode D6 et D7 de sorte que leurs corps soient dressés perpendiculairement à la platine.
3.	Condensateurs céramique	Sens de montage indifférent.
4.	Supports de CI	Lors du montage, le marquage du support doit coïncider avec le marquage de la platine !
5.	Transistors	Respectez la polarisation! Les transistors de faible puissance (par ex du type BC) avec capot SOT sont représentés en coupe sur le schéma de montage. Pour les transistors de puissance (par ex. des types BD et BT) avec capot TO, la face arrière vierge d'inscription est représentée par un trait gras sur le schéma de montage.
6.	Redresseurs	Respectez la polarisation! Les pôles sont indiqués sur le capot. Le pôle positif est la patte la plus longue.
7.	Condensateurs électrolytiques	Respectez la polarisation! L'un des deux connecteurs (le plus court) est identifié par le signe moins (-).

8.	Relais	Le sens de montage est donné par la disposition des pattes de connexion.
9.	DEL	Respectez la polarisation! Pour les DEL disposant de pattes, la patte la plus longue est toujours l'anode (pôle positif).
10.	Borniers	Bornes juxtaposables et socle à enficher.
11.	Résistances variables (Potentiomètres)	Le sens de montage dépend de la disposition des trois connexions.
12.	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.

### 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 KSM-3

### Isoler la boucle de retournement du réseau

La boucle doit être entièrement isolée électriquement du reste du réseau. Les coupures doivent être établies si possible directement sur l'aiguillage.

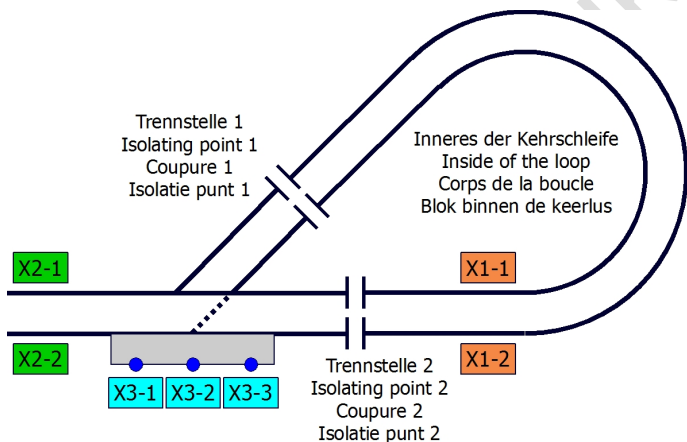


Fig. 4: Sections de la la boucle de retournement

### Connexions

Les câbles de connexion doivent être insérés et fixés dans les borniers à vis du module.



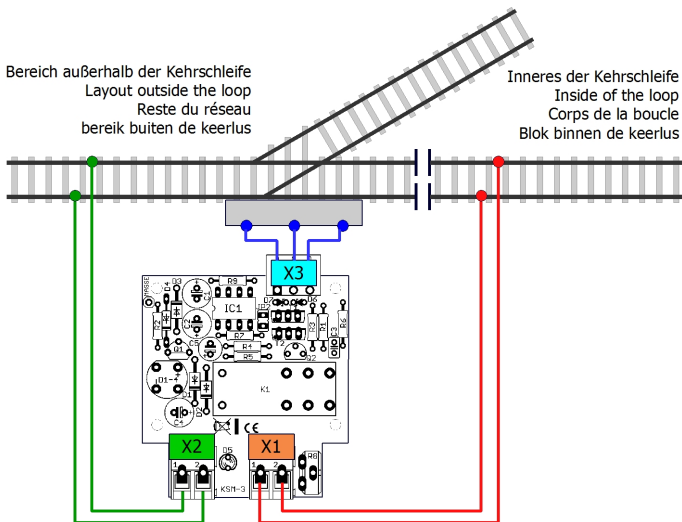


Fig. 5: Connexions

<b>X1</b>	Corps de la boucle 1 → rail intérieur 2 → rail extérieur
<b>X2</b>	Reste du réseau 1 → rail intérieur 2 → rail extérieur
<b>X3</b>	Optionel: aiguillage à moteur électromagnétique (ou à moteur lent et AMW-1) 1 → direction 1 2 → alimentation 3 → direction 2

## **Connexion de l'aiguillage**

La connexion de l'aiguillage au KSM-3 n'est pas obligatoire si l'aiguillage ne doit pas être manœuvré automatiquement.

A chaque coupure de la boucle doit être attribuée la direction correspondante de l'aiguillage.

Il faut donc vérifier que l'aiguillage s'oriente dans la bonne direction lorsque la locomotive passe la coupure en sortant de la boucle. Dans le cas contraire, il suffit d'inverser X3-1 et X3-3.

## **Réglage du seuil de déclenchement de l'inversion de polarité**

Le seuil de déclenchement doit être réglé soigneusement afin que le KSM-3 inverse immédiatement la polarité de la boucle dès la détection de l'amorce du court-circuit. Si le court-circuit dure trop longtemps, cela peut provoquer la corrosion des roues, des rails et des frotteurs ou la locomotive passe la coupure avec à-coup. Dans certains cas il peut même entraîner la disjonction de l'amplificateur de puissance (booster).

Pour ce faire, tournez à l'aide d'un petit tournevis le potentiomètre vers sa butée gauche (sens contraire des aiguilles d'une montre). Puis tournez-le :

1. Lentement vers la droite, jusqu'à ce que la DEL s'allume ;
2. Continuez lentement vers la droite jusqu'à ce que la DEL s'éteigne ou que le relais se ferme (claquement audible) ;
3. Lentement vers la gauche jusqu'à ce que la DEL s'allume ou que le relais s'ouvre.

## Connexion d'un pont tournant

Il est possible d'utiliser le KSM-3 avec un pont tournant.

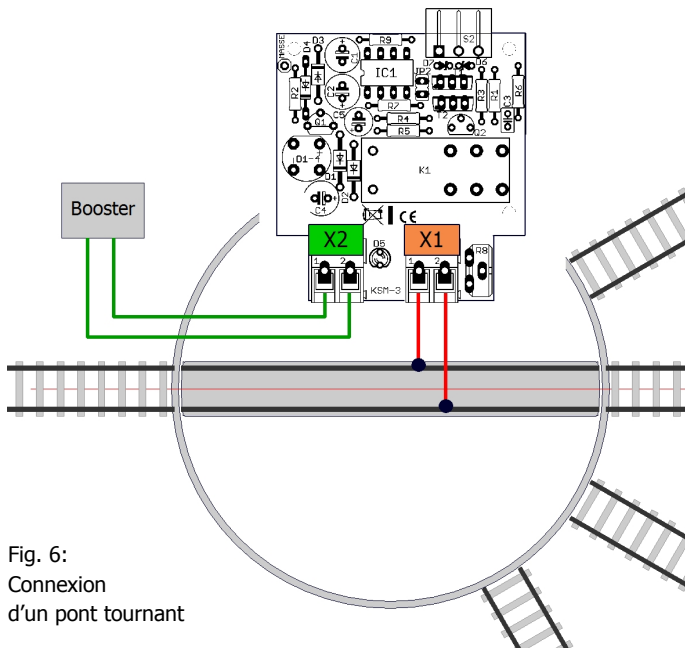


Fig. 6:  
Connexion  
d'un pont tournant

<b>X1</b>	Rails du pont. L'attribution des connexions 1 et 2 est sans importance.
<b>X2</b>	Sorties vers les rails de l'amplificateur de puissance : 1 → connexion pour rail " intérieur " 2 → connexion pour rail " extérieur "

## 8. Liste de vérification pour recherche des anomalies

- Des composants 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.

- Le relais est inactif lors du réglage du potentiomètre.

Cause probable : un ou plusieurs composants sont montés à l'envers. → Faites une vérification visuelle.

Cause probable : le CI est monté à l'envers sur son support. → Dans ce cas, le CI est détruit et doit être remplacé. (Le CI programmé ne peut être obtenu qu'auprès du fabricant !)

- La centrale disjoncte lors du test.

Cause probable : un ou plusieurs composants sont montés à l'envers. → Faites une vérification visuelle.

Cause probable : le potentiomètre est mal réglé. → Réglez à nouveau le potentiomètre suivant le paragraphe "Réglage du point neutre " et recommencez le test.

- L'aiguillage est mal orienté pour la sortie du train.

Cause probable : les connexions X3-1 et X3-3 sont mal attribuées.  
→ Inversez les connexions.

**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.

## 9. 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.

## 10. Déclaration de conformité CE

 Ce produit répond aux exigences des directives suivantes et porte donc la marque CE.

2004/108/EG concernant la compatibilité électromagnétique. Fondé sur les normes : EN 55014-1 and EN 61000-6-3.

Respectez les consignes 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 connexion et les plans d'implantation de ce mode d'emploi.
- Pour les réparations, n'utilisez que des pièces de rechange d'origine.

2011/65/EG relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS). Fondé sur la norme : EN 50581.

## 11. Déclarations concernant la directive DEEE



Ce produit répond aux exigences de la directive 2012/19/EG relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Ne jetez pas ce produit dans les déchets ménagers, 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)

