

Sommaire

Voici comment ce mode d'emploi va vous aider	38
Du bon usage du matériel	38
Conseils concernant la sécurité	39
Normes européennes	41
Fonctionnement	41
Caractéristiques techniques	45
Choix de l'alimentation	45
Vérifiez le contenu	45
Outils et matériel nécessaires	45
Pour réussir vos soudures	46
Assemblez le prêt-à-monter	47
Effectuez un contrôle visuel	49
Soudez les câbles	49
Faites un test de fonctionnement	50
Connectez le programmeur d'éclairage	50
Liste de vérification pour recherche des anomalies	51
Constructeur	52
Déclaration de conformité	52
Conditions de la garantie	52
Nomenclature	I
Plan d'implantation (Fig. 1)	I
Connexion (Fig. 2)	II
Montage série et parallèle des DEL (Fig. 3)	II
Schéma de principe (Fig. 4)	III
(Pages I et III à retirer 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'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 des kits ou l'installation des modules terminés, 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

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 prêt-à-monter et le module assemblé sont prévus pour être assemblés et installés selon ce mode d'emploi. L'ensemble est destiné à être utilisé sur un réseau ferroviaire miniature ou un diorama. Il commande jusqu'à 5 sorties sur lesquelles peuvent être connectées des ampoules ou des DEL.

Le prêt-à-monter et le module assemblé ne sont pas destinés à être utilisés 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

Danger mécanique

Les câbles et autres composants coupés présentent des parties tranchantes qui peuvent provoquer des coupures de la peau.

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,
- court-circuit,
- connexion à des tensions non autorisées,
- humidité trop forte,
- condensation

peuvent provoquer des blessures. Evitez ces dangers en respectant les mesures suivantes :

- le câblage doit être fait hors tension,
- n'alimentez les modules qu'avec des courants basse tension selon les données techniques,
- ne branchez les transformateurs et les fers à souder que dans des prises homologuées,
- assurez-vous que l'alimentation électrique est suffisante,
- 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,
- en cas de condensation, attendez 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 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, 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.

Les enfants en bas âge peuvent avaler les petites pièces. 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 de ce mode d'emploi,
- pour les réparations, n'utilisez que des pièces de rechange d'origine.

Fonctionnement

Le cœur du programmeur d'éclairage est un circuit intégré (CI). Il est configuré pour tourner en boucle et commuter 5 sorties dans un laps de temps variable. La combinaison des sorties permet de générer des jeux de lumières différents selon le programme. La commande d'entrée du CI est elle aussi utilisée. Le fonctionnement du programmeur d'éclairage varie selon le type de programme.

LC-1 "Réclame lumineuse 1" : Cinq ampoules s'allument consécutivement, puis clignotent ensemble trois fois et s'éteignent. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-2 "Réclame lumineuse 2" : 5 ampoules s'allument successivement (chenillard), puis s'allument ensemble pendant 3 secondes. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-3 "Réclame lumineuse 3" : 5 ampoules clignotent de façon aléatoire, puis s'allument consécutivement et restent allumées ensemble pendant environ 3 secondes. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-4 "Feux à éclats pour chantier" : Cinq ampoules s'allument et s'éteignent successivement en "lièvre" suivi d'une courte pause. C'est un effet particulièrement spectaculaire lorsque 2 rangées de balises forment un passage le long d'une rue. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-5 "Flammes animées" : 5 ampoules composent ensemble un jeu de lumière irrégulier. L'emploi d'ampoules jaune et rouge crée l'illusion du rougeolement d'un feu. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-6 "Soudure à l'arc" : Chacune des 5 sorties peut commander une ampoule bleue de simulation d'arc électrique. Les impulsions lumineuses sont comme dans la réalité brèves et fortes. Chacune des 5 ampoules ayant son propre fonctionnement, il est possible de "souder" à plusieurs endroits sur un grand chantier (par ex. chantier naval). Comme dans la réalité, des pauses pouvant atteindre plusieurs minutes sont observées à des intervalles irréguliers. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête en fin de programme. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-7 "Commande de feux de circulation" : Commande le fonctionnement des feux de circulation pour un croisement. Les sorties 1 et 2 allument les feux verts et rouges du sens A, les sorties 4 et 5 les feux verts et rouges du sens B. La sortie 3 commande tous les feux oranges qui conformément à la réalité (en Allemagne), s'allument en même temps que le rouge avant le passage au vert. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, les feux oranges clignotent. Si le contact JP2 reste ouvert, les feux fonctionnent normalement.

LC-8 "Réclame lumineuse 4" : Assemblage des fonctionnements des enseignes lumineuses 1 à 3. Ils sont lancés successivement. Si le contact d'entrée JP2 est relié à la masse, le jeu de lumière s'arrête à la fin des 3 programmes. Si le contact JP2 reste ouvert, le programme tourne en boucle.

LC-9 "Allumage des becs de gaz" : Après une brève mise à la masse du contact d'entrée JP2, les becs de gaz commencent à scintiller, puis leur luminosité augmente progressivement. Chaque séquence d'allumage est légèrement différente. La luminosité maximale est obtenue après environ 5 secondes. A intervalle irrégulier, la lumière des becs de gaz vacille (variation de la pression du gaz). L'extinction progressive est obtenue après une nouvelle brève mise à la masse du contact JP2; la luminosité des lanternes baisse progressivement jusqu'à l'extinction complète au bout d'environ 1,5 seconde.

LC-10 "Simulateur de tubes fluorescents" : Après une brève mise à la masse du contact d'entrée JP2, les différents tubes se mettent à scintiller, comme dans la réalité, puis s'allument l'un après l'autre. Chaque séquence d'allumage est légèrement différente. Si le contact JP2 est relié en permanence à la masse, la sortie 5 simule un tube défectueux. Il clignote irrégulièrement et brièvement et s'allume plus ou moins rapidement.

LC-11 "Maison habitée" : Deux programmes sont disponibles. Le programme 1 "appartement" tourne lorsque le contact d'entrée est relié à la masse, le programme 2 "bureau" tourne lorsque le contact est ouvert. Chaque programme dure environ 15 minutes et reprend après une courte pause.

Programme 1: d'abord, la lumière de la cuisine (sortie 1) s'allume, un peu plus tard dans le séjour (sorties 2 et 3). La sortie 3 est prévue pour une ampoule bleue (la télévision) et scintille comme un écran. Au bout d'un certain temps, la lumière de la cuisine s'éteint et se rallume brièvement peu de temps après. La lumière de la salle de bain (sortie 4) s'allume brièvement à intervalles irréguliers. Vers la fin du programme, la lumière de la chambre à coucher (sortie 5) et de la salle

de bain s'allument pendant un certain temps, les ampoules des sorties 3 et 4 s'éteignent.

Programme 2: La lumière de la cage d'escalier (sortie 1) s'allume brièvement à intervalles irréguliers. Les bureaux (ou les appartements d'un immeuble collectif) sont connectés aux sorties 2 à 5. Les lumières des bureaux s'allument les unes après les autres, après que l'éclairage de la cage d'escalier est commuté. Vers la fin du programme, les bureaux s'éteignent successivement et la lumière de la cage d'escalier s'allume à chaque fois un bref instant.

LC-12 "Commande de chenillard à 5 canaux" : Les 5 sorties permettent l'allumage séparé des ampoules connectées. Elles peuvent clignoter dans un ordre aléatoire, former un chenillard, scintiller irrégulièrement, etc. Le contact d'entrée JP 2 n'a pas de fonction.

LC-13 "Simulateur de chandelles" : A l'allumage, les chandelles scintillent de façon réaliste. Leur luminosité varie dans un intervalle aléatoire. Le contact d'entrée JP 2 n'a pas de fonction.

LC-14 "Eclairage de poste d'aiguillages" : Les 5 sorties commutent aléatoirement les ampoules ou DEL connectées. Elles restent allumées un certain temps pour simuler ainsi l'activité d'un poste d'aiguillages. L'entrée JP2 n'est ici pas fonctionnelle.

LC-15 "Feux à éclat pour véhicule d'intervention" : Les ampoules ou DEL connectées aux 5 sorties flashent 2 fois de suite, puis restent éteintes un court moment. Les pauses entre les doubles flashes sont différentes pour chacune des 5 sorties. Le jeu de lumières ainsi créé est conforme à celui des véhicules d'intervention modernes. L'entrée JP2 n'est ici pas fonctionnelle.

Des variantes additionnelles sont en préparation

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	10 à 18 volts CC ou CA
Consommation (à vide)	environ 20 mA
Courant maxi. Par sortie	100 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	env. 25 x 29,5 mm
Poids	env. 3 g

Choix du courant d'alimentation

L'ensemble peut être alimenté par du courant continu ou alternatif compris entre 10 et 18 volts.

Vérifiez le contenu

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

- un prêt-à-monter composé de toutes les pièces figurant dans la liste des composants et un circuit imprimé ou
- un module monté et terminé et fiches,
- 1 mode d'emploi.

Outillage et matériel nécessaires

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

- une surface de travail résistant à la chaleur,
- un support pour fer à souder, un rénovateur de panne, un chiffon ou une éponge

- une pince coupante et une pince à dénuder
- une pince brucelles et une pince plate (pas nécessaire si vous avez acheté un module prêt à l'emploi)
- un fer à souder électronique (maximum 30 watts) à panne fine
- de la soudure (si possible en diamètre de 0,5 mm)
- câble électrique (section : $\geq 0,22 \text{ mm}^2$ pour toutes les connexions)

Pour réussir vos soudures



Respectez les règles suivantes :

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.

- N'utilisez pas de pâte à souder ni de liquide décapant. Ils contiennent de l'acide qui détruit les composants et les pistes conductrices.
- N'utilisez que de la soudure électronique à 60 % d'étain et 40 % de plomb avec flux à la colophane.
- Utilisez un fer à souder de 30 watts maximum. Maintenez la panne propre pour que la chaleur soit transmise correctement au point de soudure.
- Soudez rapidement. Un contact prolongé détruit les composants ou décolle les pistes.
- Lors du soudage, respectez la polarité des semi-conducteurs, DEL, condensateurs électrolytiques et circuits intégrés (CI) et surtout ne dépassez pas un temps de soudage de 5 secondes sous peine de détruire le composant.
- La pointe de la panne doit être en contact des 2 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. 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.
- Après le soudage, coupez les câbles à raz de la soudure.
- 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.

Assemblez le prêt-à-monter

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

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. Leur sens de montage est indifférent. Comme elles sont trop petites pour porter une indication lisible, leur valeur est indiquée par des cercles de couleur.

Ci-dessous leur "traduction":

Valeur	Couleur
1 k Ω	brun - noir - rouge (or)
10 k Ω	brun - noir - orange (or)

La couleur entre parenthèses indique la tolérance qui est ici sans importance.

Condensateurs



Il faut différencier les condensateurs "normaux" des condensateurs électrolytiques. Ces derniers sont polarisés et doivent donc être montés dans un sens défini. Le sens est identifié par un trait clair contenant le signe moins (-). Ce côté doit être dirigé vers le pôle négatif.

Diodes



Les diodes ne laissent passer le courant que dans un seul sens et doivent donc être montées dans un sens précis. Elles portent un cercle de repérage à une extrémité (sens de passage du courant). Ce repère figure sur le schéma de montage.

Transistors



Les transistors sont les interrupteurs. Ils ont trois connexions et un méplat sur le capot. Ils ont aussi un sens de montage. Le méplat figure sur le schéma de montage.



Circuit intégré (CI)

Le marquage sur le CI donne le sens du montage. Le marquage figure sur le schéma de montage.

Assemblage

Commencez l'assemblage en soudant le CI à son emplacement. Le CI doit être positionné conformément au marquage figurant sur la platine.



Attention :

Ne touchez pas au CI avant de vous être "déchargé" de l'électricité statique en touchant un radiateur électrique. Ne tordez pas les pattes du circuit intégré.

Continuez l'assemblage par les résistances et les diodes. Soudez d'abord les composants du côté soudage et coupez les parties métalliques qui dépassent à l'aide d'une pince coupante. Ensuite soudez les transistors et pour finir les condensateurs.

 **Attention :**

Les condensateurs électrolytiques, les transistors, les CI et les diodes doivent être montés selon leur polarité ! Si ces composants sont montés à l'envers, 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.

Effectuez un contrôle visuel

Même si vous avez acquis un module monté, effectuez un contrôle visuel et vérifiez la qualité des fixations car des dégâts dus au transport ne sont pas exclus.

 **Attention :**

Ne connectez pas encore le module à son alimentation.

Des dégâts matériels ou un montage erroné peuvent entraîner un risque de blessure. En conséquence, après le montage, effectuez un contrôle visuel.

Vérifiez toutes les vis, bornes et fiches ainsi que la solidité de tous les assemblages.

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.

Soudez les câbles d'alimentation

Soudez les câbles d'alimentation directement dans les trous de la platine. Vous pouvez aussi souder des cosses sur lesquelles vous pouvez connecter les câbles à l'aide de fiches adaptées. Les ensembles prêts à l'emploi sont livrés avec cosses et fiches. Ce système permet de modifier rapidement les connexions.

Faites un test de fonctionnement

Faites aussi ce test avec un module prêt à l'emploi. Des dégâts dus au transport ne peuvent être exclus.

Attention :

Ne connectez pas encore les ampoules ou les DEL !

Pour le test, connectez d'abord le programmeur au courant d'alimentation. Vérifiez si les composants chauffent. La résistance R6 peut chauffer sans danger.

Attention :

Lorsqu'un élément chauffe, débranchez **immédiatement** le module et vérifiez le montage. Risque de court-circuit ! Vérifiez le montage.

Si le test est un succès, débranchez le programmeur et poursuivez les connexions.

Connectez le programmeur d'éclairage

Connexion au courant continu ou alternatif

Connectez l'un des câbles de chaque ampoule à la sortie 1 à 5 désirée. Le courant maximum de sortie est de 100 mA par sortie. Il est suffisant pour 1 à 2 ampoules (la puissance de l'ampoule figure en général sur le culot). L'autre câble des ampoules doit être connecté à JP4 (voir fig. 2).

Connexion d'un bouton-poussoir ou d'un interrupteur

Pour utiliser un bouton-poussoir ou un interrupteur, reliez l'un des pôles au point JP2 et l'autre à la masse (voir fig. 2). Le bouton-poussoir ou l'interrupteur ne sont pas inclus.

Connexion des DEL



Attention :

Il faut toujours insérer une résistance dans le circuit d'alimentation des diodes électroluminescentes !

Les DEL existent sous différentes formes. Certaines consomment 2 à 5 mA et d'autres 15 à 30 mA. Comme les résistances à utiliser ont alors des valeurs différentes, vous devez déterminer cette valeur ou la demander lors de l'achat des DEL.

Vous pouvez brancher en parallèle jusqu'à 5 DEL par sortie (voir fig. 3). Dans ce cas, une résistance doit être montée avant chaque DEL. Si vous montez plusieurs DEL en série sur une sortie, une seule résistance suffit. La formule suivante vous donne le nombre de DEL que vous pouvez connecter en série sur une sortie :

$$\boxed{(\text{nombre de DEL} + 2) \times 1,5 < \text{tension d'alimentation}}$$

Liste de vérification pour recherche des anomalies

- Des composants deviennent brûlant ou commencent à fumer



Débranchez immédiatement l'alimentation !

Cause probable : un ou plusieurs éléments ont été soudés à l'envers.

→ Faites une vérification visuelle.

Les ampoules connectées ne s'allument pas.

Cause probable : un ou plusieurs éléments ont été soudés à l'envers.

→ Faites une vérification visuelle.

Cause probable : l'interrupteur connecté est fermé.

→ Vérifiez la position de l'interrupteur.

Si vous ne pouvez localiser la cause du dysfonctionnement, envoyez le programmeur de lumière pour réparation à l'adresse indiquée au dos de ce document.

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. Dans le cas des prêts-à-monter, nous ne pouvons être tenus pour responsables de la qualité de l'assemblage et de la pose; nous garantissons néanmoins l'intégralité et la qualité irréprochable des composants. 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,
- lorsque le prêt-à-monter est assemblé et soudé de façon inadéquate ou pour des dommages provoqués par le non-respect du mode d'emploi ou du schéma de connexion,
- modification ou tentative de réparation,
- modification volontaire des commutations,
- déplacement inadéquat et non prévu de composants, le câblage personnel de composants tels que les interrupteurs, potentiomètre, fiches etc,
- utilisation de composants non compris dans le prêt-à-monter,
- destruction des pistes ou des œillets de soudage,
- mauvais assemblage des composants et des modules et des conséquences des dommages qui en résultent,
- surcharge des modules
- 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.

Stückliste - Parts list

Nomenclature - Stuklijst

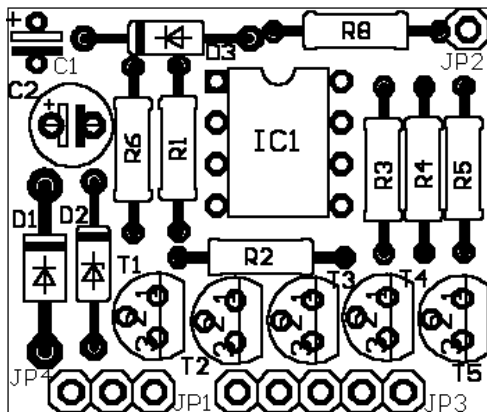
Kondensatoren - Condensers Condensateurs - Condensatoren	C1, C2	100 μ F/25V
Dioden - Diodes	D1	1N4002 *
	D3	1N4148 *
Zener-Dioden - Zener diodes Diodes Zener -Zenerdiodes	D2	ZD 5,1 V
Transistoren - Transistors	T1 - T5	BC547B *
Widerstände - Resistors Résistances - Weerstanden	R1 - R5	10 k Ω
	R6, R8	1 k Ω
Micro-Controller - Micro-contrôleur	IC1	12C508A

* oder ähnlich - or similar - ou équivalent - of gelijkwaardig

Bestückungsplan - PCB layout

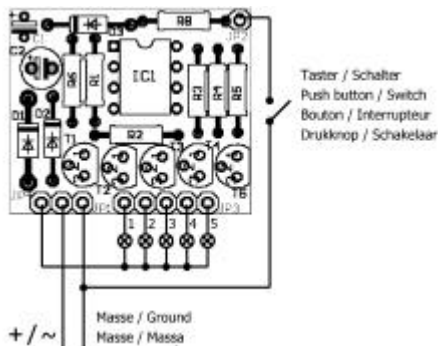
Plan d'implantation - Printplan

■ ■ ■ Fig. 1



Anschlußplan - Connections

Plan de raccordement - Aansluit plan ■ ■ ■ Fig. 2



Anschluß von LED's - Connection of LEDs

Connexion des DEL - Aansluiten van leds ■ ■ ■ Fig. 3

Ausgang 1: Paralleler Anschluß von Leuchtdioden

Ausgang 5: Serieller Anschluß von Leuchtdioden

Output 1: Parallel connection of LEDs

Output 5: Serial connection of LEDs

Sortie 1: DEL montées en parallèle

Sortie 5: DEL montées en série

Uitgang 1: Paralele aansluiting van lichtdiodes

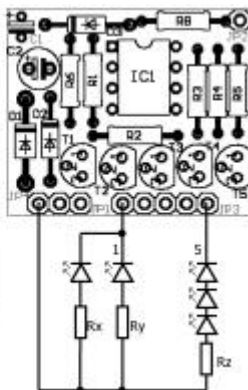
Uitgang 5: Serieële aansluiting van lichtdiodes

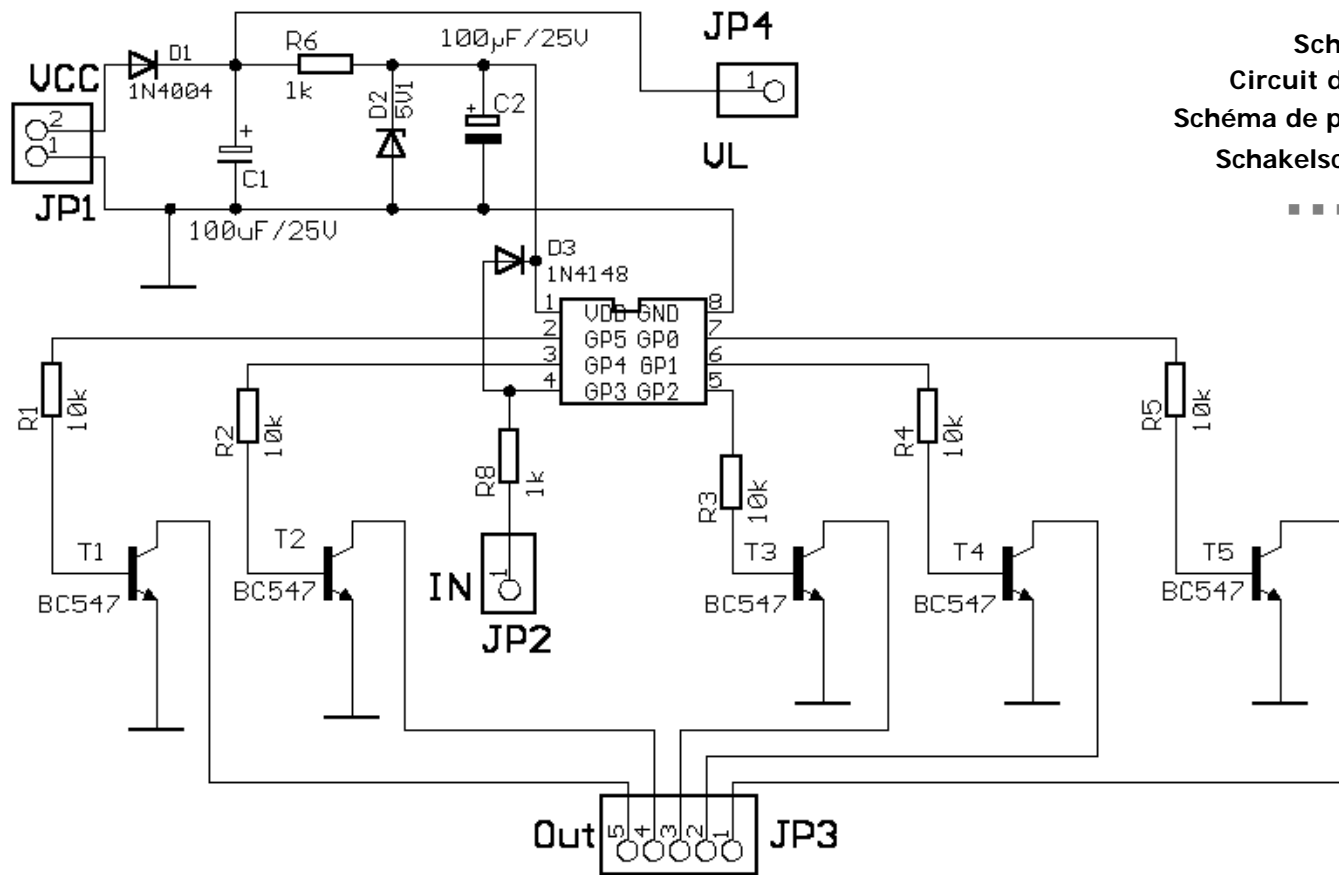
Rx, Ry, Rz = Vorwiderstand

Rx, Ry, Rz = series resistor

Rx, Ry, Rz = résistance

Rx, Ry, Rz = Voorschakelweerstand





Schaltplan
 Circuit diagram
 Schéma de principe
 Schakelschema

■ ■ ■ Fig. 4

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