

Anleitung | Manual | Mode d'emploi | Handleiding

Schaltverstärker SV-2

Art. 72-0065 | 72-0066



Schaltverstärker für Weichen
mit Doppelspulenbetrieb

Switching amplifier for points
with double solenoids

Module de puissance pour des aiguillages
à double solénoïde

Schakelversterker voor wissels
met dubbelspoel

tams elektronik



© 12/2011 Tams Elektronik GmbH

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

Technische Änderungen vorbehalten.

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

Subject to technical modification.

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

Sous réserve de modifications techniques.

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

Technische wijzigingen voorbehouden.



Deutsch	3
English	19
Français	35
Nederlands	51

Inhoudsopgave

1. Starten	52
2. Veiligheidsvoorschriften.....	53
3. Goed en degelijk solderen.....	56
4. Werking.....	57
5. Technische gegevens.....	58
6. Het bouwen van de bouwset.....	59
7. De SV-2 aansluiten.....	62
8. Checklist voor storingen.....	64
9. Garantieverklaring.....	65
10. EU-conformiteitsverklaring.....	66
11. Verklaringen bij AEEA- en RoHS- richtlijnen.....	66
Stuklijst.....	I
Printplan (Fig. 1).....	I
Aansluitenplan (Fig. 2).....	II
Aansluitenplan (Fig. 3).....	III
Schakelschema (Fig. 4).....	IV

(Pagina's I tot IV in het midden kunnen uitgenomen worden).

1. Starten

Hoe deze handleiding u verder helpt

Deze handleiding helpt u stap voor stap bij het veilig en doelgericht bouwen van de bouwset en bij het inbouwen en het in bedrijf nemen van de kant en klare schakeling. Voor u met de bouw van de bouwset resp. het in bedrijf stellen begint, raden wij u aan deze handleiding geheel te lezen, in het bijzonder de veiligheidsvoorschriften en het hoofdstuk over mogelijke fouten en hun oplossingen. U weet dan, waar u op moet letten om fouten, die vaak alleen met veel inspanning weer te verhelpen zijn, te vermijden.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig, opdat u later bij eventuele storingen de werking weer kunt herstellen. Indien u de bouwset of de schakeling aan een ander doorgeeft, geef dan ook de handleiding door.

Gebruiksvoorschriften

De SV-2 is geschikt om volgens deze voorschriften te worden gebruikt een modelspoorweg. Ieder ander gebruik is niet toegestaan, hierdoor verloopt de garantie overeenkomst.

De SV-2 is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar te worden gebouwd en/of ingebouwd.

Bij de gebruiksvoorschriften behoort ook het lezen, begrijpen en volgen van deze handleiding.

Inhoud controleren

Controleer na het uitpakken of alles compleet is:

- een bouwset, bestaande uit de in de stuklijst opgenomen onderdelen en een print of
- een kant en klare schakeling,
- een handleiding.

Benodigde materialen

Voor het bouwen van de bouwset heeft u het volgende nodig:

- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift en een soldeerstandaard of een regelbaar soldeerstation,
- een doekje, spons of siliconendoek,
- een hittebestendige ondergrond,
- een kleine zijknijptang en een isolatietang,
- indien nodig, een pincet en een platte bektang,
- elektronica-soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede).

Voor het testen van de schakeling heeft u een wissel nodig.

Voor het aansluiten van de schakeling heeft u een lintkabel nodig.

Aanbevolen doorsnede: $\geq 0,5 \text{ mm}^2$ voor alle aansluitingen.

2. Veiligheidsvoorschriften

Mechanische gevaren

Afgeknipte draden en uiteinden kunnen scherpe punten hebben, die bij onvoorzichtig vastpakken huidverwondingen kunnen opleveren. Pas daarom op voor scherpe punten bij het vastpakken.

Zichtbare beschadigingen van onderdelen kunnen tot niet calculeerbare gevaren leiden. Bouw beschadigde onderdelen niet in, maar verwijder deze zoals voorgeschreven en vervang ze door nieuwe.

Elektrische gevaren

- Aanraken van onder spanning staande delen,
- aanraken van geleidende delen, die in geval van fouten onder spanning staan,
- kortsluitingen en aansluiten aan een niet geschikte spanning,
- ontoelaatbaar hoge luchtvochtigheid en vorming van condenswater kan tot gevaarlijke lichaamsstromen leiden en daardoor verwondingen aanrichten. Voorkom dit gevaar door de volgende maatregelen te nemen:

- Voer bedradingwerkzaamheden alleen uit in een spanningsloze toestand.
- Het bouwen en inbouwen kan alleen gedaan worden in gesloten, schone en droge ruimtes. Vermijd in de werkomgeving vocht en nattigheid.
- Gebruik voor het apparaat alleen lage spanningen zoals aangegeven in de technische gegevens. Gebruik daarvoor uitsluitend goedgekeurde transformatoren.
- Steek de netstekker van transformatoren en soldeerbouten / soldeerstations alleen in goed geïnstalleerde wandcontactdozen.
- Let bij het maken van elektrische verbindingen op de juiste draaddoorsnede.
- Na de vorming van condenswater dient u voor het werk tot 2 uur acclimatiseringstijd in acht te nemen.
- Gebruik bij reparatiewerkzaamheden uitsluiten originele reserveonderdelen.

Brandgevaar

Wanneer de hete soldeerpunt met brandbaar materiaal in contact komt ontstaat een brandhaard. Deze kan een brand veroorzaken en daardoor levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken door verbranding en rookvergiftiging. Steek de netstekker van de soldeerbout of het soldeerstation alleen in het stopcontact gedurende de tijd die u voor het solderen nodig heeft. Houdt de soldeerpunt nooit in de buurt van brandbare materialen. Gebruik een goede soldeerbouthouder. Laat de hete soldeerbout nooit zonder toezicht liggen.

Thermische gevaren

Wanneer per ongeluk de hete soldeerpunt met uw huid in aanraking komt, of wanneer vloeibare soldeertin op de huid springt, bestaat het gevaar van huidverbranding. Voorkom dit gevaar door:

- bij uw werkzaamheden een hittebestendige onderlegger te gebruiken,

- de soldeerbout altijd op een goede soldeerbouthouder weg te leggen,
- bij het solderen op een juiste behandeling van de soldeerstift te letten,
- vloeibare soldeertin met een dikke vochtige lap of spons van de soldeerstift af te strijken.

Omgevingsgevaaren

Een te klein, ongeschikt werkoppervlak en beperkte ruimteverhoudingen kunnen per ongeluk huidverbrandingen of brand teweegbrengen. Voorkom dit gevaar door een toereikend, schoon werkoppervlak in te richten met voldoende bewegingsvrijheid.

Andere gevaren

Kinderen kunnen uit onachtzaamheid of door een gemis aan verantwoordelijkheidsgevoel alle hiervoor beschreven gevaren veroorzaken. Om gevaar voor lijf en leden te voorkomen mogen kinderen onder de 14 jaar bouwsets niet bouwen en bouwstenen niet inbouwen.



Let op:

Kleine kinderen kunnen zeer kleine onderdelen met scherpe draadeinden inslikken. LEVENSGEVAARLIJK! Zorg er daarom voor dat onderdelen niet in handen van kleine kinderen komen.

In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en sociale werkplaatsen dient de bouw, het inbouwen en het gebruik van bouwgroepen door geschoold personeel te worden begeleid.

In industriële instellingen zijn de voor die bedrijfstak geldende voorschriften voor het gebruik van elektrische componenten van toepassing (NEN 1010).

3. Goed en degelijk solderen

**Let op:**

Bij ondeskundig solderen kan er brandgevaar optreden. Vermijd dit gevaar: lees hoofdstuk **Veiligheidsmaatregelen** goed door en volg de aanwijzingen op.

- Gebruik een kleine soldeerbout van hoogstens 30 Watt of een regelbaar soldeerstation.
- Gebruik alleen elektronica-soldeertin met een vloeimiddel.
- Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten zuren, die de onderdelen en koperbanen kunnen beschadigen.
- Steek de aansluitdraden van de onderdelen zonder druk uit te voeren in de gaten van de print. Het onderdeel moet zo dicht mogelijk tegen de print liggen.
- Let bij het solderen van de onderdelen op de juiste poling.
- Soldeer snel: door te lang solderen worden onderdelen beschadigd. Ook heeft dit het loslaten van de soldeerogen en koperbanen als gevolg.
- Houd de soldeerstift zodanig op de soldeerplek, dat gelijktijdig het soldeeroog en het onderdeel verhit worden. Voer gelijktijdig (niet te veel) soldeertin toe. Zodra de soldeertin begint te vloeien haalt u het weg. Dan wacht u nog een moment, totdat het achtergebleven soldeertin goed is doorgelopen alvorens de soldeerstift van de soldeerplek weg te halen.
- Beweeg het zojuist gesoldeerde onderdeel gedurende 5 seconden niet.
- Voorwaarde voor een correcte soldeerplek en goed solderen is een schone en niet geoxideerde soldeerstift. Strijk daarom voor elke soldering het overtollige soldeertin en het vuil weg met een vochtige spons, een dikke vochtige doek of een siliconendoek.

- Knip na het solderen de aansluitdraden direct boven de soldeerplek af met een zijknijptang.
- Na het plaatsen controleert u de hele schakeling grondig op een goede plaatsing en een juiste poling van alle onderdelen. Controleer ook of niet per ongeluk printbanen met tin zijn overbrugd. Dit kan niet alleen leiden tot een verkeerde werking, maar ook tot beschadiging van deze onderdelen. U kunt overvloedig soldeertin met een schone soldeerstift opnieuw vloeibaar maken. De tin vloeit dan van de print naar de soldeerstift.

4. Werking

De schakelversterker stelt de energie voor het omzetten van een wissel met een dubbelpoel aandrijving beschikbaar. Te gebruiken voor:

- Schakelen van zwaar lopende wissels. Deze kunnen onafhankelijk van het vermogen van de trafo worden geschakeld.
- Tegelijkertijd schakelen van meerdere wissels. Deze worden telkens op een eigen schakelversterker aangesloten en kunnen dan tegelijkertijd door één impuls worden geschakeld.

De schakelversterker werkt eenvoudige voorgesteld als een soort flitslicht: de elektrische lading, die nodig is voor het schakelen van de aangesloten wissel, wordt in een condensator opgeslagen.

Het schakelen wordt via een transistor uitgevoerd, zodra een van de beide ingangen kortstondig wordt verbonden met de massa. Om het noodzakelijke massa contact te kunnen maken kan gebruik worden gemaakt van een drukknop, schakelblok, schakelrail, enz.. Wisseldecoders zijn niet geschikt voor het schakelen.

5. Technische gegevens

Bedrijfsspanning	16 - 22 Volt gelijk- of wisselspanning
Stroomopname (zonder verbruikers) max.	100 mA
Max. stroom per uitgang	1.000 mA
Beschermwijze	IP 00
Omgevingstemperatuur in bedrijf	0 ... +60 °C
Omgevingstemperatuur in opslag	-10 ... +80 °C
Toegestane relatieve luchtvochtigheid	max. 85 %
Afmetingen van de print ca.	31 x 27 mm
Gewicht van de schakeling ca.	10,5 g

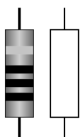
6. Het bouwen van de bouwset

Dit gedeelte kunt u overslaan indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft.

Vorbereiding

Leg de onderdelen gesorteerd voor u op de werkplek. De afzonderlijke elektronische onderdelen hebben de volgende bijzonderheden, waar u op moet letten om fouten bij het bouwen te voorkomen:

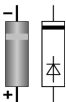
Weerstanden



Weerstanden "remmen" de stroom. Zij kunnen in een willekeurig richting worden ingebouwd. De waarde van weerstanden voor kleine vermogens wordt door kleurringen weergegeven. Iedere kleur staat voor een ander cijfer. De tussen haakjes aangegeven kleur geeft de tolerantie waarde aan, deze is hier niet van toepassing.

Waarde:	Kleurring:
120 Ω	bruin - rood - bruin (goud)
1 k Ω	bruin - zwart - rood (goud)

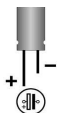
Diode's



Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatrichting). Tegelijkertijd wordt de spanning met 0,3 t/m 0,8 V verlaagd. In de andere richting (sperrichting) laat de diode geen stroom door, behalve als de sperspanning wordt overschreden. Een overschrijding van de sperspanning leidt nagenoeg altijd tot vernietiging van de diode.

De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt. Diode's moeten altijd in een bepaalde richting worden ingebouwd. De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.

Elektrolytische condensatoren

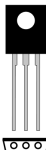


Elektrolytische condensatoren (kortweg "Elco's") worden vaak voor de opslag van energie gebruikt. In tegenstelling tot keramische condensatoren zijn ze gepoold. Eén van de beide aansluitingen is voorzien van een min-teken, dat de inbouwrichting aangeeft. De waarde is op de behuizing gedrukt.

Elco's zijn voor verschillende spanningswaarden verkrijgbaar. Elco's met een hogere spanningswaarde dan aangegeven zijn zonder problemen te gebruiken.

Transistors

Transistors zijn stroomversterkers, die zwakke signalen in sterkere omzetten. Zij hebben 3 aansluitingen. Omdat deze gepoold zijn moeten ze in een bepaalde richting worden ingebouwd.



De BD-types hebben een platte behuizing (TO huis), waarvan de voorzijde is bedrukt met de typegegevens. De metalen achterzijde is niet bedrukt. Op de printplaat is de achterzijde weergegeven door een dikkere lijn.

Printbusjes

In de printbusjes kunnen de bekende 2,6 mm modelspoorstekkers worden gestoken. Zij worden gebruikt om de verbinding met de voedingsbron en de aansluitingen van de schakelingen te maken.

Bouwen



Let op:

Diode's, elco's en transistors moeten overeenkomstig hun polen worden ingebouwd! Wanneer u deze foutief in soldeert kan het betreffende onderdeel bij het in werking stellen beschadigd worden. In het ergste geval kan de gehele schakeling stuk gaan. In elk geval is het onderdeel zonder functie.

Begin het bouwen met de weerstanden en de diode's. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap boven de soldering af.

Ga verder met de printbusjes.

Soldeer daarom de transistors en de elco.

Een optische controle uitvoeren

Voer na het bouwen een optische controle uit en verwijder eventueel aanwezige gebreken:

- Verwijder alle losse delen zoals, draadresten of tindruppels van de print. Verwijder scherpe kanten of puntige draadeinden.
- Controleer of dicht naast elkaar liggende soldeerplekken per ongeluk met elkaar verbonden zijn. Kortsluitgevaar!
- Controleer of alle delen juist gepoold zijn.

Wanneer alle problemen opgelost zijn gaat u verder met het volgende punt.

7. De SV-2 aansluiten

Bouw de schakelversterker nog niet in uw modelspoorweg in. Voer eerst een test met een wissel uit. Het is aan te raden, ook wanneer u een kant en klare schakeling heeft aangekocht deze eerst te testen.

Aansluiten van de schakelversterker

Sluit de schakelversterker volgens het aansluitplan 1 (fig. 2) en de onderstaande tabel aan.

W1	Wisselspoel 1	
W2	Gemeenschappelijke aansluiting van de beide wisselspoelen	
W3	Wisselspoel 2	
GND	Bij het aansluiten op een wisselspanning: Polariteit niet belangrijk	Bij het aansluiten op een gelijkspanning: "- " van de voeding
VCC	Bij het aansluiten op een wisselspanning: Polariteit niet belangrijk	Bij het aansluiten op een gelijkspanning: "+ " van de voeding
S1, S2	Drukknop, schakelblok, schakelrail, enz.	



Let op: Op de schakelversterkers mogen geen andere verbruikers worden aangesloten. Daarom moet u evt. de verlichting van de wissel afkoppelen en apart voeden. De schakelversterker kan anders bij ingebruikname worden beschadigd.

Functietest

Verbind de bussen "GND" en "S1" kortstondig met elkaar. De wissel moet nu omschakelen. Wanneer de wissel niet schakelt kan het zijn dat de wissel in de betreffende stand staat. Breng de wissel met de hand in de andere stand en probeer het nog een keer. Verbindt nu de "GND" met "S2". De wissel moet nu weer omschakelen. Let op: tussen de beide schakelpulsen moet een bepaalde tijd worden gewacht (ca. 2 seconden) zodat de condensator weer opgeladen kan worden.



Let op: Wanneer een onderdeel te heet wordt direct de spanning uitschakelen. Gevaar voor kortsluiting. Controleer de print.

Na het succesvol afsluiten van de test haalt u de schakelversterker weer van de spanning. Bouw nu de schakelversterker op de gewenste plaats op de modelspoorbaan in.

Gelijktijdig schakelen van meerdere wissels

U kunt meerdere wissels, die allemaal aangesloten zijn op een eigen schakelversterker, schakelen. Schakel de ingangen van de schakelversterkers tegelijk via een drukknop, een schakelblok, een schakelrail, enz..

Let op aansluitschema 2 (fig. 3)!

8. Checklist voor storingen

- Onderdelen worden heet en / of beginnen te roken.



Verbreek direct de verbinding met het net!

- Mogelijke oorzaak: Een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd. → Wanneer u de schakeling zelf heeft gebouwd voer dan een optische controle uit (→ hoofdstuk 6.) en verwijder eventuele fouten. Anders stuurt u de schakeling ter reparatie op.
- De voor het testen aangesloten wissel schakelt niet.
Mogelijke oorzaak: De spanningsbron is niet correct aangesloten.
→ Controleer de aansluitingen.
Mogelijke oorzaak: De aangesloten wissel is defect. → Controleer de wissel.

Hotline

Bij problemen met uw bouwsteen kan onze Hotline u helpen (mail-adres op de laatste pagina).

Reparaties: Een defecte bouwsteen kunt u voor reparatie naar ons toezenden (adres op de laatste pagina). Schade die onder de garantie valt wordt gratis gerepareerd. Bij schade, die niet onder de garantie vallen, berekenen wij maximaal het verschil tussen de kant en klare print en de bouwset volgens onze geldende prijslijst. Wij hebben het recht, de reparatie van een bouwsteen te weigeren, wanneer deze technisch of economisch niet mogelijk is.

Stuur een reparatiezending niet ongefrankeerd op. In een garantiegeval vergoeden wij de verzendkosten tot de hoogte, die wij volgens onze geldende prijslijst bij de levering van het product zouden moeten berekenen. Bij reparaties, die niet onder de garantie vallen, draagt u de kosten voor porto.

9. Garantieverklaring

Op dit product wordt twee jaar garantie gegeven vanaf de datum van aankoop aan de eerste koper, met een maximum van drie jaar na de productie van het product. De eerste koper is de gebruiker die als eerste het product bij ons gekocht heeft, bij een winkelier of een ander, juridisch gezien, persoon, die het product in het kader van zijn zelfstandige beroep doorverkoopt of inbouwt. De garantie bestaat naast de wettelijke garantiebepalingen, uit de afspraken die de gebruiker met de verkoper is overeengekomen.

De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Bij bouwsets aanvaarden wij de verantwoordelijkheid voor de volledigheid en staat van de componenten, evenals de karakteristieke functies van de onderdelen in ongebouwde toestand. Wij garanderen de naleving van de technische gegevens wanneer de schakeling volgens de handleiding is samengesteld en zoals is voorgeschreven in gebruik werd genomen.

Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggave van de koopprijs. Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Vorderingen tot vergoeding van gevolgschade of productaansprakelijkheid worden alleen naar wettelijke voorschriften erkent.

Voor waarde voor de aansprakelijkheid op garantie is de naleving van de handleiding. Aanspraken op garantie vervallen ook in de navolgende gevallen:

- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij reparatiepogingen aan de kant en klare schakeling,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik.

10. EU-conformiteitsverklaring



Dit product voldoet aan de EG- richtlijnen 2004/108/EG inzake elektromagnetische compatibiliteit en heeft hiervoor het CE – certificaat.

Het werd in overeenstemming met de harmoniseerde Europese normen EN 55014-1 en EN 61000-6-3 ontwikkelt en getest.

Om de elektromagnetische verdraagzaamheid bij gebruik te garanderen dient u de volgende voorzorgsmaatregelen in acht te nemen:

- Sluit de transformator alleen aan op een door een erkende installateur geïnstalleerde en beveiligde wandcontactdoos.
- Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de aanwijzingen, de aansluitplannen en print lay-out van deze handleiding nauwkeurig op.
- Gebruik bij reparatie alleen originele reserve onderdelen.

11. Verklaringen bij AEEA- en RoHS- richtlijnen



Dit product voldoet aan de EG- richtlijnen 2002/96/EG betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA) en 2002/95/EG betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS).



DE 37847206

De firma Tams Elektronik GmbH is overeenkomstig §6 lid 2 van de Duitse wet voor Electro bij de hiervoor erkende Stichting Elektrische Apparaten (Stiftung Elektro-Altgeräte-Register – EAR) onder nummer WEEE-Nummer DE 37847206 geregistreerd.

Verwijder dit product niet via het huisvuil, maar via een onderneming voor hergebruik.

Stückliste | Parts list | Nomenclature | Stuklijst

Widerstände Resistors	R1	120 Ω
Résistances Weerstanden	R2, R3, R4, R5	1 k Ω
Dioden Diodes	D1	1N400x, x=2...7
	D2, D3	1N4148
Elkos Electrolytic capacitors Condensateurs électrolytiques Elco´s	C1	2200 μ F, \geq 25 V
Transistoren Transistors	Q1, Q2	BD 680
Platinenbuchsen PCB sockets Douilles pour circuits imprimés Printbusjes	GND, S1, S2, VCC, W1, W2, W3	2,6 mm

Fig. 1: Bestückungsplan | PCB layout
Plan d'implantation | Printplan

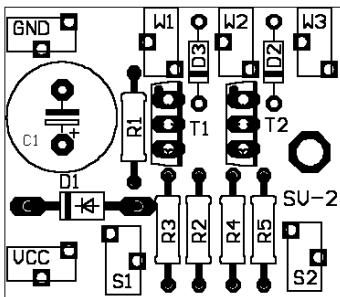
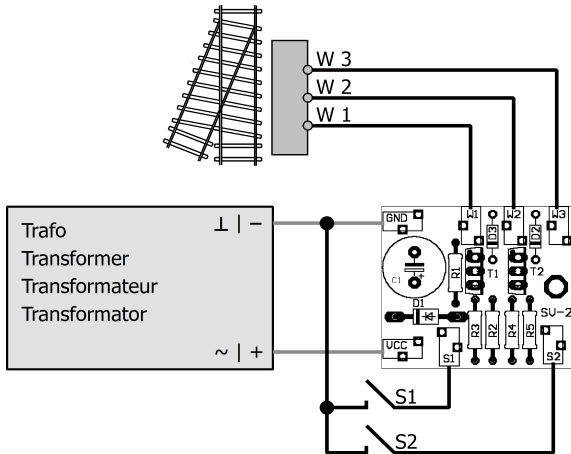


Fig. 2: Anschlussplan 1 | Connections 1
Schéma de branchement 1 | Aansluit plan 1



W1	Spule 1	Coil 1	Solénoïde 1	Wisselspoel 1
W2	Gemeinsamer Leiter	Common connection	Contact commun	Gemeenschappelijke aansluiting
W3	Spule 2	Coil 2	Solénoïde 2	Wisselspoel 2
S1 S2	Taster, Schaltpult, Schaltgleis oder ähnlich	Push button, control panel, circuit track or similar	Bouton poussoir, pupitre de commande à contacts fugitifs, rail de télécommande, etc.	Drukknop, schakelblok, schakelrail, enz.

Fig. 3: Anschlussplan 2 | Connections 2
Schéma de branchement 2 | Aansluit plan 2

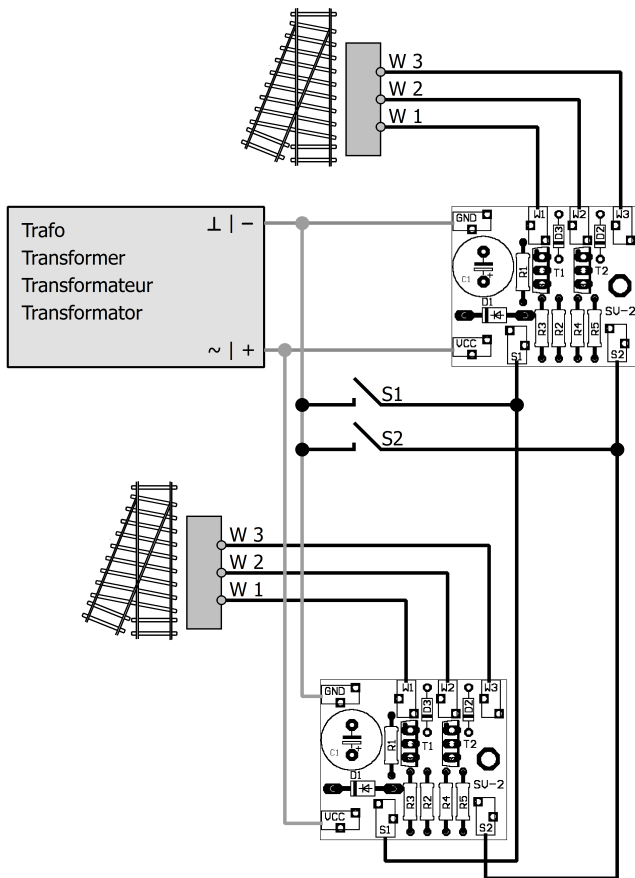
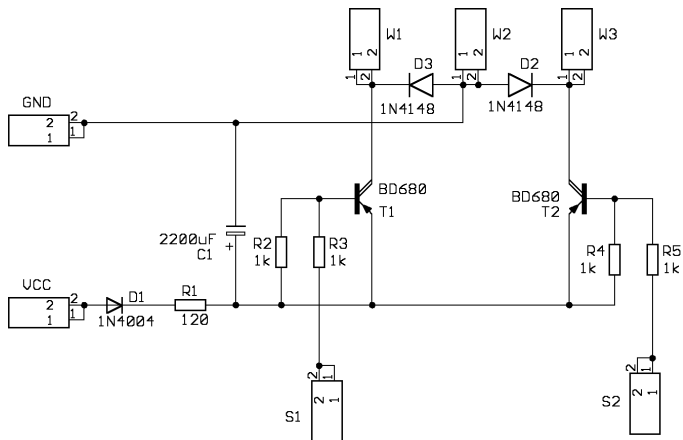


Fig. 4: Schaltplan | Circuit diagram
Schéma de principe | Schakelschema



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

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



DE 37847206