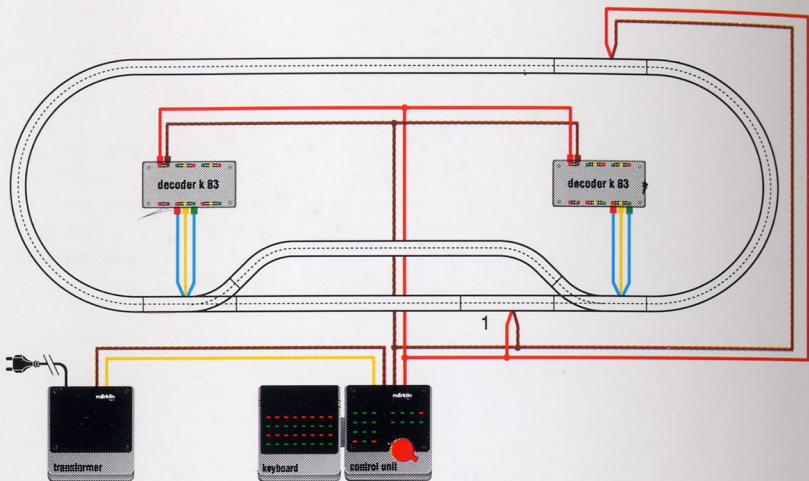


märklin
digital

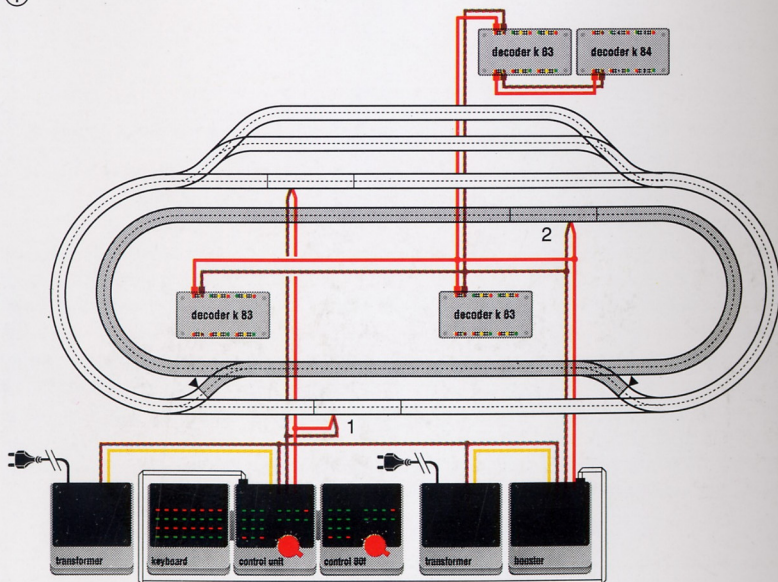


control unit

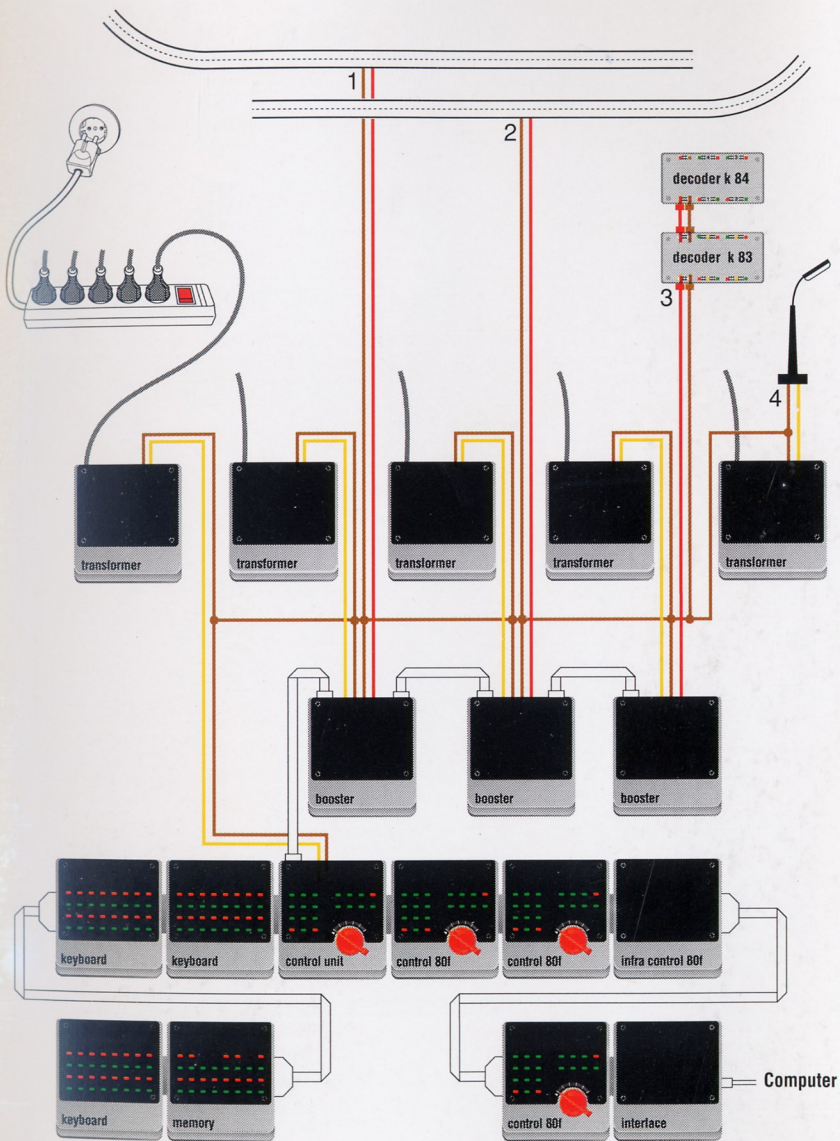
6021



①



②



Deutsch 2

English 56

Français 110

Nederlands 164

© 1999 Gebr. Märklin & Cie GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Vervielfältigungen oder Reproduktionen in jeglicher Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder Datenerfassung) bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Gebr. Märklin & Cie GmbH. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

© 1999 Gebr. Märklin & Cie GmbH

All rights reserved, particularly with respect to duplication, circulation and translation. Any form of duplication or reproduction (print, photocopy, microfilm or data acquisition) requires the written approval of Gebr. Märklin & Cie GmbH. Subject to technical modification.

© 1999 Gebr. Märklin & Cie 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 (impression, photocopie, microfilm ou informatique) nécessite l'accord écrit de la société Gebr. Märklin & Cie GmbH. Sous réserve de modifications techniques.

© 1999 Gebr. Märklin & Cie GmbH

Alle rechten, met name het recht van vermenigvuldiging of verspreiding alsmede de vertaling blijven aan Märklin voorbehouden. Voor de vermenigvuldiging of reproductie in welke vorm dan ook (druk, fotokopiëren, microfilm of computerbestanden) is de schriftelijke toestemming van de Gebr. Märklin & Cie GmbH nodig. Technischen wijzigingen voorbehouden.

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen zum Digital-System	4
1.1	Vorteile von Märklin Digital	4
1.2	Wie funktioniert Märklin Digital?	5
2.	CONTROL UNIT kennenlernen	6
3.	Digitalgeräte anschließen	9
3.1	CONTROL UNIT anschließen	9
3.2	Weitere Digital-Steuerpulte anschließen	12
4.	Betrieb der Digitalanlage	14
4.1	Ein- und Ausschalten	14
4.2	Überlast-Abschaltung	14
4.3	Reset	15
4.4	Betriebsanzeige der CONTROL UNIT blinkt – Netzstörung	15
5.	Digital fahren	16
5.1	Grundausrüstung	16
5.2	Lokomotiv-Adresse einstellen	17
5.3	Digital-Lokomotiven am Fahrpult steuern	18
5.3.1	Lokomotive aufrufen	18
5.3.2	Fahrtrichtung umschalten	18
5.3.3	Weitere Lokomotiven am gleichen Fahrpult aufrufen	19
5.3.4	Fahrende Loks wieder auf ein Fahrpult übernehmen	19
5.3.5	Betrieb mit mehreren Fahrpulten	19
5.3.6	Funktionen betätigen	19
5.4	Fahrbetrieb unterbrechen und wieder starten	21
5.5	Funktionsmodelle steuern	21
5.6	Gemischter Fahrbetrieb mit Digital- und Analogkomponenten	25
5.6.1	Gemischte Anlagen	25
5.6.2	Einsatz konventioneller Transformatoren	26
5.7	Weitere Literatur	26
5.8	Ausbaumöglichkeiten	27
5.8.1	Hauptmerkmale der zusätzlichen Fahrpulte	27
6.	Digital schalten	28
6.1	Grundausrüstung	28
6.2	Das KEYBOARD (Digital-Stellpult)	29

6.3	Die DECODER k 73/k 83, k 84 und der C-Gleis-Einbaudecoder	31
6.3.1	DECODER-Adresse einstellen	32
6.4	Magnetartikel an DECODER k 83 anschließen	33
6.5	Stromkreise an DECODER k 84 anschließen	35
6.6	Ausbaumöglichkeiten beim "Digital schalten"	36
7.	Anlagen mit größerem Leistungsbedarf	38
7.1	Abschätzung des Leistungsbedarfs	38
7.2	Aufteilung der Stromkreise	39
7.3	Möglichkeiten zur Reduzierung des Leistungsbedarfs	40
8.	Der BOOSTER (Leistungsverstärker)	41
8.1	BOOSTER anschließen	41
8.2	Einstellungen am BOOSTER 6017	44
8.3	BOOSTER betreiben	46
9.	Hilfe bei Problemen	47
9.1	Probleme der Gesamt-Anlage	47
9.2	Ungewöhnliches Verhalten der CONTROL UNIT	48
9.3	Ungewöhnliches Verhalten eines BOOSTERS	49
9.4	Ungewöhnliches Verhalten eines TRANSFORMERS	49
9.5	Ungewöhnliches Verhalten von Digital-Fahr- oder -Stellpulten	50
9.6	Lokomotive läßt sich nicht steuern	52
9.7	Probleme beim Fahrbetrieb	53
9.8	Magnetartikel schalten nicht oder nicht richtig	54
9.9	Test, ob Kondensator in Anschlußgleis	55

Erläuterung der verwendeten Symbole



Wichtig.
Bitte unbedingt beachten.
Andernfalls können Geräte beschädigt werden.



Tätigkeit.
Hier sollen Sie selbst etwas tun.

- Beobachtung.
Angaben eines Resultats oder einer Reaktion des Gerätes.

1. Grundlagen zum Digital-System

Zweck dieser Anleitung

Diese Anleitung erläutert Ihnen ausführlich die Benutzung der CONTROL UNIT auf Modellbahnanlagen mit Märklin H0 oder Märklin 1. Darüber hinaus werden Sie mit den weiterreichenden Möglichkeiten der digitalen Modellbahnsteuerung vertraut gemacht.

Für Märklin 1 wurde bis 1993 ein anderes Mehrzugsystem im Märklin-Sortiment angeboten. Die Märklin 1 -Lokomotiven aus dieser Zeit mit eingebautem Digitaldecoder (6085 + lokspezifische Varianten) können nicht mit der CONTROL UNIT gesteuert werden. Diese Loktypen können jedoch problemlos mit der aktuellen Technik nachgerüstet werden.

Schnelleinstieg

Wenn Sie möglichst schnell in die Praxis einsteigen möchten, können Sie die folgenden Abschnitte zunächst überspringen und direkt bei Abschnitt 3.1 weiterlesen.

1.1 Vorteile von Märklin Digital

Schritt für Schritt zur Digitalanlage

Das Digital-System besteht aus einer Reihe von Einzelgeräten. Für jede Ausbaustufe Ihrer Modellbahnanlage sind entsprechende Digitalgeräte verfügbar. Dadurch können Sie Ihre vorhandene Anlage Schritt für Schritt digitalisieren.

Den Betrieb einer Modellbahnanlage kann man untergliedern in die Aufgabenbereiche "Digital fahren" und "Digital schalten". Unter "Digital fahren" wird der Betrieb von Zügen und Funktionsmodellen zusammengefaßt, siehe Kapitel 5.

"Digital schalten" beinhaltet das Schalten der Weichen, Signale und anderer "Magnetartikel", sowie von Beleuchtungen, Motoren usw. Siehe Kapitel 6.

Die beiden Bereiche sind weitgehend unabhängig voneinander. Diese Unterteilung spiegelt sich auch in der Gliederung dieser Anleitung wider.

Vorteile des Digitalbetriebs

Digital fahren

- Bis zu 80 Digital-Lokomotiven können im gleichen Stromkreis unabhängig voneinander gesteuert werden.
- Dadurch ist ein realistischer Fahrbetrieb auch in schwierigen Betriebssituationen möglich.
- Ohne Zusatzschaltungen ist eine konstante Beleuchtung von Lokomotiven und Wagen möglich.

Digital schalten

- Der Verdrahtungsaufwand ist gegenüber einer konventionellen Anlage geringer.
- Die Verdrahtung muß für Änderungen des Betriebsablaufes nicht mehr geändert werden.
- Vielseitige Erweiterungsmöglichkeiten durch zusätzliche Geräte:
 - Einrichten und Schalten ganzer "Fahrstraßen": MEMORY
 - Anschließen eines Computers: INTERFACE

Nähere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 6.6.

1.2 Wie funktioniert Märklin Digital?

Konventionelle Anlage	Bei einer konventionellen Anlage bestimmt die Höhe der Wechselspannung am Gleis die Fahrgeschwindigkeit aller Lokomotiven auf diesem Gleis. Die Spannung wird mit dem Fahrregler eines konventionellen Märklin Transformators eingestellt.
Digital-System	Beim Digital-System ist die Fahrspannung am Gleis immer gleich hoch. Mit der Fahrspannung werden beim Digital-System auch Informationen übertragen. Diese Informationen enthalten eine "Digital-Adresse" und Befehle für die jeweiligen "Adressaten" (für Lokomotiven z. B. die gewünschte Fahrgeschwindigkeit).
Digital-Adresse	Damit z. B. eine Lokomotive nur die für sie bestimmten Befehle auswerten kann, wird jeder Lokomotive eine eigene Digital-Adresse zugeordnet (und ebenso jedem Magnetartikel). Man kann diese Digital-Adresse mit einer Hausnummer vergleichen: Anhand der Hausnummer weiß ein Postbote, für welches Haus seine Post (seine Information) bestimmt ist.
Decoder	Die Digital-Informationen werden von einem Digital-Decoder ausgewertet (decodiert). Jeder Decoder enthält einen "Codierschalter", an dem die Digital-Adresse eingestellt wird. Nur wenn die Informationen für die eingestellte Adresse bestimmt sind, wertet der Decoder die Befehle aus und gibt sie an die Lokomotive oder an den Magnetartikel weiter.

2. CONTROL UNIT kennenlernen

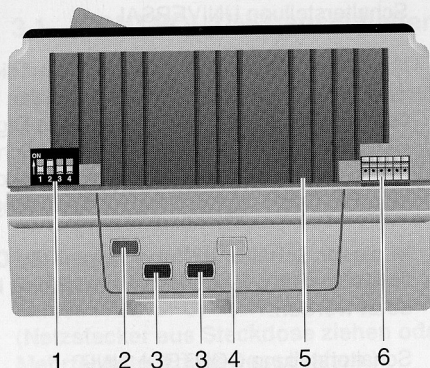
Funktion Die CONTROL UNIT ist die Steuerzentrale für die gesamte Digitalanlage. Sie koordiniert die Informationen aller Digital-Geräte, "prägt" diese Informationen der Fahrspannung auf und gibt die Betriebsleistung ans Gleis. Gleichzeitig enthält die CONTROL UNIT ein vollwertiges Digital-Fahrpult.

*Oberseite der
CONTROL UNIT*



Pos.	Bedeutung	Abschnitt
1	Betriebsanzeige (rote Leuchtdiode)	4.1
2	Tasten zur Steuerung der Funktionsmodelle und Lok-Zusatzfunktionen	5.5 5.3.3
3	Tasten für Unterbrechung ("stop") und Neustart ("go") des Fahrbetriebs	5.4
4	Seitliche Steckerleiste zum Anschluß zusätzlicher Digital-Fahrpulte	3.2 5.3
5	Fahrregler	5.3
6	Tasten zum Eingeben der Lok-Adresse oder der Adresse von Funktions-Decodern	5.5
7	Seitliche Steckerleiste zum Anschluß von Digital-Stellpulten	6.1, 6.6
8	Anzeige der eingestellten Adresse	5.3

Rückseite der
CONTROL UNIT



- 1 4poliger Codierschalter
- 2 Anschlußklemme rot ("B" = Bahnstrom):
für rotes Kabel zum Anschlußgleis
- 3 Anschlußklemmen braun ("0", Masseanschluß):
für braunes Kabel zum TRANSFORMER und
für braunes Kabel zum Anschlußgleis
- 4 Anschlußklemme gelb ("L" = Lichtstrom):
für gelbes Kabel zum TRANSFORMER
- 5 Kühlkörper
- 6 Anschlußstecker für Kabel zum BOOSTER: Kapitel 8

Stellung der
Codierschalter

Zum Einstellen der CONTROL UNIT auf die unterschiedlichen Einsatzbedingungen dienen die Codierschalter auf der Rückseite der CONTROL UNIT.



Schalterstellung UNIVERSAL

Wenn der Schalter 2 auf ON steht und die Schalter 1, 3 und 4 auf OFF stehen, so wird gleichzeitig das frühere Digitalsignal der CENTRAL UNIT und das aktuelle Digitalsignal der CONTROL UNIT gesendet. In dieser Schalterstellung funktionieren alle bisherigen und aktuellen Decoder. Zusätzlich steht eine Fahrtrichtungsanzeige zur Verfügung.

Hinweis

In dieser Schalterstellung sendet die CONTROL UNIT beide Datenformate. Diese Schalterstellung kann universell eingesetzt werden.

Schalterstellung CONTROL UNIT



Wenn die Schalter 1, 2 und 3 auf ON stehen und der Schalter 4 auf OFF steht, so stehen Ihnen alle zusätzlichen Möglichkeiten der CONTROL UNIT gegenüber der CENTRAL UNIT zur Verfügung. In dieser Stellung können alle Funktionen von Mehrfach-Funktionsdecoder geschaltet werden. Zusätzlich steht eine Fahrtrichtungsanzeige zur Verfügung.

Hinweis

Sollten Sie einen Märklin Digital-Kran 7651 oder einen früheren Funktionswagen (Panoramawagen 4999, Tanzwagen 4998 oder Kaiser Wilhelm-Zug 2681) besitzen, so funktionieren diese Modelle in dieser Schalterstellung nicht. In diesem Fall oder bei Fehlverhalten von älteren Decodern ist die Schalterstellung UNIVERSAL zu wählen.

Schalterstellung CENTRAL UNIT



Wenn alle 4 Schalter auf Off stehen, so erzeugt die Control Unit das gleiche Datenformat wie die frühere CENTRAL UNIT 6020 bzw. die damals erhältliche CENTRAL CONTROL aus den Startpackungen 2602, 2610 und 2620.

Hinweis

Die Zusatzfunktionen von Märklin 1-Fahrzeugen und H0-Lokomotiven mit mehr als einer schaltbaren Funktion können in dieser Schalterstellung nicht geschaltet werden.

3. Digitalgeräte anschließen

3.1 CONTROL UNIT anschließen

Verwendungszweck

Die CONTROL UNIT und der TRANSFORMER sind nur zum Betrieb einer Modellbahnanlage in trockenen Räumen bestimmt.

Richtige Netzspannung?

Vor dem Anschließen kontrollieren:
Stimmt die Angabe auf dem Typenschild am TRANSFORMER mit der Netzspannung Ihres Hausanschlusses überein?

Transformator	6002
PRI 230V 50/60Hz	
SEC	
O-L	16V ~ 52 VA

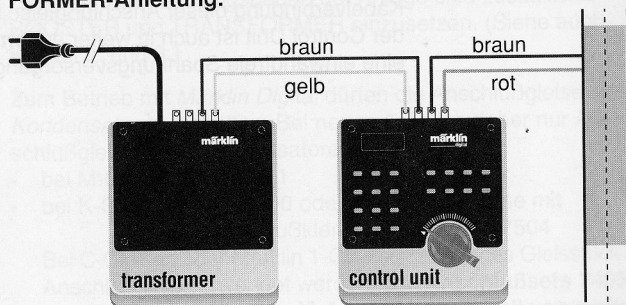


Sicherheits-
hinweise

Vor dem Anschließen oder Entfernen jedes Digitalgerätes immer TRANSFORMER vom Netz trennen!
(Netzstecker aus Steckdose ziehen oder am Schalter einer Mehrfachsteckdose ausschalten.)
Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in der TRANSFORMER-Anleitung.

Anschluß
CONTROL UNIT

Trans- former	Netz- span- nung	Aus- gangs- leistung
6000	100 V	50 VA
6001	110 V	42 VA
6002	230 V	52 VA
6003	240 V	52 VA



Anschlußklemmen gelb und braun: zum TRANSFORMER
Anschlußklemmen rot und braun: zum Anschlußgleis
Zur leichteren Zuordnung Modellbahnkabel (Litze) in den gleichen Farben wie die Anschlußklemmen verwenden.
Siehe auch Bild ① auf der vorderen Ausklappseite.



Keinesfalls die gelbe Klemme des TRANSFORMERs mit der roten Klemme der CONTROL UNIT verbinden.

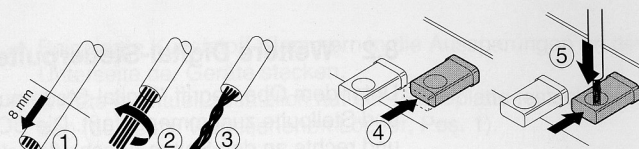
Die CONTROL UNIT könnte sonst beim Einschalten beschädigt werden.

Da bei Märklin 1 ein Zweileiter-Gleis verwendet wird, wird das rote Fahrstromkabel an das eine Gleisprofil und das braune Rückleitungskabel an das andere Gleisprofil angeschlossen. Wir empfehlen dazu das Gleisanschluß-Set 5654. Bei Verwendung eines der früheren Märklin-1-Anschlußgleise (z.B. 5992) ist der dort eingebaute Entstörkondensator zu entfernen.

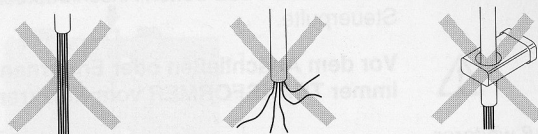
An welchem der beiden Gleisprofile das rote Kabel angeschlossen wird ist beim Digitalbetrieb frei wählbar. Es muß nur für die gesamte Anlage sichergestellt sein, daß das rote Kabel immer am gleichen Schienenprofil angeschlossen ist (Gleiches gilt somit auch für das braune Kabel).

Bei großen Gleislängen sind im Abstand von 2 bis 3 Meter zusätzliche Anschlußgleise einzusetzen. Durch eine direkte Kabelverbindung dieser Anschlußgleise mit dem Gleisausgang der Control Unit ist auch in weiter entfernten Streckenabschnitten eine einwandfreie Spannungsversorgung sichergestellt.

Kabel vorbereiten
und anschließen



Dabei beachten:



Lange Gleise?

Bei längeren Gleisstrecken sind mehrere Anschlußgleise notwendig. Für einen sicheren Betrieb der Anlage sollte ca. alle 2 m ein Anschlußgleis eingebaut und an die rote und braune Klemme der CONTROL UNIT (oder eines BOOSTERS) angeschlossen werden.

Viele Züge?

Bei größerem *Leistungsbedarf* der Anlage sind zusätzliche BOOSTER und TRANSFORMER einzusetzen. (Siehe auch Kapitel 7. und 8.)

Anschlußgleise
ohne Kondensatoren

Zum Betrieb mit *Märklin Digital* dürfen die Anschlußgleise *keine Kondensatoren* enthalten. Bei neuen Anlagen daher nur Anschlußgleise ohne Kondensatoren verwenden:

- bei M-Gleisen: Nr. 5111
- bei K-Gleisen: Nr. 2290 oder normale K-Gleise mit Anschlußklemmen 7500 und 7504

Bei C-Gleisen oder Märklin 1-Gleisen kann jedes Gleisstück als Anschlußgleis verwendet werden. **Die Anschlußsets 74050 und 74045 für C-Gleise dürfen auf keinen Fall verwendet werden.**

Kondensatoren
entfernen

Bei bestehenden Anlagen müssen Kondensatoren in den Anschlußgleisen entfernt werden, falls vorhanden! Dazu mindestens einen Anschlußdraht des Kondensators durchtrennen.

- M-Gleise: Kondensator ist von außen *nicht sichtbar* unter dem Gleiskörper montiert. Test, ob Kondensator vorhanden, siehe Abschnitt 9.9.
- K-Gleise: Kondensator ist sichtbar neben den Anschlußklemmen montiert.
- Spur 1-Gleis: In den früheren Anschlußgleisen 5990 und 5992 ist ein Entstörkondensator unter den Anschlußklemmen eingebaut, der entfernt werden muß.

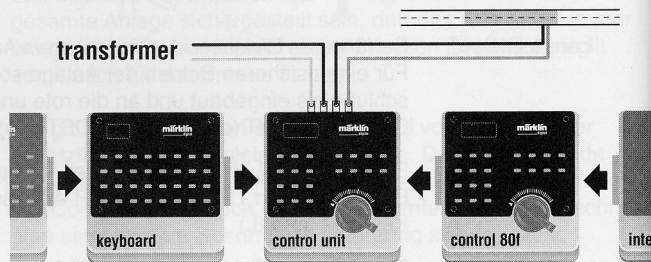
3.2 Weitere Digital-Steuerpulte anschließen

Unter dem Oberbegriff "Digital-Steuerpulte" werden Fahrpulte und Stellpulte zusammengefaßt. Die CONTROL UNIT hat links und rechts an den Seiten Anschlußstecker für weitere Digital-Steuerpulte.



Vor dem Anschließen oder Entfernen jedes Digitalgerätes immer TRANSFORMER vom Netz trennen!

Anschluß weiterer
Digital-Steuerpulte



Digital-Fahrpulte
rechts

Zusätzliche Digital-Fahrpulte müssen immer an der *rechten Seite* der CONTROL UNIT angesteckt werden.

Zu den Digital-Fahrpulten gehören: CONTROL 80 F, CONTROL 80, INFRA CONTROL und INTERFACE. Maximal sind 9 zusätzliche Fahrpulte (einschließlich INTERFACE) möglich.

Digital-Stellpulte
links

Digital-Stellpulte dagegen müssen immer an der *linken Seite* der CONTROL UNIT angesteckt werden.

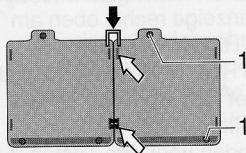
Zu den Digital-Stellpulten gehören: KEYBOARD, SWITCHBOARD und MEMORY. Maximal sind 16 KEYBOARDS/SWITCHBOARDS sowie 4 MEMORYs möglich.

Hinweis

Wenn Sie viele zusätzliche Digital-Steuerpulte an Ihrer Anlage benutzen, sollte die CONTROL UNIT ausschließlich die Steuerpulte versorgen. Die Stromversorgung der Lokomotiven und Magnetartikel muß dann durch einen oder mehrere BOOSTER erfolgen (vgl. Kapitel 7).

Steckverbindungen
sichern

- Beigelegte Kunststoff-Klammern in die Aussparungen an der Unterseite der Geräte stecken.
- Geräte eventuell zusätzlich auf der Grundplatte festschrauben (durch die vorgesehenen Löcher, Pos. 1).



Verbindungskabel
benutzen

Die Digital-Steuerpulte können mit Verbindungskabeln auch in gewissem Abstand von der CONTROL UNIT aufgestellt werden. Dies ist vorteilhaft, wenn z. B. eine große Anlage von mehreren Plätzen aus bedient werden soll.

Verbindungskabel zwischen den Digital-Steuerpulten:

ADAPTER 60 (Nr. 6039, Länge 60 cm)

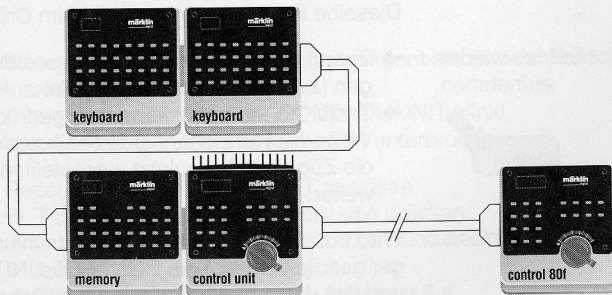
ADAPTER 180 (Nr. 6038, Länge 180 cm).

Die Gesamtlänge aller Verbindungskabel sollte 6 m nicht überschreiten.



Auch bei Verwendung eines Verbindungskabels muß das gezeigte Anschlußschema (Fahrpulte immer rechts, Stellpulte immer links von der CONTROL UNIT) unbedingt eingehalten werden! Bei Nichtbeachten können alle falsch angeschlossenen Geräte beschädigt werden!

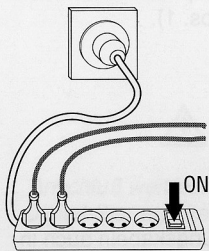
Richtiger Anschluß
Verbindungskabel



4. Betrieb der Digitalanlage

4.1 Ein- und Ausschalten

Einschalten



Ausschalten

Hinweis

- Netzstecker des TRANSFORMERS einstecken.
Wenn Sie mehrere TRANSFORMER benutzen, verwenden Sie am besten eine Mehrfachsteckdose mit Schalter.
- Die Betriebsanzeige rechts oben am TRANSFORMER und an der CONTROL UNIT leuchtet.
- An der CONTROL UNIT und an zusätzlichen Digital-Fahrpulten leuchtet kurz die Zahl "99" auf (automatischer Reset beim Einschalten).
- Die Leuchtdioden über den Tasten "L" und "F" leuchten.
- Die CONTROL UNIT schaltet die Stromversorgung der Gleise ein: der Fahrbetrieb kann beginnen.

→ TRANSFORMER vom Netz trennen.

Nach dem Ausschalten blinkt die Betriebsanzeige der CONTROL UNIT, bis die Spannung in der CONTROL UNIT abgebaut ist.

4.2 Überlast-Abschaltung

Verhalten der
CONTROL UNIT

Bei Überlastung oder Kurzschluß schaltet die CONTROL UNIT automatisch die Stromversorgung der Gleise ab. Die Betriebsanzeige der CONTROL UNIT erlischt. Die Stromversorgung der Digital-Steuerpulte bleibt aber eingeschaltet, die Fahrpulte behalten z. B. die eingegebenen Lok-Adressen. Dieselbe Reaktion erfolgt auch beim Drücken der Taste "stop".

Betrieb wieder
aufnehmen



Hinweis

- Zuerst Ursache des Kurzschlusses/der Überlastung beseitigen (z. B. entgleisten Zug wieder aufsetzen).
- Taste "go" kurz drücken (nicht gedrückt halten!).
- Wenn die Kurzschluß-Ursache korrekt beseitigt wurde, fahren die Züge mit den zuletzt eingestellten Fahrgeschwindigkeiten weiter.

Wird trotz eines bestehenden Kurzschlusses die Taste "go" länger gedrückt, macht die CONTROL UNIT mehrere Startversuche und löst danach automatisch einen Reset aus!

4.3 Reset

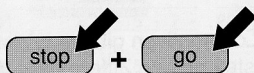
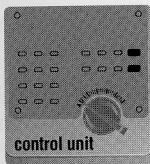
Funktion Versetzt alle Digitalgeräte wieder in den Einschaltzustand. Auf den Fahrpulten eingegebene Lok-Adressen und Fahrgeschwindigkeiten werden gelöscht.

Zweck

- Wieder-Inbetriebnahme nach einer kurzen Unterbrechung der Netzspannung (siehe auch folgenden Abschnitt).
- Neu-Einlesen der Adress-Einstellung des KEYBOARDS oder anderer Digitalgeräte (siehe jeweilige Bedienungsanleitung).

Auslösen

- Tasten "stop" und "go" gleichzeitig drücken.
- In der Anzeige der CONTROL UNIT und aller Fahrpulte leuchtet kurz die Zahl "99" auf.



Hinweis

Das Aus- und Wiedereinstecken des TRANSFORMER-Netzsteckers löst nur dann einen Reset aus, wenn vor dem Wiedereinstecken mindestens 10 Sekunden gewartet wird! Andernfalls blinkt nur die Betriebsanzeige der CONTROL UNIT. Dann mit den Tasten "stop" und "go" einen Reset auslösen.

4.4 Betriebsanzeige der CONTROL UNIT blinkt – Netzstörung

Verhalten der Anlage Wenn während des Betriebs ohne erkennbare äußere Ursache

- alle Züge stehenbleiben und
- die Betriebsanzeige der CONTROL UNIT blinkt, war die Netzspannung für kurze Zeit unterbrochen.

Abhilfe

Reset auf der CONTROL UNIT auslösen:

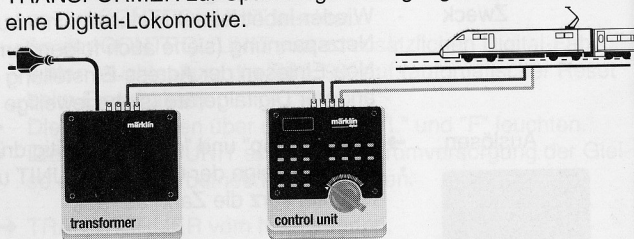
- Tasten "stop" und "go" gleichzeitig drücken.
- In der Anzeige der CONTROL UNIT und aller Fahrpulte leuchtet kurz die Zahl "99" auf.
- Alle Züge neu starten, siehe Abschnitt 5.4.

5. Digital fahren

5.1 Grundausrüstung

Die CONTROL UNIT ist die Zentraleinheit des Digital-Systems und enthält gleichzeitig ein vollwertiges Digital-Fahrpult. Zum digitalen Zugbetrieb brauchen Sie zusätzlich einen Märklin TRANSFORMER zur Spannungsversorgung und mindestens eine Digital-Lokomotive.

Grundausrüstung
"Digital fahren"



Digital-
Lokomotiven

Märklin Digital-Lokomotiven gibt es in unterschiedlicher Ausstattung. Die ersten beiden Ziffern der Märklin Artikelnummer geben hierüber Auskunft:

36..: Lokomotiven mit Standard-Digitaldecoder.

37..: Lokomotiven mit Hochleistungsantrieb 6090.

Bei diesen Modellen kann am Decoder die Höchstgeschwindigkeit eingestellt werden (z. B. bei einer Rangierlok anders als bei einer Schnellzuglok).

Eine einstellbare Anfahr- und Bremsverzögerung simuliert das Fahrverhalten schwerer Züge.

30.. bis 35...: Lokomotiven für konventionellen Betrieb.

Ein Umbau mit einem Digital-Decoder ist erforderlich.

38...: Lokomotiven für das Zweileiter-Digital-System.

Ein Umbau mit einem Digital-Decoder für das Mittelleiter-Digital-System ist erforderlich.

Beratung und Umbau beim Märklin Fachhändler.

Weitere Einzelheiten finden Sie im Märklin Katalog.

Universal-
Lokomotiven
MAXI-Loks

H0-Lokomotiven mit eingebautem DELTA-Modul oder MAXI-Lokomotiven können auf einer Digital-Anlage unter den Adressen 02, 06, 08, 18, 20, 24, 26, 54, 56, 60, 62, 72, 74, 78 oder 80 betrieben werden. Beachten Sie bitte die Hinweise in der Lokanleitung.

Codierschalter im Lok-Decoder

5.2 Lokomotiv-Adresse einstellen

In Digital-Lokomotiven befindet sich ein Lok-Decoder mit 8poligem Codierschalter (mit wenigen Ausnahmen). Zum Umstellen der Digital-Adresse muß das Gehäuse der Lokomotive abgenommen werden (siehe jeweilige Lok-Anleitung).

Am Codierschalter wird eine Lok-Adresse zwischen 1 und 80 eingestellt. Die folgende Tabelle zeigt die Lok-Adressen und die zugehörigen Schalterstellungen. Es müssen alle Schalter auf ON gestellt werden, deren Nummern angegeben sind. Die übrigen Schalter stehen auf OFF.

Tabelle Lokomotiv-Adressen

Adresse	Schalter auf ON	Adresse	Schalter auf ON	Adresse	Schalter auf ON
01	- 2 3 - 5 - 7 -	28	- 2 3 - 5 - - 8	55	- 2 3 - 5 - - -
02	- - 3 - 5 - 7 -	29	- - 3 - 5 - - 8	56	- - 3 - 5 - - -
03	1 - - 4 5 - 7 -	30	1 - - 4 5 - - 8	57	1 - - 4 5 - - -
04	- 2 - 4 5 - 7 -	31	- 2 - 4 5 - - 8	58	- 2 - 4 5 - - -
05	- - - 4 5 - 7 -	32	- - - 4 5 - - 8	59	- - - 4 5 - - -
06	1 - - - 5 - 7 -	33	1 - - - 5 - - 8	60	1 - - - 5 - - -
07	- 2 - - 5 - 7 -	34	- 2 - - 5 - - 8	61	- 2 - - 5 - - -
08	- - - - 5 - 7 -	35	- - - - 5 - - 8	62	- - - - 5 - - -
09	1 - 3 - - 6 7 -	36	1 - 3 - - 6 - 8	63	1 - 3 - - 6 - -
10	- 2 3 - - 6 7 -	37	- 2 3 - - 6 - 8	64	- 2 3 - - 6 - -
11	- - 3 - - 6 7 -	38	- - 3 - - 6 - 8	65	- - 3 - - 6 - -
12	1 - - 4 - 6 7 -	39	1 - - 4 - 6 - 8	66	1 - - 4 - 6 - -
13	- 2 - 4 - 6 7 -	40	- 2 - 4 - 6 - 8	67	- 2 - 4 - 6 - -
14	- - - 4 - 6 7 -	41	- - - 4 - 6 - 8	68	- - - 4 - 6 - -
15	1 - - - - 6 7 -	42	1 - - - - 6 - 8	69	1 - - - - 6 - -
16	- 2 - - - - 6 7 -	43	- 2 - - - - 6 - 8	70	- 2 - - - - 6 - -
17	- - - - - 6 7 -	44	- - - - - 6 - 8	71	- - - - - 6 - -
18	1 - 3 - - - 7 -	45	1 - 3 - - - 7 - 8	72	1 - 3 - - - 7 - -
19	- 2 3 - - - 7 -	46	- 2 3 - - - 7 - 8	73	- 2 3 - - - 7 - -
20	- - 3 - - - 7 -	47	- - 3 - - - 7 - 8	74	- - 3 - - - 7 - -
21	1 - - 4 - - 7 -	48	1 - - 4 - - 7 - 8	75	1 - - 4 - - 7 - -
22	- 2 - 4 - - 7 -	49	- 2 - 4 - - 7 - 8	76	- 2 - 4 - - 7 - -
23	- - - 4 - - 7 -	50	- - - 4 - - 7 - 8	77	- - - 4 - - 7 - -
24	1 - - - - 7 -	51	1 - - - - 7 - 8	78	1 - - - - 7 - -
25	- 2 - - - - 7 -	52	- 2 - - - - 7 - 8	79	- 2 - - - - 7 - -
26	- - - - - 7 -	53	- - - - - 7 - 8	80	1 - 3 - 5 - 7 -
27	1 - 3 - 5 - - 8	54	1 - 3 - 5 - - -		

8poliger Codierschalter



Bitte beachten Sie bei Spur 1-Lokomotiven, daß zusätzlich die Betriebsart "Digital" auf dem Decoder eingestellt ist. Weitergehend Hinweise finden Sie in der Lokanleitung.

5.3 Digital-Lokomotiven am Fahrpult steuern

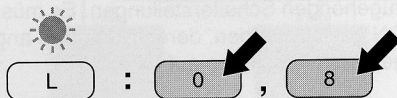
5.3.1 Lokomotive aufrufen

Voraussetzung

Leuchtdiode über der Taste "L" am Fahrpult leuchtet (die Leuchtdiode über der Taste "F" kann ebenfalls leuchten).

Lok-Adresse eingeben

→ Die Adresse der gewünschten Lokomotive (zwischen 01 und 80) zweistellig eingeben, also z. B. "08".



- Die Adresse muß konstant in der Leuchtanzeige aufleuchten.
- Geschwindigkeit der Lokomotive mit dem Fahrregler steuern.

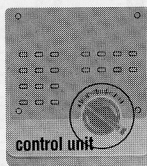
Anzeige blinkt

Blinkt die Adress-Anzeige, kann die Lok nicht gesteuert werden.

- Eingegebene Adresse lag nicht zwischen 01 und 80 oder
- gewünschte Adresse ist bereits auf einem anderen Fahrpult (oder dem INTERFACE!) gewählt.

5.3.2 Fahrtrichtung umschalten

→ Fahrregler über die Nullstellung nach links drehen, bis ein leises "Klick" im Fahrpult (nicht in der Lokomotive) zu hören ist.



In den Betriebsarten CONTROL UNIT und UNIVERSAL (=> Kap. 2) befindet rechts neben der Adressanzeige eine Anzeige für die Fahrtrichtung.

Pfeil nach oben: Fahrtrichtung vorwärts

Pfeil nach unten: Fahrtrichtung rückwärts

Diese Fahrtrichtungsanzeige ist nicht für alle Decoderversionen verbindlich. Sollte die Fahrtrichtungsanzeige nicht mit der tatsächlichen Fahrtrichtung der Lok übereinstimmen, so entfernen Sie die Lok von der Anlage, schalten die Fahrtrichtung um und setzen anschließend wieder die Lok auf das Gleis. Nun ist die Fahrtrichtungsanzeige wieder mit der Fahrtrichtung der Lok identisch.

5.3.3 Weitere Lokomotiven am gleichen Fahrpult aufrufen

Mit einem Fahrpult können auch mehrere Lokomotiven gleichzeitig gefahren werden. Dazu:

- Adresse der 1. Lokomotive eingeben.
- Geschwindigkeit der 1. Lokomotive am Fahrregler einstellen.
- Adresse der 2. Lokomotive eingeben.
(Die 1. Lokomotive fährt mit der zuletzt eingestellten Fahrgeschwindigkeit und Fahrtrichtung weiter.)
- Geschwindigkeit der 2. Lokomotive am Fahrregler einstellen, usw.

5.3.4 Fahrende Loks wieder auf ein Fahrpult übernehmen

- 1. Ziffer der Adresse der fahrenden Lok eingeben.
- Fahrregler ungefähr auf die Geschwindigkeit der Lok einstellen. (Die Zusatzfunktion bleibt bei Übernahme der Lok automatisch bestehen.)
- 2. Ziffer der Adresse eingeben: Sobald die Adresse konstant in der Anzeige leuchtet, kann die Lok wieder von diesem Fahrpult aus gesteuert werden.

5.3.5 Betrieb mit mehreren Fahrpulten

Eine Lok kann immer nur auf einem Fahrpult aufgerufen sein. Wird die gleiche Lok-Adresse auf einem weiteren Fahrpult eingegeben, blinkt die Adresse dort. Die Lok wird weiterhin vom ersten Fahrpult aus gesteuert. Dies gilt auch für das INTERFACE (siehe auch Abschnitt 5.8).

Lok freigeben

Erst wenn auf dem ersten Fahrpult eine andere Lok-Adresse eingegeben wird, kann die Lok vom zweiten Fahrpult aus gesteuert werden.

5.3.6 Funktionen betätigen

Bei fast allen Digital-Lokomotiven gibt es mindestens eine schaltbare Funktion. Unterscheiden muß man bei diesen schaltbaren Funktionen die Zusatzfunktion und die 4 weiteren Lokfunktionen. Die Zusatzfunktion wird über die Taste "function" ein- und über die Taste "off" ausgeschaltet. Die zusätzlichen Lokfunktionen werden über die Tasten "f1", "f2", "f3" und "f4" geschaltet.

Zusatzfunktion

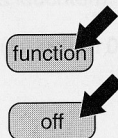


Je nach Lokomotivtyp werden mit der Zusatzfunktion unterschiedliche Funktionen geschaltet, z. B. Frontbeleuchtung, TELEX-Kupplung oder ein Raucheinsatz. Welche Zusatzfunktion bei Ihren Modellen eingebaut ist, erfahren Sie aus der jeweiligen Lok-Anleitung.

Dauerkontakt

Einschalten: Taste "function" drücken.

Ausschalten: Taste "off" drücken.

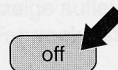


Momentkontakt

Zusatzfunktion nur kurz einschalten
(z. B. bei TELEX-Kupplung):

Einschalten: Taste "off" drücken.

Ausschalten: Taste "off" loslassen.



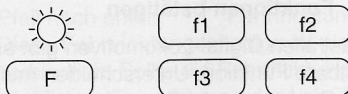
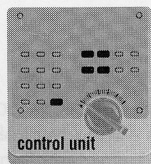
Lokfunktionen

Viele Märklin Profi-1 Modelle sowie einige H0-Digital Lokomotive ab 1997 besitzen außer der schaltbaren Zusatzfunktion noch bis 4 weitere schaltbare Lokfunktionen.

Hinweis

Die Lokfunktionen lassen sich nur schalten, wenn die Betriebsart CONTROL UNIT oder UNIVERSAL eingeschaltet sind. (Kap.2) Da die 4 Lokfunktionen auch zum Schalten von Funktionsmodellen verwendet werden können, ist es auf der CONTROL UNIT oder einem angeschlossenen Fahrgerät CONTROL 80f möglich diese Schaltfunktionen unter einer anderen Adresse als die sonstige Loksteuerung (Fahrregler, Zusatzfunktion) gleichzeitig aufzurufen. Bei den Lokmodellen ist dies jedoch nicht notwendig. Achten Sie daher darauf, daß an den Tasten "L" und "F" gleichzeitig die LED's leuchten (=> Kap. 5.5)

Für das Schalten der Lokfunktionen sind die Tasten "f1", "f2", "f3" und "f4" zuständig



Funktionen betätigen

Eine der Tasten "f1" bis "f4" drücken. Solange eine Funktion gewählt ist, leuchtet die zugehörige Leuchtdiode.

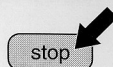
Fahrbetrieb unterbrechen



5.4 Fahrbetrieb unterbrechen und wieder starten

→ Taste "stop" drücken an der CONTROL UNIT oder einem anderen Digital-Fahrpult.

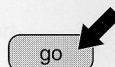
- Die Ausgangsspannung zum Gleis wird abgeschaltet, die Betriebsanzeige-LED der CONTROL UNIT erlischt.
- Alle Züge stoppen (ohne Berücksichtigung einer eventuell eingestellten Bremsverzögerung).
- Die Spannungsversorgung der Digital-Steuerpulte bleibt dagegen bestehen. Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und Zusatzfunktion aller Lokomotiven bleiben gespeichert.



Weiterfahren

→ Taste "go" an der CONTROL UNIT drücken.

- Alle Loks nehmen die zuletzt eingestellte Fahrgeschwindigkeit wieder auf.



Hinweis

Während "stop" können die Geschwindigkeiten mehrerer Lokomotiven verändert werden, um z. B. einen Zusammenstoß zu verhindern. Dazu:

→ Adresse der 1. Lok eingeben, Geschwindigkeit am Fahrregler ändern.

→ Adresse der 2. Lok eingeben, Geschwindigkeit ändern, usw. Die Befehle werden erst nach "go" ans Gleis gegeben. Daher fahren die Lokomotiven eventuell noch einige Zentimeter weiter, bis die neu eingestellten Geschwindigkeiten wirksam werden.

5.5 Funktionsmodelle steuern

Was sind Funktionsmodelle?

Es gibt einige Märklin Modelle, in die ein Funktions-Decoder eingebaut ist. Mit dem Funktions-Decoder 60960 können eigene Wagenmodelle in Funktionswagen umgebaut werden. Mit ihm können verschiedene Funktionen ein- und ausgeschaltet werden, z. B. Motoren, Beleuchtungen usw. Beispiele für Funktionsmodelle sind der Panoramawagen 4999 (nicht mehr lieferbar) oder der Digital-Drehkran 7651.

Die Funktionswagen 4998 und 4999, der Digital-Drehkran 7651 sowie der Kaiser-Wilhelm-Zug 2681 lassen sich nur in der Betriebsart CENTRAL UNIT oder UNIVERSAL betreiben. Der Funktionsdecoder 60960 läßt sich nur in der Betriebsart

CONTROL UNIT oder UNIVERSAL betreiben.
Bitte beachten Sie die Hinweise zu den unterschiedlichen Betriebsarten in Kapitel 2.

Adresse der
Funktions-Decoder

Funktions-Decoder haben ebenso eine Digital-Adresse wie die Lok-Decoder. Ob und wie die Adresse des Funktions-Decoders bei Ihrem Funktionsmodell einstellbar ist, entnehmen Sie bitte der jeweiligen Anleitung.

Funktions-Decoder
anwählen

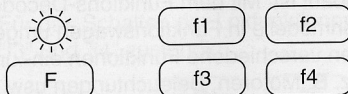
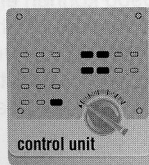
Bei Lokdecodern mit mehr als einer schaltbaren Funktion gilt die am Decoder eingestellte Adresse immer für den Lok- und Funktionsbereich. Bei Einbau eines separaten Funktions-Decoders (z.B. 60960) kann dem Lokdecoder in der Lok und dem Funktions-Decoder in einem angehängten Funktionswagen eine unterschiedliche Adresse besitzen. Damit trotzdem der Lokdecoder und der Funktions-Decoder gleichzeitig bedient werden können, besitzt die CONTROL UNIT die Möglichkeit auf Wunsch gleichzeitig eine von der Lokdecoderadresse abweichende Funktions-Decoderadresse zu verwalten.

Beim Start der CONTROL UNIT sind beide Adressen gleichgestellt. Dies sehen Sie daran, daß die Leuchtdioden der Tasten "L" (Lok-Decoder) und "F" (Funktions-Decoder) gemeinsam leuchten. Eine eingegebene Lok-Adresse ist dann gleichzeitig Adresse des Funktions-Decoders.

Tasten für
Funktionsmodelle

Für die Funktions-Decoder sind die Tasten "F" sowie "f1", "f2", "f3" und "f4" zuständig.

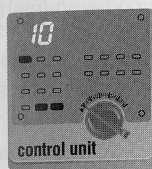
(Die Zusatzfunktion der Lok-Decoder mit den Tasten "function" und "off" ist davon unabhängig, siehe Abschnitt 5.3.6).



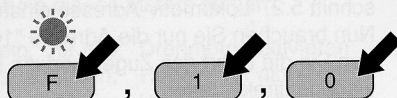
Funktionen
betätigen

Eine der Tasten "f1" bis "f4" drücken. Solange eine Funktion gewählt ist, leuchtet die zugehörige Leuchtdiode.

Funktions-Decoder-Adresse unabhängig wählen



- Taste "F" drücken.
- Die vorher eingestellte Lok kann weiterhin gesteuert werden (Fahrgeschwindigkeit und Zusatzfunktion).
- Funktions-Decoder-Adresse zweistellig eingeben, z.B.:

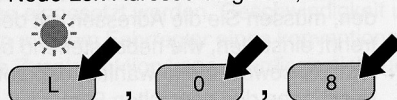


- Gewünschte Funktionen schalten.

Lok-Adresse unabhängig wählen

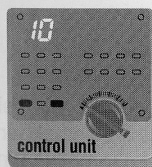


- Taste "L" drücken.
- Zuletzt gewählter Funktions-Decoder bleibt aktiviert.
- Neue Lok-Adresse eingeben, z.B.:

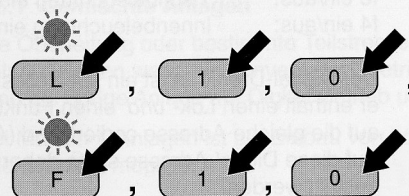


- Lok steuern.

Gleichstellen von Lok- und Funktions-Decoder-Adresse



- Taste "F" drücken.
- Funktions-Decoder-Adresse eingeben.
- Taste "L" drücken.
- Gleiche Lok-Adresse eingeben, z.B.:

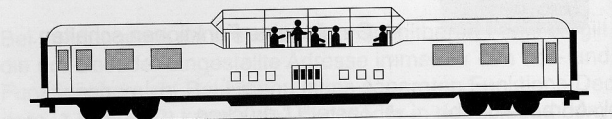


- Die beiden Leuchtdioden über "L" und "F" leuchten gemeinsam. Alle nachfolgend eingetippten Adressen gelten wieder für Lok- und Funktions-Decoder gemeinsam.

Beispiel Panoramawagen

Der Panoramawagen ist standardmäßig auf die Funktions-Decoder-Adresse "10" codiert. Gehört dieser Wagen zu einem Zugverband, ist es die bequemste Lösung, die Lokomotive dieses Zuges ebenfalls auf die Adresse "10" zu codieren (siehe Abschnitt 5.2. "Lokomotiv-Adresse einstellen"). Nun brauchen Sie nur die Adresse "10" einzugeben, dann können Sie die Fahrt des Zuges und die Funktionen des Panoramawagens direkt steuern.

Panoramawagen



Sind die Adressen von Lok- und Funktions-Decoder verschieden, müssen Sie die Adressen mit den Tasten "L" und "F" getrennt einstellen, wie nebenstehend beschrieben. Danach können Sie sowohl die gewählte Lokomotive steuern als auch die Funktionen des gewählten Funktions-Decoders ein- und ausschalten.

Die Funktionen des Panoramawagens sind auf den Tasten "f1" bis "f4" schaltbar:

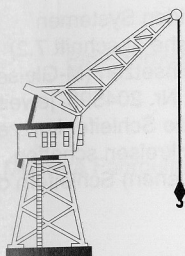
- f1 ein, f2 aus: Kellner bewegt sich vorwärts
- f1 aus, f2 ein: Kellner bewegt sich rückwärts
- f1 ein, f2 ein: Kellner bleibt stehen
- f1 aus, f2 aus: Kellner bleibt stehen
- f3 ein/aus: Tischbeleuchtung ein/aus
- f4 ein/aus: Innenbeleuchtung ein/aus

Beispiel Digital-Drehkran

Der Digital-Drehkran ist ein spezielles Funktionsmodell: er enthält einen Lok- und einen Funktions-Decoder, die beide auf die gleiche Adresse codiert sind (Adresse ist einstellbar). Auf diese Digital-Adresse sollte daher keine Lokomotive eingestellt werden.

Drehkran steuern

Zum Betrieb des Drehkrans **müssen** beide Leuchtdioden über "L" und über "F" gemeinsam leuchten.
(Falls nicht: siehe nebenstehenden Abschnitt "Gleichstellen von Lok- und Funktions-Decoder-Adresse".)



- Adresse des Drehkrans auf dem Fahrpult eingeben.
- Mit den Funktionstasten "f1" oder "f2" einen der beiden Motoren anwählen,
- dann mit dem Fahrregler die Geschwindigkeit und Drehrichtung dieses Motors steuern.

f1 ein, f2 aus: Drehmotor aktivieren

f1 aus, f2 ein: Hebmotor aktivieren

f1 ein, f2 ein: beide Motoren aus!

function/off: Elektromagnet ein-/ausschalten

5.6 Gemischter Fahrbetrieb mit Digital- und Analogkomponenten

Digital-Lokomotiven auf konventioneller Anlage

Digital-Lokomotiven können auch auf einer konventionellen Anlage eingesetzt werden. Geschwindigkeit und Fahrtrichtung werden mit dem Fahrregler eines konventionellen Trafos eingestellt. Die Zusatzfunktion kann allerdings nicht geschaltet werden.

Konventionelle Lokomotiven auf Digital-Anlage

Konventionelle Lokomotiven können (ohne Umrüstung) nur mit Einschränkungen auf einer Digital-Anlage betrieben werden: sie fahren mit konstanter Geschwindigkeit, unbeeinflusst von der Fahrregler-Stellung eines Digital-Fahrpultes. Die Fahrtrichtung ist nicht umschaltbar. Durch Signalstrecken können die Loks aber angehalten werden (z.B. bei Blockstreckenbetrieb). Konventionelle Lokomotiven können von Ihrem Märklin Fachhändler auf Digital-Betrieb umgerüstet werden.

5.6.1 Gemischte Anlagen

Teilbereiche konventionell

Die Oberleitung oder bestimmte Teilstrecken einer Modellbahnanlage können weiterhin konventionell betrieben werden, während die übrige Anlage auf Digital-Betrieb umgestellt ist.

Bei Märklin 1-Anlagen ist ein Einbau von konventionellen Teilbereichen nicht möglich.

Elektrischer Anschluß

Keinesfalls dürfen dabei die roten Buchsen "B" (Bahnstrom) oder die gelben Buchsen "L" (Lichtstrom) miteinander verbunden werden.

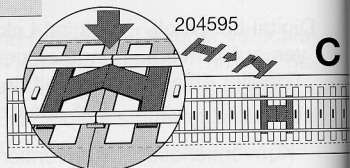
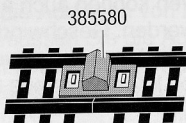
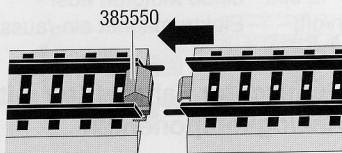
Die Masseleitungen der konventionellen und digitalen Stromversorgungen dürfen zusammengeschaltet werden.

Gleiswippen
einsetzen



An allen Übergangsstellen zwischen den beiden Systemen zusätzlich zur Isolierung des Mittelleiters (siehe Abschnitt 7.2) unbedingt "Gleiswippen" in den Mittelleiter einsetzen (M-Gleise: Nr. 385550, K-Gleise: Nr. 385580, C-Gleise: Nr. 204595, jeweils Packung mit 5 Stück). Andernfalls könnten die Schleifer kurzzeitig eine Verbindung zwischen den beiden Stromkreisen schaffen. Fahrzeuge mit mehreren (elektrisch verbundenen) Schleifern dürfen diese Trennstellen nicht überfahren!

Gleiswippen



5.6.2 Einsatz konventioneller Transformatoren

Lichtstrom-
versorgung

Konventionelle Transformatoren können weiterhin zur Lichtstromversorgung von Straßenlaternen, Hausbeleuchtungen usw. dienen.

Versorgung des
Digital-Systems

Ein konventioneller Märklin Transformator kann prinzipiell auch zur Stromversorgung einer CONTROL UNIT oder eines BOOSTERS verwendet werden.

Anschluß ebenfalls über die Buchsen "gelb-braun".

Die verfügbare Ausgangsleistung ist aber deutlich geringer als bei dem speziell für das Digital-System entwickelten TRANSFORMER.

Bei hohem Leistungsbedarf der Digital-Anlage kann daher der Überhitzungsschutz eines konventionellen Trafos auslösen.

5.7 Weitere Literatur

Weiterführende Hinweise zu diesen Fragen und zur Modellbahnelektrik finden Sie in den diversen Märklin Informationsschriften:

- Elektrik-Ratgeber
- Märklin Magazin (erscheint alle 2 Monate)
- Digitalbuch

5.8 Ausbaumöglichkeiten

Ein Fahrpult

Mit einem Fahrpult können die Fahrgeschwindigkeiten mehrerer Digital-Lokomotiven *nacheinander* eingestellt werden. Die nicht angewählten Loks fahren mit der eingestellten Geschwindigkeit weiter.

Mehrere Fahrpulte

Sollen aber viele Lokomotiven *gleichzeitig* gesteuert werden, so sind mehrere Fahrpulte empfehlenswert.

Zu den Fahrpulten zählen: CONTROL 80, CONTROL 80 F, INFRA CONTROL und INTERFACE.

Zusätzlich zur CONTROL UNIT können 9 weitere Fahrpulte in beliebiger Kombination angeschlossen werden.

Alle Fahrpulte müssen immer an der rechten Seite der CONTROL UNIT angeschlossen werden (siehe Abschnitt 3.2).



Beispiel mehrerer Fahrpulte



5.8.1 Hauptmerkmale der zusätzlichen Fahrpulte

Standard-Fahrpulte

Das Fahrpult CONTROL 80 F entspricht in seinen Funktionen genau dem Fahrpult in der CONTROL UNIT.

Beim früher im Märklin Sortiment angebotenen Fahrpult CONTROL 80 fehlen die Tasten zum Steuern der Funktionsmodelle (siehe Abschnitt 5.5).

"Bewegliches Fahrpult"

Die früher im Märklin Sortiment angebotene Fernbedienung INFRA CONTROL hat vergleichbare Möglichkeiten wie ein CONTROL 80 F. Es wird von einer kleinen Infrarot-Fernbedienung angesteuert. Sie können die Modellbahnanlage damit von jedem Punkt im Raum aus steuern.

Anschluß an Computer

Über das INTERFACE kann die ganze Modellbahnanlage von einem Computer vollautomatisch oder teilautomatisch gesteuert werden. Im Handel erhalten Sie fertige Programme für verschiedene Computersysteme, oder Sie können selbst Programme zur Steuerung des Modellbahn-Betriebs schreiben.

6. Digital schalten

Mit dem Oberbegriff "Digital schalten" bezeichnen wir das Betätigen von Magnetartikeln, wie z. B. Weichen, Signale, Entkuppungsgleise usw., mit Hilfe der Digital-Stellpulte.

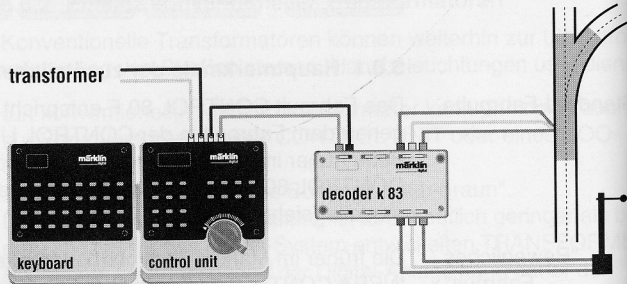
6.1 Grundausrüstung

Zum "Digital schalten" sind auf jeden Fall die CONTROL UNIT und ein TRANSFORMER erforderlich. Daneben benötigen Sie mindestens

- ein KEYBOARD für jeweils 16 Magnetartikel, oder ein INTERFACE;
- einen Magnetartikel-DECODER k 83 (eventuell k 84) für jeweils 4 Weichen/Signale oder
- Weichen-Decoder k73 oder der Einbaudecoder für das C-Gleis (74460) zum (auch nachträglichen) Einbau in Magnetartikel. Hierbei ist keinerlei zusätzliche Verkabelung mehr notwendig!

Hinweis: Die Einbaudecoder können nur in einer Anlage mit digitalem Fahrbetrieb eingesetzt werden, da sie ihre Digital-Informationen direkt über das Gleis erhalten.

Grundausrüstung
"Digital schalten"



6.2 Das KEYBOARD (Digital-Stellpult)

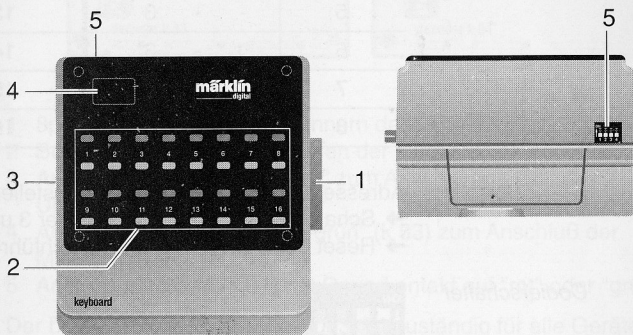
Tasten

Das KEYBOARD enthält 16 Tastenpaare rot und grün zum Schalten von Magnetartikeln. Ein Schaltbefehl dauert so lange, wie die jeweilige Taste gedrückt wird.

Leuchtdioden (LEDs)

Die Stellung der Magnetartikel wird durch 16 rote Leuchtdioden angezeigt. Eine LED leuchtet, wenn die Schaltfunktion der zugehörigen *roten* Taste ausgeführt wurde. (Die Leuchtdioden auf dem KEYBOARD zeigen auch an, wenn ein Magnetartikel von einem MEMORY oder dem INTERFACE geschaltet wurde.)

KEYBOARD



- 1 Kupplungsleiste zur CONTROL UNIT
- 2 16 Tastenpaare
- 3 Steckerleiste zum Anschluß weiterer Digital-Stellpulte
- 4 Beschriftungsfeld zum Eintragen der eingestellten Adresse
- 5 4poliger Codierschalter an der Rückseite

KEYBOARD anschließen

KEYBOARDs müssen immer an der linken Seite der CONTROL UNIT angeschlossen werden.



Diese Regel besonders dann beachten, wenn KEYBOARDs über Adapterkabel (Art. Nr. 6038, 6039) angeschlossen werden, siehe Abschnitt 3.2.

KEYBOARD- Adresse einstellen

Es gibt im Digital-System maximal 16 KEYBOARDS. Mit dem 4poligen Codierschalter an der Rückseite des KEYBOARDS wird eine von 16 Adressen eingestellt.

Tabelle KEYBOARD
Adressen

Keyboard-Nr.	Schalter auf ON	Keyboard-Nr.	Schalter auf ON
1	- - - -	9	- - - -
2	1 - - -	10	1 - - -
3	- 2 - -	11	- 2 - -
4	1 2 - -	12	1 2 - -
5	- - 3 -	13	- - 3 -
6	1 - 3 -	14	1 - 3 -
7	- 2 3 -	15	- 2 3 -
8	1 2 3 -	16	1 2 3 -

Beispiel

Adresse für das 4. KEYBOARD einstellen:

- Schalter 1 und 2 auf ON, Schalter 3 und 4 auf OFF stellen.
- Reset der CONTROL UNIT durchführen, siehe Abschnitt 4.3.

Codierschalter



Adresse aufkleben

Aufkleber mit eingestellter Adresse in das Beschriftungsfeld in der linken oberen Ecke einkleben.

Hinweis

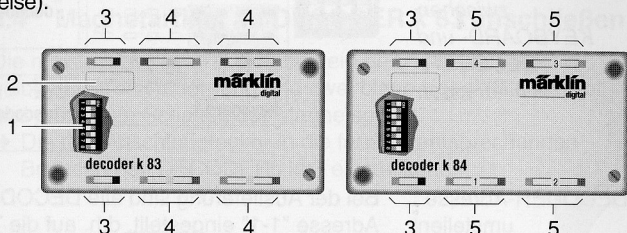
Es können auch mehrere KEYBOARDS auf die gleiche Adresse eingestellt werden, z. B. wenn eine große Anlage von verschiedenen Plätzen aus bedient werden soll.

Die Anzahl von maximal 16 KEYBOARDS sollte jedoch nicht überschritten werden.

6.3 Die DECODER k73, k83, k84 und der C-Gleis-Einbaudecoder

Die DECODER k73, k83 und der C-Gleis-Einbaudecoder (74460) werden benötigt um die Schaltbefehle der Digital-Stellpulte (KEYBOARD, MEMORY oder INTERFACE) für Weichen und Signale umzusetzen. Der DECODER k84 schaltet dagegen Dauerströme (z.B. Lichtstromkreise).

DECODER k 83
und k 84



- 1 8poliger Codierschalter im Innern der DECODER
- 2 Beschriftungsfeld zum Notieren der eingestellten Adresse
- 3 Anschlußbuchsen "rot-braun" zum Anschluß an CONTROL UNIT oder BOOSTER
- 4 Anschlußbuchsen "rot-gelb-grün" (k 83) zum Anschluß der Magnetartikel
- 5 Anschlußbuchsen (k 84) mit Dauerkontakt auf "rot" oder "grün"

DECODER k 83

Der DECODER k 83 (Art. Nr. 6083) ist zuständig für alle Geräte, die einen kurzen Schaltimpuls brauchen, z. B. Weichen, Signale, Entkopplungsgleise usw. Seine Ausgänge geben nur so lange Strom ab, wie eine Taste am KEYBOARD gedrückt wird (oder der Schaltbefehl von einem MEMORY oder Computer dauert).

DECODER k 73

Der Einbau-DECODER k 73 (Art. Nr. 6073) arbeitet wie ein DECODER k 83, hat aber nur einen Ausgang. Der DECODER k 73 kann von Ihrem Fachhändler in einen beliebigen Magnetartikel eingebaut werden, sofern genügend Platz vorhanden ist.

C-Gleis-Einbaudecoder

Der C-Gleis-Einbaudecoder (Nr. 74460) ist eine spezielle Version des Decoders k 73 zum Einbau in C-Normal-, Bogen- und Kreuzungsweichen.

DECODER k 84

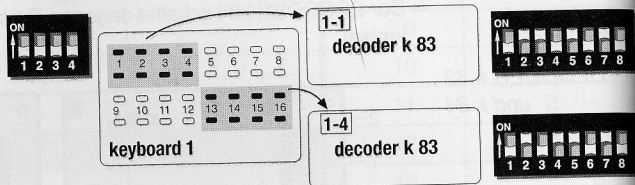
Mit dem DECODER k 84 (Art. Nr. 6084) dagegen werden Beleuchtungen oder Stromkreise von einem Digital-Stellpult ein- oder ausgeschaltet (Dauerkontakt).

6.3.1 DECODER-Adresse einstellen

Zuordnung
DECODER zu
KEYBOARDS

Zusammenhang
zwischen
KEYBOARD- und
DECODER-
Adressen

Die DECODER k 83 und k 84 haben jeweils 4 Ausgänge, die vier aufeinanderfolgenden Tastenpaaren eines KEYBOARDS zugeordnet sind. Zur Nutzung aller 16 Tastenpaare eines KEYBOARDS werden also 4 DECODER benötigt.



DECODER-Adresse
umstellen

Bei der Auslieferung sind alle DECODER auf die Decoder-Adresse "1-1" eingestellt, d.h. auf die Tastenpaare 1 bis 4 des 1. Keyboards. Zur Benutzung mit anderen Tasten muß die DECODER-Adresse an dem 8poligen Codierschalter im Innern des DECODERs umgestellt werden:

Codiertabelle

- 2 Schrauben am DECODER-Gehäuse herausdrehen und Gehäusedeckel abnehmen.
- Codierschalter entsprechend der Codiertabelle auf der hinteren Ausklappseite einstellen. Benutzen Sie dazu am besten einen feinen Schraubendreher oder eine Pinzette.

Hinweis

- Tragen Sie die eingestellte DECODER-Adresse gleich in das Beschriftungsfeld links oben am Gehäuse ein. Eine falsch eingestellte DECODER-Adresse ist eine häufige Ursache für Fehlfunktionen.

Beispiel

DECODER für die Tasten 13..16 am 1. Stellpult einstellen:

Auszug aus der
Codiertabelle

Stellpult	Tasten-Nr.	DEC.-Nr.	Codierschalter auf
1	13..16	1-4	- 2 - 4 5 - 7



- Schalter 2, 4, 5 und 7 auf ON stellen, Schalter 1, 3, 6 und 8 auf OFF.

DECODER k 83/
k 84 anschließen

Die DECODER mit Kabeln rot und braun an die CONTROL UNIT oder einen BOOSTER anschließen (siehe Farbbilder auf den Ausklappseiten).

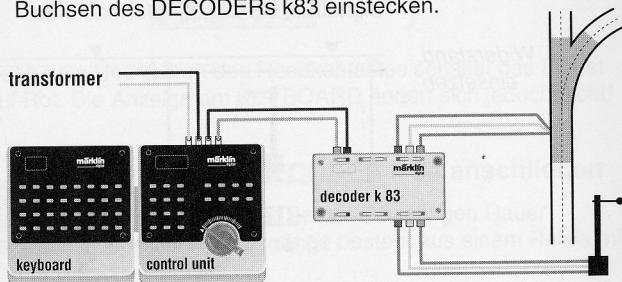
6.4 Magnetartikel an DECODER k 83 anschließen

Standard-Anschluß

Die meisten Magnetartikel haben ein gelbes Kabel (Stecker gelb) zur Stromversorgung und zwei blaue Kabel (Stecker rot und grün) zum Schalten der Magnetspulen.

→ Die drei Anschlußstecker in die farblich entsprechenden Buchsen des DECODERs k83 einstecken.

*Anschluß der
Standard-Magnet-
artikel*



Wichtig

Wenn Magnetartikel über den DECODER k 83 geschaltet werden, muß deren gelbes Kabel auf jeden Fall an die gelbe Buchse des k 83 angeschlossen werden!

Das gelbe Kabel darf **nicht** am TRANSFORMER angeschlossen werden (wie bei konventionellen Anlagen üblich)!

Hinweis

Alle Magnetartikel sollten mit der gleichen Farbzunordnung angeschlossen werden:

Stecker **rot**: Signal rot, Weiche rund

Stecker **grün**: Signal grün, Weiche gerade

Der richtige Anschluß der häufigsten Magnetartikel ist in Bild ④ auf der hinteren Ausklappseite gezeigt.

Dreiwegweiche

Belegt 2 Ausgänge eines DECODERs k 83.

Entkupplungsgleis

Zwei Entkupplungsgleise können mit einem Tastenpaar am KEYBOARD geschaltet werden. Die beiden gelben Kabel werden dabei zusammengeschaltet.

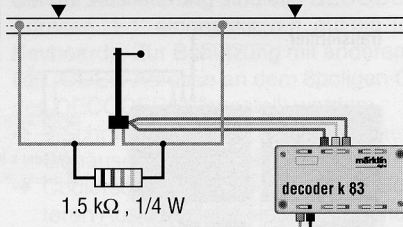
Standard-Hauptsignal

Standard-Anschluß an den DECODER.

Die 2 roten Mittelleiter-Anschlüsse mit einem Widerstand $1,5\text{ k}\Omega$, $1/4\text{ W}$ überbrücken. Zwei dieser Widerstände (für 2 Signale) liegen jedem DECODER k 83 bei.

Durch diese Maßnahme erhalten die Lokomotiven auch beim Signalhalt die Digital-Informationen.

Widerstand einsetzen



Hauptsignale
7041/7241

Diese Signale zeigen 3 Stellungen:

Halt = Hp 0, Fahrt = Hp 1 und Langsamfahrt = Hp 2.

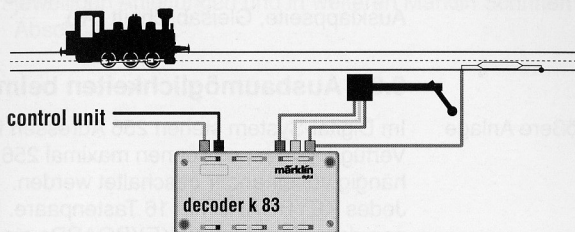
Sie haben 3 blaue Anschlußkabel und belegen daher 2 DECODER-Ausgänge.

Vorsignale

Vorsignale können wahlweise an den gleichen DECODER-Ausgang wie das Hauptsignal oder an einen separaten Ausgang angeschlossen werden.

Tip Magnetartikel können zusätzlich zum DECODER k 83 auch direkt über einen Gleiskontakt (Schaltgleis, Reedkontakt) geschaltet werden. Damit kann man auch bei einer Digital-Anlage ohne MEMORY einen einfachen zuggesteuerten Automatikbetrieb einrichten.

*Magnetartikel
über Kontakte
schalten*

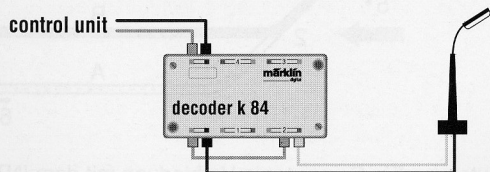


Nach dem Überfahren des Reedkontaktes schaltet das Signal auf Rot. Die Anzeige am KEYBOARD ändert sich jedoch nicht!

6.5 Stromkreise an DECODER k 84 anschließen

Der DECODER k 84 liefert an seinen Ausgängen Dauerkontakte. Jeder der vier Ausgänge besteht aus einem Relais mit einem Umschaltkontakt.

Er wird benutzt, um Beleuchtungen, Motoren oder die Stromversorgung einzelner Gleisabschnitte über ein Digital-Stellpult ein- oder auszuschalten.



Die "Stromquelle" wird beim k 84 immer am mittleren Anschluß angeschlossen. Dieser Anschluß ist über den Umschaltkontakt entweder mit der grün markierten oder mit der rot markierten Anschlußbuchse verbunden.

Zum Ein- und Ausschalten eines Verbrauchers wird nur einer der Anschlüsse (in der Regel der grüne) benutzt.

Tip

In nicht einsehbaren Bereichen einer Anlage kann eine Signalstrecke auch mit einem Universalfernschalter 7245 oder einem DECODER k 84 eingerichtet werden (vgl. Bild ④ auf der hinteren Ausklappseite, Gleisabschnitt "A").

6.6 Ausbaumöglichkeiten beim "Digital schalten"

Größere Anlage

Im Digital-System stehen 256 Adressen für Magnetartikel zur Verfügung, d.h., es können maximal 256 Magnetartikel unabhängig voneinander geschaltet werden. Jedes KEYBOARD hat 16 Tastenpaare. Für 256 Adressen können daher maximal 16 KEYBOARDs eingesetzt werden.

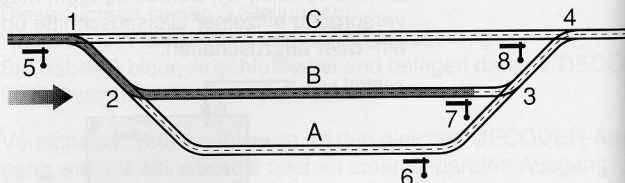
Automatischer Fahrbetrieb

Die fahrenden Züge können selbst Schaltvorgänge auslösen, wenn an passenden Stellen im Gleis Schaltgleise oder Reedkontakte eingebaut sind. Die Kontakte können auch direkt an eine Weiche oder ein Signal angeschlossen werden, um diesen Magnetartikel zu schalten (vgl. nebenstehendes Bild).

"Fahrstraßen" benutzen

Das MEMORY ermöglicht es, eine Folge von Schaltbefehlen als Fahrstraße zu definieren und später mit einem einzigen Tastendruck aufzurufen.

Beispiel
Einfahrt-Fahrstraße



Computer-Anschluß

Ein Computer in Verbindung mit dem INTERFACE kann mit einem entsprechenden Programm sehr flexibel

- Lokomotiven und Funktionsmodelle steuern und
- Weichen und Signale schalten.

Komfortabler Automatik-Betrieb

Das MEMORY und das INTERFACE können die Informationen von Kontaktgleisen, Reedkontakten und Schaltgleisen über die DECODER s 88 (Rückmeldemodule) auswerten und den Zugbetrieb entsprechend steuern.

Ausführliche Beispiele zu diesen Möglichkeiten finden Sie in den jeweiligen Anleitungen und in weiteren Märklin Schriften (siehe Abschnitt 5.7).

7. Anlagen mit größerem Leistungsbedarf

Übersteigt der Leistungsbedarf einer Anlage die Kapazität einer "Versorgungseinheit" (TRANSFORMER und CONTROL UNIT), muß die Anlage in mehrere Stromkreise aufgeteilt werden. Die zusätzlichen Stromkreise werden über BOOSTER (Leistungsverstärker) versorgt. Jeder BOOSTER benötigt zur Stromversorgung einen eigenen TRANSFORMER.

7.1 Abschätzung des Leistungsbedarfs

Die von Ihrer Anlage benötigte Leistung können Sie selbst abschätzen. (Hinweis: 1 VA = 1 Watt)

Leistungsbedarf	- Fahrende H0-Lokomotive (1 Motor)	ca. 10 VA
typischer	- Modellbahn-Glühlampe	ca. 1,5 VA
Verbraucher	- Magnetartikel bei Betätigung	ca. 5 - 10 VA
	- Digital-Steuerpult durchschnittlich	ca. 2 VA
	- Fahrende Märklin 1-Lok (1 Motor)	15 VA
	- Fahrende Märklin 1-Lok (2 Motoren)	20 - 25 VA

Maximale Ausgangsleistung

Als maximale Ausgangsleistung können von der CONTROL UNIT oder einem BOOSTER ca. 47 VA zur Verfügung gestellt werden. Diese Leistung reduziert sich, wenn zusätzliche Verbraucher am TRANSFORMER oder weitere Steuerpulte an der CONTROL UNIT angeschlossen sind.

Beispiel

Auf einer mittelgroßen Digital-Anlage sollen 3 Züge gleichzeitig fahren, davon einer mit 4 beleuchteten Wagen. Die Anlage enthält ein Fahrpult CONTROL 80 F, ein KEYBOARD und ein MEMORY, also 3 zusätzliche Steuerpulte. Es gibt 16 beleuchtete Magnetartikel. (Magnetartikel ohne Beleuchtung brauchen bei der Leistungsberechnung nicht berücksichtigt zu werden.)

Leistungsabschätzung:

3 Lokomotiven	30 VA
4 beleuchtete Wagen (= 8 Glühlampen)	12 VA
3 zusätzliche Steuerpulte	6 VA
16 Magnetartikel mit Lampen	24 VA
1 Magnetartikel beim Schalten	10 VA
Gesamtleistung	82 VA

Zusätzlich zur CONTROL UNIT ist also auf jeden Fall ein BOOSTER mit eigenem TRANSFORMER vorzusehen.

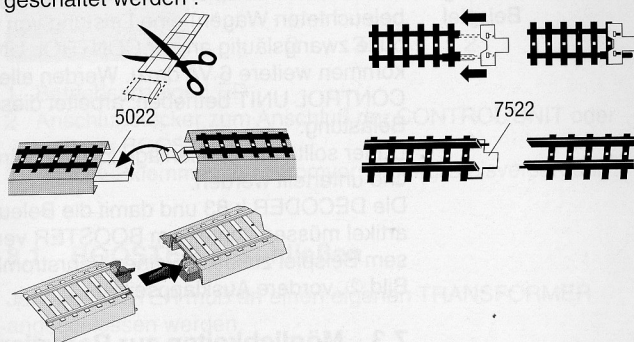
7.2 Aufteilung der Stromkreise

Die Stromkreise müssen so aufgeteilt werden, daß bei keinem Betriebszustand in einem Versorgungsbereich ein höherer Leistungsbedarf als ca. 47 VA auftritt.



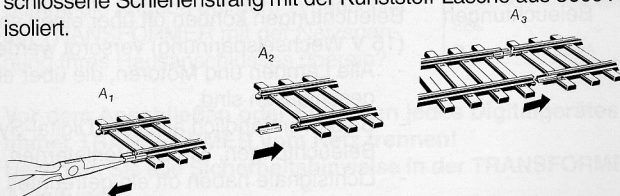
Die Mittelleiter jedes Versorgungsbereichs müssen an allen Übergangsstellen sorgfältig gegeneinander isoliert werden. Die Masseleitungen (braune Kabel) können dagegen zusammenge-
schaltet werden.

Mittelleiter-Trennung



Märklin 1 -Gleise

Bei Märklin 1-Gleisen wird der an das rote Versorgungskabel angeschlossene Schienenstrang mit der Kunststoff-Lasche aus 56091 isoliert.


Magnetartikel ge-
trennt versorgen

Sollen mehrere Züge gleichzeitig in einem Versorgungsbereich fahren, sollten hier möglichst keine Magnetartikel angeschlossen werden. Für jeweils ca. 30 Magnetartikel mit Beleuchtung sollte ein eigener BOOSTER vorgesehen werden (siehe Bild ③, vordere Ausklappseite).

Viele Steuerpulte

Enthält Ihre Anlage mehr als ca. 15 Digital-Steuerpulte, dann sollte die CONTROL UNIT keinen Fahrstromkreis mehr versorgen. Alle Fahrstromkreise werden dann aus BOOSTERN versorgt (siehe Bild ③, vordere Ausklappseite).

Tip Eine größere Anlage sollte schon beim Aufbau in kleinere Versorgungsbereiche unterteilt werden; jeder Teilbereich mit mindestens einem Anschlußgleis und gegeneinander isolierten Mittelleitern. Anfangs können die Teilbereiche gemeinsam an eine Versorgungseinheit angeschlossen werden. Später kann man dann ohne Umbau der Gleise auf den Anschluß mehrerer BOOSTER umrüsten.

Beispiel

Fortsetzung
Beispiel

Bei unserem Beispiel von vorher benötigen die 3 Züge (mit den beleuchteten Wagen) eine Leistung von ca. 42 VA. Da die Steuerpulte zwangsläufig an der CONTROL UNIT angeschlossen sind, kommen weitere 6 VA dazu. Werden alle Züge allein über die CONTROL UNIT betrieben, arbeitet diese an der Grenze der Belastung.

Daher sollte die Gleisanlage in zwei getrennte Versorgungsbereiche unterteilt werden.

Die DECODER k 83 und damit die Beleuchtungen der Magnetartikel müssen von einem BOOSTER versorgt werden, der bei diesem Beispiel zusätzlich einen Fahrstromkreis mitversorgt (siehe Bild ②, vordere Ausklappseite).

7.3 Möglichkeiten zur Reduzierung des Leistungsbedarfs

Beleuchtungen

Beleuchtungen können oft über einen separaten Transformator (16 V Wechselspannung) versorgt werden:

- Alle Lampen und Motoren, die über einen DECODER k 84 angeschlossen sind.
- Selbstverständlich alle vom Digital-System völlig unabhängigen Beleuchtungen, wie Straßenlaternen, Hausbeleuchtungen usw.
- Lichtsignale haben oft ein getrenntes Kabel zur Versorgung der Lampen unabhängig vom Spulenantrieb.

Glühlampen
entfernen

Sind Weichen oder Signale an nicht einsehbaren Stellen montiert, können dort die Glühlampen ausgebaut werden.

Glühlampen
separat
anschließen

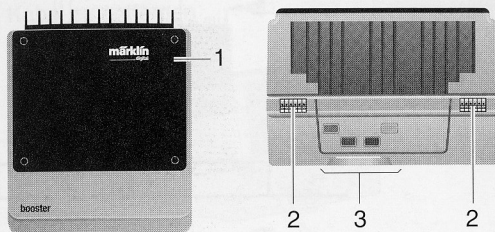
Geübte Bastler können auch die Verbindung von Spulenantrieb und Glühlampe im Innern einer Weiche auftrennen und ein getrenntes Zuleitungskabel für die Glühlampe anlöten. Dann kann die Beleuchtung über einen zusätzlichen Transformator versorgt werden.

8. Der BOOSTER (Leistungsverstärker)

Verwendungs-
zweck

BOOSTER
Oberseite und
Rückseite

Der BOOSTER und der TRANSFORMER sind nur zum Betrieb einer Modellbahnanlage in trockenen Räumen bestimmt.



- 1 Betriebsanzeige-LED
- 2 Anschlußstecker zum Anschluß der CONTROL UNIT oder weiterer BOOSTER
- 3 Anschlußklemmen zur Stromversorgung/Gleisversorgung

8.1 BOOSTER anschließen

Jeder BOOSTER muß an einen eigenen TRANSFORMER angeschlossen werden.

Richtige Netz-
spannung?

Vor dem Anschließen kontrollieren:
Stimmt die Angabe auf dem Typenschild
am TRANSFORMER mit der Netzspan-
nung Ihres Hausanschlusses überein?

Transformator	6002
PRI	230V 50/60Hz
SEC	
O-L	16V ~ 52 VA



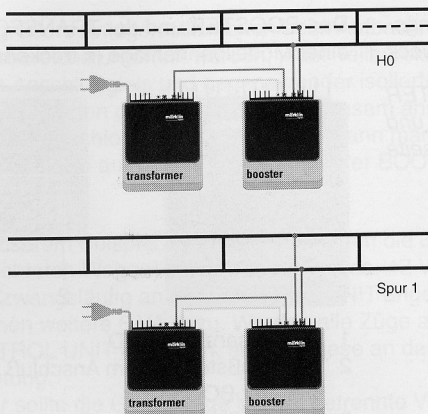
**Sicherheits-
hinweise**

Vor dem Anschließen oder Entfernen jedes Digitalgerätes immer TRANSFORMER vom Netz trennen!
Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in der TRANSFORMER-Anleitung!

Grundsätzlich alle TRANSFORMER gemeinsam vom Netz trennen. Verwenden Sie eine Mehrfachsteckdose, am besten mit eingebautem Netzschalter.

Anschluß
Stromversorgung

Anschlußklemmen gelb und braun: zum TRANSFORMER.
Anschlußklemmen rot und braun: zum Anschlußgleis/
DECODER k 83, k 84.



Nie miteinander verbinden:

- gelbe Klemme vom TRANSFORMER mit roter Klemme der CONTROL UNIT oder eines BOOSTERS;
- gelbe Klemmen zweier TRANSFORMER;
- rote Klemmen von BOOSTER und CONTROL UNIT;
- rote Klemmen zweier BOOSTER.

Alle braunen Masseleitungen können dagegen zusammenge-schaltet werden.

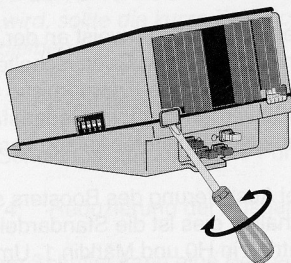
Steuerungs-anschluß

Vom BOOSTER gibt es zwei Versionen, die an der CONTROL UNIT verwendet werden können: Der frühere BOOSTER 6015 und der aktuelle BOOSTER 6017. Beiden Geräten liegt das identische Verbindungskabel bei, das jedoch je nach Gerätetyp unterschiedlich angeschlossen wird.

Hinweis:

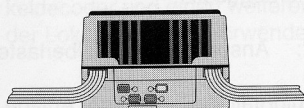
Vergewissern Sie sich vor dem Einstecken des Verbindungskabels um welchen Gerätetyp es sich handelt. Wird das Verbindungskabel verkehrt eingesteckt, so kann dies zu Beschädigungen an der Anschlußbuchse führen!

Zur Vermeidung von Beschädigungen sind die Buchsen durch Abdeckklappen gesichert. Diese sind vor dem Anschluß der Kabel zu entfernen

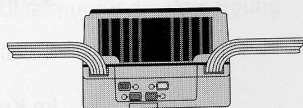


Die von hinten gesehene linke Anschlußbuchse eines BOOSTERS ist die Eingangsbuchse für das Verbindungskabel. Die von hinten gesehene rechte Buchse an der CONTROL UNIT oder einem BOOSTER ist die Ausgangsbuchse für das Verbindungskabel. Die rechte Ausgangsbuchse der CONTROL UNIT wird daher über das Verbindungskabel an die linke Eingangsbuchse des ersten BOOSTERS angeschlossen. Die rechte Ausgangsbuchse des ersten BOOSTERS wird anschließend über das zweite Verbindungskabel an die linke Eingangsbuchse des zweiten BOOSTERS angeschlossen (usw.).

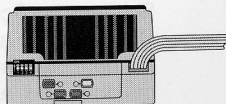
Je nach Gerätetyp verläuft das Verbindungskabel nach oben oder unten. Bei der CONTROL UNIT und dem BOOSTER 6017 muß das Kabel nach oben laufen. Beim BOOSTER 6015 muß das Kabel nach unten verlaufen. Das Verbindungskabel darf nie bei den einzelnen Gerätetypen umgekehrt eingesteckt werden!



booster
6015



booster
6017



control unit
6021

8.2 Einstellungen am BOOSTER 6017

Der BOOSTER 6017 bietet im Gegensatz zum BOOSTER 6015 zusätzlich an der Seite einige Einstellmöglichkeiten.

Der Booster 6017 weist an der rechten Seite des Gehäuses einen vierpoligen Codierschalter auf, mit dem das Gerät an unterschiedliche Erfordernisse und Betriebsbedingungen angepaßt werden kann. Im Bedarfsfall sollten die Einstellungen nur bei ausgeschalteter Anlage verändert werden.

Bei Auslieferung des Boosters sind alle vier Schalter ausgeschaltet, dies ist die Standardeinstellung für den normalen Fahrbetrieb in H0 und Märklin 1. Um eine der nachfolgend beschriebenen Funktionen einzuschalten, ist der entsprechende Schalter nach oben (in Stellung "ON") zu schieben.

Schalter 1: Absenkung der Unterspannungserkennung.

Bei großer Belastung des Boosters geht seine Ausgangsspannung zurück. Wird dabei ein bestimmter Wert unterschritten, so schaltet das Gerät wegen Überlastung die Anlage ab ("Abschaltswelle"). Die Abschaltswelle muß abgesenkt werden, wenn die Gleisspannung (mit Schalter 4) herabgesetzt wurde. Weiterhin ist bei niedrigerer Abschaltswelle die kurzzeitige Entnahme höherer Leistungen möglich (z.B. gleichzeitiges Anfahren mehrerer Märklin 1-Lokomotiven im Bereich eines Boosters), was auch zu einer stärkeren Erwärmung des Kühlkörpers führen kann.

Bei Einstellung des Schalters 1 auf "ON" wird die Abschaltswelle herabgesetzt.

Schalter 2: Ansprechzeit der Überlasterkennung.

Im Kurzschlußfall fließen auf der Anlage sehr hohe Ströme, die Schäden an Schienen oder Fahrzeugen verursachen können. Da im Betrieb aber auch kurzzeitige Kurzschlüsse auftreten können, die – etwa beim Überfahren mancher Weichen – unvermeidbar sind, erfolgt die Abschaltung bei Erkennen der Überlast

erst nach einer kurzen Verzögerung. Abhängig von der jeweiligen Anlage und dem durchgeführten Fahrbetrieb kann es sinnvoll sein, die Ansprechzeit der Überlasterkennung zu verlängern (Schalter 2 auf "ON"). *Sofern diese Einstellung nicht unbedingt benötigt wird, sollte die kurze Zeit (Schalter 2 abgeschaltet) gewählt bleiben.*

Schalter 3: Nicht benutzt.

Diesem Schalter ist zur Zeit keine Funktion zugeordnet.

Schalter 4: Reduzierung der Ausgangsspannung am Gleis.

Mit diesem Schalter kann eine Begrenzung der Ausgangsspannung auf maximal 16 V eingeschaltet werden (Schalter 4 auf "ON"). Diese Einstellung kann sinnvoll sein, wenn z.B. Anlagen kleinerer Spurweiten betrieben werden, bei denen die Motoren in den Fahrzeugen für Spannungen von 12 bis 14 Volt ausgelegt sind.

Die Einstellung sollte nur gewählt werden, wenn als Zentraleinheit die Control Unit 6021 verwendet wird und etwaige weitere Booster ebenfalls vom Typ 6017 sind. Es sollten dann an allen Geräten die Schalter 4 auf "ON" gestellt werden, um eine einheitliche Spannungsversorgung auf der Anlage sicherzustellen.

Die Reduzierung der Ausgangsspannung ist nicht möglich, wenn neben dem Fahrbetrieb auch Magnetartikeldecoder durch diesen Booster versorgt werden. In diesem Fall ist es empfehlenswert, einen Booster nur für die Versorgung der Magnetartikeldecoder und einen weiteren Booster nur für die Versorgung der Lokomotiven zu verwenden.

8.3 BOOSTER betreiben

- Hinweis** BOOSTER nicht ohne CONTROL UNIT betreiben.
- Betriebsanzeige** Als Betriebsanzeige leuchtet eine rote Leuchtdiode in der rechten oberen Ecke.
- Überlast-Abschaltung** Bei einem Kurzschluß oder einer Überlastung im Stromkreis des BOOSTERs schaltet dieser automatisch ab. Die Betriebsanzeige-Leuchtdiode geht aus.
1-2 Sekunden später schalten auch die CONTROL UNIT und die übrigen BOOSTER ab.
Genaueres Beobachten aller Betriebsanzeigen liefert daher einen Hinweis, in welchem Stromkreis die Überlastung oder der Kurzschluß vorliegt. Weitere Tips zur Fehlersuche siehe Kapitel 9.
- Ursache der Überlastung beseitigen (z. B. entgleisten Zug wieder aufstellen).
 - Taste "go" an der CONTROL UNIT kurz drücken: der Betrieb sollte wieder normal weitergehen.

9. Hilfe bei Problemen

9.1 Probleme der Gesamt-Anlage

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Betriebsanzeige-LED - an CONTROL UNIT leuchtet nicht; - an TRANSFORMER leuchtet nicht.	• Netzstecker gezogen. • Thermoschalter im TRANSFORMER hat wegen Überlastung abgeschaltet.	Netzstecker einstecken. Schaltet nach ca. 1 Minute Wartezeit automatisch wieder ein (Betriebsanzeige beobachten!).
Betriebsanzeige-LED - an CONTROL UNIT leuchtet nicht; - an BOOSTERN leuchtet nicht; - an allen TRANSFORMERN leuchtet	• Taste "stop" wurde gedrückt. • CONTROL UNIT hat abgeschaltet wegen <i>Kurzschluß</i> im Stromkreis eines BOOSTERS oder der CONTROL UNIT. • CONTROL UNIT hat abgeschaltet wegen <i>Überlastung</i> im Stromkreis eines BOOSTERS oder der CONTROL UNIT.	Taste "go" kurz drücken — normaler Betrieb muß weitergehen. Kurzschluß suchen und beseitigen (z. B. entgleisten Wagen aufstellen). Taste "go" kurz drücken. Fehlerhaften Stromkreis finden: - Taste "go" kurz drücken: Betriebsanzeige des fehlerhaften BOOSTERS erlischt einen Moment früher als die übrigen Betriebsanzeigen. - Kabel an roter Anschlußklemme eines BOOSTERS abklemmen; Taste "go" kurz drücken: Erlischt Betriebsanzeige der CONTROL UNIT nicht mehr, liegt der Fehler im Stromkreis des abgetrennten BOOSTERS. - Andernfalls weitere BOOSTER abklemmen, bis fehlerhafter Stromkreis gefunden. Sind alle BOOSTER abgeklemmt, muß der Fehler im Kreis der CONTROL UNIT selbst liegen. - Leistungsverbrauch der einzelnen Versorgungsbereiche abschätzen (siehe Abschnitt 7.1). - Überlasteten Versorgungsbereich aufteilen und zusätzlichen BOOSTER einsetzen. - Weniger Züge gleichzeitig betreiben oder Anzahl der Glühlampen reduzieren (siehe auch Abschnitt 7.3).

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
	Keine elektrische Verbindung zwischen CONTROL UNIT/ BOOSTER und zugehörigem TRANSFORMER.	TRANSFORMER-Netzstecker ziehen. - Alle Anschlußklemmen überprüfen: Haben die Kabelanschlüsse guten Kontakt? - Kabel selbst überprüfen.

9.2 Ungewöhnliches Verhalten der CONTROL UNIT

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Betriebsanzeige-LED der CONTROL UNIT blinkt und erlischt dann.	- TRANSFORMER der CONTROL UNIT wurde vom Netz getrennt. - Netzspannung ist dauerhaft unterbrochen.	Überprüfen der Stromversorgung im Haushalt.
Betriebsanzeige-LED der CONTROL UNIT blinkt plötzlich während des Betriebs.	Netzspannung war kurz unterbrochen, z.B. durch - Netzausfall; - schlechten Kontakt des Netzsteckers; - Wackelkontakt in einem Kabel zwischen TRANSFORMER und CONTROL UNIT.	Reset auslösen: Tasten "stop" und "go" gleichzeitig drücken; Lokomotiven neu starten. - Stecker fest einstecken, evtl. andere Steckdose suchen, Reset auslösen. - Guten Kontakt der Anschlußkabel überprüfen, Reset auslösen.
Kühlkörper hinten an der CONTROL UNIT erwärmt sich auch ohne Zugbetrieb deutlich.	Kondensator im Anschlußkreis der CONTROL UNIT.	Kondensator entfernen: mindestens einen Anschlußdraht des Kondensators abklemmen. (Testmöglichkeit, ob Kondensator vorhanden, siehe Abschnitt 9.9)

9.3 Ungewöhnliches Verhalten eines BOOSTERS

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Betriebsanzeige eines BOOSTERS leuchtet nach dem Ausschalten nochmals auf.	Normale Reaktion.	Warten, bis Leuchtdiode erlischt.
Betriebsanzeige eines BOOSTERS flackert während des Betriebs.	BOOSTER wird an der Grenze seiner Belastbarkeit betrieben.	- Zusätzlichen BOOSTER einsetzen. - Weniger Verbraucher in dem betroffenen Stromkreis betreiben (siehe Abschnitte 7.1 und 7.2).
Kühlkörper hinten am BOOSTER erwärmt sich auch ohne Zugbetrieb deutlich.	Kondensator im Anschlußgleis des BOOSTERS.	Kondensator entfernen (mindestens einen Anschlußdraht des Kondensators abklemmen). Testmöglichkeit, ob Kondensator vorhanden, siehe Abschnitt 9.9.

9.4 Ungewöhnliches Verhalten eines TRANSFORMERS

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Betriebsanzeige eines TRANSFORMERS leuchtet, obwohl der Netzstecker dieses TRANSFORMERS gar nicht eingesteckt ist.	Die "L"- oder "B"-Klemmen zweier TRANSFORMER sind unzulässigerweise miteinander verbunden.	 Fassen Sie keinesfalls an den ausgesteckten Netzstecker dieses TRANSFORMERS und stecken Sie SOFORT alle TRANSFORMER aus! Sie könnten sonst einen elektrischen Schlag bekommen. Verdrahtung überprüfen: Es darf immer nur <i>ein</i> TRANSFORMER mit den gelben und braunen Klemmen <i>eines</i> BOOSTERS oder der CONTROL UNIT verbunden sein. <i>Jeder</i> BOOSTER muß über einen <i>eigenen</i> TRANSFORMER mit Strom versorgt werden. Empfehlung: Grundsätzlich alle TRANSFORMER-Netzstecker gleichzeitig vom Netz trennen (Mehrfachsteckdose benutzen!).

9.5 Ungewöhnliches Verhalten von Digital-Fahr- oder -Stellpulten

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
An einem Fahr- oder Stellpult leuchtet keine Anzeige, keine Reaktion bei Eingaben. Betriebsanzeige der CONTROL UNIT leuchtet.	Seitliche Steckkontakte haben keine korrekte Verbindung.	TRANSFORMER-Netzstecker ausstecken. Seitliche Steckverbindung(en) zum Nachbargerät einrasten. Steckverbindung möglichst mit beigelegten Kunststoffklammern fixieren (siehe Abschnitt 3.2).
Steuerpult (Stell- oder Fahrpult) reagiert nicht wie gewohnt.	• Steuerpult ist über ein Adapterkabel angeschlossen; Adapterkabel wurde ungünstig verlegt. • Steuerpult wurde mit Adapterkabel an der falschen Seite der CONTROL UNIT angeschlossen.	Reset an der CONTROL UNIT auslösen: Tasten "stop" und "go" gleichzeitig drücken. - Gesamtlänge der Adapterkabel darf 6 m nicht überschreiten. - Adapterkabel nicht aufrollen. - Adapterkabel möglichst nicht direkt unter einem TRANSFORMER oder BOOSTER hindurchführen. - Adapterkabel möglichst in Mindestabstand von ca. 5 cm zu anderen Kabeln der Anlagenverdrahtung führen. Steuerpult testweise direkt mit der CONTROL UNIT verbinden. Stellpulte müssen (auch mit einem Adapterkabel) immer an der linken Seite der CONTROL UNIT angeschlossen werden! Fahrpulte immer an der rechten Seite! Steuerpult testweise direkt mit der CONTROL UNIT verbinden. Falls Steuerpult nicht mehr korrekt funktioniert, an Märklin Service einschicken (kein Garantiefall!).

9.5 Ungewöhnliches Verhalten von Digital-Fahrpulten

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Lok reagiert nicht mehr auf Eingaben am Fahrgerät.	Während mit dem Fahrregler eine neue Geschwindigkeit eingestellt wurde, wurde gleichzeitig eine der Tasten F1, F2, F3 oder F4 gedrückt.	Reset durchführen. (Gleichzeitiges Drücken der Tasten "stop" und "go" an der CONTROL UNIT). Beim Drücken einer Funktionstaste (F1...F4) an der CONTROL UNIT oder einem angeschlossenen Fahrgerät darf nicht gleichzeitig der Fahrregler betätigt werden.
Nach mehrmaligem Wechsel der Lokadresse wird eine der Funktionen F1...F4 im falschen Zustand angezeigt (LED ein anstatt aus, oder aus anstatt ein).	Die Funktion (z.B. F1) wurde korrekt ausgeführt, jedoch im Fahrpult nicht korrekt gespeichert. Dies kann bei folgender Eingabereihenfolge geschehen: 1. Loknummer 2. function/off 3. eine der Tasten F1...F4	Wenn Funktionen und das Licht geschaltet werden sollen, bitte folgende Reihenfolge wählen: 1. Loknummer 2. eine der Tasten F1...F4 3. jede beliebige andere Taste
Nach Eingabe eines Befehls für ein Funktionsmodell sind alle Bediengeräte ohne Funktion	Nach Einschalten der CONTROL UNIT wurde als erstes die Adresse eines Funktionsmodells mit der Taste F eingegeben.	Reset durchführen. (Gleichzeitiges Drücken der Tasten "stop" und "go" an der CONTROL UNIT). Nach Einschalten der CONTROL UNIT muß zuerst eine Lokomotivnummer eingegeben werden. Als zweites kann dann ein Befehl für Funktionsmodelle (Taste F) folgen.

9.6 Lokomotive läßt sich nicht steuern

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Eingegebene Digital-Adresse blinkt.	• Adresse ist außerhalb des zulässigen Bereichs. • Gleiche Adresse ist bereits auf einem anderen Fahrpult gewählt.	Adresse zwischen 01 und 80 eintippen. Auf anderem Fahrpult andere Adresse eingeben. Adresse am ersten Fahrpult leuchtet konstant und die Lokomotive kann von diesem Fahrpult aus gesteuert werden.
Lokomotive läßt sich nicht steuern, obwohl eingegebene Adresse konstant leuchtet.	• Leuchtdiode über "L" leuchtet nicht auf dem gewählten Fahrpult. • Lok hat nicht die eingegebene Adresse. • Lok steht vor einem geschlossenen Signal (oder einer Signal-Schaltstrecke). • Elektrolok ist auf Oberleitungsbetrieb eingestellt. • Lok hat momentan keinen Kontakt zum Gleis. • Lok fährt auch nicht auf einem separat angeschlossenen Testgleis.	Taste "L" drücken; Lok-Adresse neu eingeben. Adreßeinstellung am Decoder im Inneren der Lok überprüfen; korrekte Adresse einstellen. Signal auf Fahrt schalten. Lok besser auf Schleiferbetrieb umstellen (siehe Lokanleitung). Lok testweise einige Zentimeter von Hand weiterschieben. Bürsten am Motor der Lok überprüfen (siehe Lokanleitung).

9.7 Probleme beim Fahrbetrieb

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Züge werden an Steigungen sehr langsam.	Schlechte Stromversorgung an der Steigungsstrecke.	Zusätzliches Anschlußgleis etwa in der Mitte der Steigungsstrecke einbauen, mit der roten und braunen Klemme der CONTROL UNIT oder des entsprechenden BOOSTERS verbinden.
Züge halten in einem bestimmten Gleisabschnitt immer an.	• Schlechter Kontakt der Schienen. • Anschlußgleise eines bestimmten Abschnitts erhalten keinen Strom. • Strecke liegt zwischen 2 Signal-Schaltstrecken.	Steckkontakte der Schienen in diesem Bereich überprüfen. - Anschlußklemmen an der zugeordneten Versorgungseinheit (CONTROL UNIT oder BOOSTER) kontrollieren. - Kabel der Anschlußgleise überprüfen. Mittelleiter der Gleise vor und hinter der Signal-Schaltstrecke mit einem Kabel überbrücken.
Störungen beim Digital-Betrieb an der Oberleitung.	Die Oberleitung liefert prinzipiell einen schlechteren Kontakt als die Schleifer.	Elektro-Lokomotiven ebenfalls auf Schleifer-Betrieb umstellen (siehe Bedienungsanleitung der Lokomotiven).
Lokomotiven reagieren verzögert auf Änderungen der Soll-Geschwindigkeit.	• Bei Lokomotiven mit Hochleistungsantrieb 6090 ist eine hohe Anfahr- und Bremsverzögerung eingestellt. • Auf der Anlage gibt es mehrere MEMORYs und viel Automatik-Betrieb.	Verzögerung geringer einstellen (entsprechenden Drehregler auf dem 6090-Baustein nach links drehen – siehe Lok-Anleitung). In die Ausgabe der Fahrstraßen des MEMORY können Pausen einprogrammiert werden. Das geschieht mit folgender Befehlsfolge: "input" - "A1" (Bezeichnung der gewünschten Fahrstraße) - "extern" - "A3" (dies gibt die kurze Pause an) - "end". Diese Befehlsfolge ist für jede benutzte Fahrstraße separat einzugeben.

9.8 Magnetartikel schalten nicht oder nicht richtig

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Ein einzelner Magnetartikel schaltet nicht bei Betätigung der entsprechenden Taste.	• Magnetartikel ist nicht richtig angeschlossen oder Anschluß hat schlechten Kontakt. • Einzelner Ausgang des DECODERs defekt. • Magnetartikel selbst defekt.	Alle drei (auch das gelbe) Anschlußkabel des Magnetartikels an die farblich entsprechenden Buchsen eines DECODERs k 83 anschließen. Magnetartikel testweise an anderen DECODER-Anschluß anschließen (muß dann natürlich über andere KEYBOARD-Tasten betätigt werden!). Testmöglichkeit: Blaue Kabel am DECODER ausstecken und abwechselnd gegen eine Schiene (Masse) halten; Magnetartikel muß abwechselnd in beide Richtungen schalten. Wenn nein: Magnetartikel defekt.
Eine Vierergruppe von Magnetartikeln schaltet nicht.	• DECODER nicht korrekt angeschlossen. • Adresse des Decoders nicht korrekt eingestellt.	DECODER-Anschlußkabel rot und braun prüfen. Richtige Adresse an 8poligem Codierschalter im Innern des Decoders einstellen (siehe Abschnitt 6.3). Eingestellte Adresse auf dem Beschriftungsfeld vermerken.
Alle Magnetartikel auf einem KEYBOARD schalten nicht. Wenn eine rote Taste gedrückt wird, leuchtet die zugehörige Leuchtdiode, beim Betätigen der grünen Taste erlischt sie.	• Falsche KEYBOARD-Adresse eingestellt. • Stromversorgung der DECODER nicht richtig angeschlossen.	Korrekte Einstellung der gewünschten KEYBOARD-Adresse am 4poligen Codierschalter an der KEYBOARD-Rückseite überprüfen (siehe Abschnitt 6.2). Hinweis: Eine Umstellung der Codierschalter wird erst nach einem Reset des CONTROL UNIT wirksam! Anschlußkabel rot und braun aller DECODER überprüfen (v.a. Anschluß an CONTROL UNIT).

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Beim Schalten eines Magnetartikels werden Beleuchtungen kurzzeitig dunkler.	CONTROL UNIT oder BOOSTER werden an der Grenze ihrer Belastbarkeit betrieben.	Zusätzlichen BOOSTER einsetzen; eventuell separaten BOOSTER nur zum Betrieb der Magnetartikel.

9.9 Test, ob Kondensator in Anschlußgleis

K-Gleise Bei K-Gleisen ist der Entstörkondensator deutlich sichtbar neben dem Anschlußgleis montiert.

M-Gleise Bei M-Gleisen dagegen ist der Kondensator unter dem Gleis montiert und daher bei einer komplett aufgebauten Anlage nicht sichtbar. Hier hilft folgender Test:

- Test**
- Alle Verbraucher (Lokomotiven, beleuchtete Wagen usw.) von dem gesamten angeschlossenen Gleisbereich entfernen.
 - Eine Modellbahnlampe zwischen die rote Anschlußklemme der CONTROL UNIT oder des BOOSTERS und das rote Kabel des Anschlußgleises schalten.
 - Anlage einschalten.
 - Beliebige Lok-Adresse am Fahrpult eingeben.
 - Leuchtet die Glühlampe leicht auf, ist ein Kondensator in diesem Stromkreis vorhanden!
 - Kondensator unter dem Anschlußgleis entfernen.
 - Gleiches Vorgehen bei allen getrennten Bahnstromkreisen (CONTROL UNIT und alle BOOSTER).

Contents

1. Basic information	58
1.1 Advantages of the Märklin Digital system	58
1.2 How does the Märklin Digital system work?	59
2. Getting to know the CONTROL UNIT	60
3. Connecting Digital components	63
3.1 Connecting the CONTROL UNIT	63
3.2 Connecting additional Digital locomotive controllers	66
4. Digital system operation	68
4.1 Switching on and off	68
4.2 Overload cut-off	68
4.3 Reset	69
4.4 CONTROL UNIT pilot light flashes – power failure	69
5. Digital locomotive operation	70
5.1 Basic equipment	70
5.2 Programming the locomotive address	71
5.3 Controlling Digital locomotives from the locomotive controller	72
5.3.1 Addressing a locomotive	72
5.3.2 Reversing direction	72
5.3.3 Addressing other locomotives from the same locomotive controller	73
5.3.4 Taking over a moving locomotive at a locomotive controller	73
5.3.5 Operation with several locomotive controllers	73
5.3.6 Activating Functions	73
5.4 Suspending and resuming operation	75
5.5 Controlling functional models	75
5.6 Mixed operation with digital and analog components	79
5.6.1 Mixed layouts	79
5.6.2 Using conventional transformers	80
5.7 Other literature	80
5.8 Upgrading options	81
5.8.1 Main features of additional locomotive controllers	81
6. Digital accessory control	82
6.1 Basic equipment	82
6.2 The KEYBOARD (Digital accessory controller)	83

Contents

6.3	The k 73, k 83, k 84 decoders and the C Track installation decoders	85
6.3.1	Programming DECODER address	86
6.4	Connecting solenoid accessories to a k 83 DECODER	87
6.5	Connecting circuits to a k 84 DECODER	89
6.6	Upgrading options for "Digital accessory control"	90
7.	Layouts with high power requirements	92
7.1	Estimating your power requirements	92
7.2	Splitting the circuits	93
7.3	Methods of reducing the power requirements	94
8.	The BOOSTER	95
8.1	Connecting a BOOSTER	95
8.2	Settings on the 6017 BOOSTER	98
8.3	BOOSTER operation	100
9.	Troubleshooting	101
9.1	Problems affecting the system as a whole	101
9.2	Unusual CONTROL UNIT behavior	102
9.3	Unusual BOOSTER behavior	103
9.4	Unusual TRANSFORMER behavior	103
9.5	Unusual locomotive or accessory controller behavior	104
9.6	Locomotives do not respond to control commands	106
9.7	Problems with locomotive operation	107
9.8	Solenoid accessories do not respond correctly	108
9.9	Test to determine whether a capacitor is present in the feeder track	109

Explanation of the symbols used throughout this manual



Important.
Please comply under all circumstances.
Non-compliance may cause damage to the equipment.



Action.
You are expected to take action here.

- Observation.
Information concerning a result or the response of the equipment.

1. Basic information

Aim of this manual

These instructions give a detailed explanation of how to use the CONTROL UNIT on model railroad layouts with Märklin H0 or Märklin 1 Gauge. It will also enable you to familiarize yourself with the extensive features offered by the digital model railway control system.

Brief introduction

Until 1993 another multi-train control system was offered in the Märklin assortment for Märklin 1 Gauge. The Märklin 1 Gauge locomotives with a built-in digital decoder (6085 and variations for specific locomotives) from this period cannot be controlled with the CONTROL UNIT. These types of locomotives can, however, be retrofitted with the current technology with no problem at all.

If you wish to move on to the more practical aspects as quickly as possible, you can leave out the following chapters and start at Chapter 3.1.

Step by step towards the Digital system

1.1 Advantages of the Märklin Digital system

The Digital system comprises a number of individual units. Items of digital equipment are available to suit every configuration of your model railway. This enables you to convert your existing layout into a Digital system step by step.

Operation of a model railway can be divided up according to two basic functions: "Digital locomotive operation" and "Digital accessory control".

"Digital locomotive operation" refers to the operation of trains and functional models, refer to Chapter 5.

"Digital accessory control" includes the switching of turnouts, signals and other "solenoid accessories", as well as lighting systems and motors, etc. Refer to Chapter 6.

These two concepts are mutually independent to a great extent which is reflected in the structure of this manual.

Advantages of the Digital system

Digital locomotive operation

- Up to 80 locomotives can be controlled independently in the same circuit.
- This enables realistic train operation even in difficult situations.
- Constant locomotive and car lighting without the need for additional circuitry.

Digital accessory control

- Requires less wiring than a conventional layout.
- The wiring does not require modification for changes in the operational sequence.
- Versatile range of possibilities for expansion incorporating auxiliary units:
 - Initiation and switching of entire "routes": MEMORY
 - Connection of a computer: INTERFACE

Refer to Chapter 6.6 for more detailed information.

1.2 How does the Märklin Digital system work?**Conventional layout**

In a conventional layout, the value of the AC voltage in the track determines the speed of all locomotives on the track in question. A speed control knob on a conventional Märklin transformer is used to adjust the voltage.

Digital system

In a Digital system, the voltage in the track for running trains remains constant. This voltage is also used to transmit information in the Digital system.

This information contains a "digital address" and commands for the respective "addressees" (for example the required speed for locomotives).

Digital address

To ensure that a locomotive is only capable of evaluating the commands which are intended for it, for example, each locomotive (and each solenoid accessory) is assigned a separate digital address. This digital address can be compared with a house number: the house number tells the postman which house the letters (his information) are for.

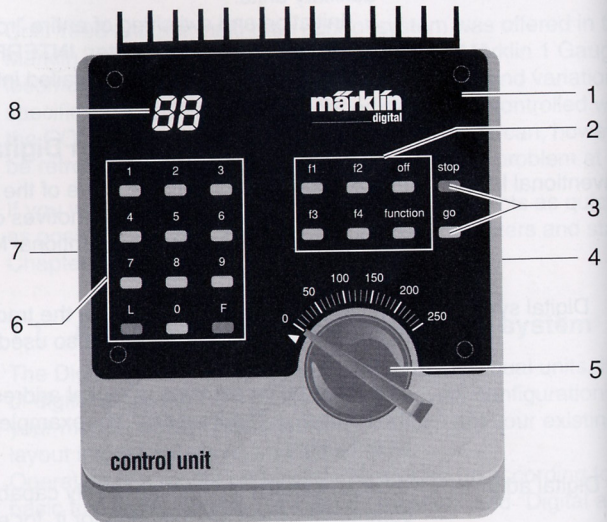
Decoder

The digital information is evaluated (decoded) by a digital decoder. Each decoder contains a set of "coding switches" which is used to set the digital address. The decoder only evaluates the items of information which are intended for the set address and forwards the commands to the locomotive or solenoid accessory.

2. Getting to know the CONTROL UNIT

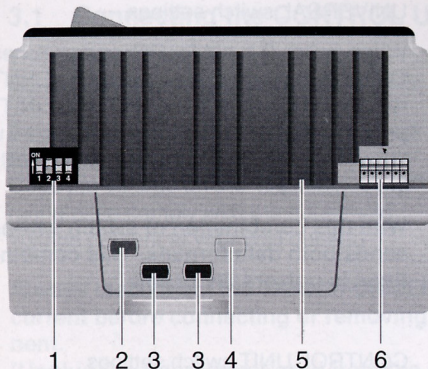
Function The CONTROL UNIT is the control center for the entire Digital system. It coordinates the information for all digital units, "injects" this information into the train control voltage and supplies power to the track. The CONTROL UNIT also contains a full-scale Digital locomotive controller.

*Top panel of the
CONTROL UNIT*



Item	Meaning	Chapter
1	LED pilot light (red LED)	4.1
2	Buttons to control the functional models and auxiliary locomotive functions	5.5
3	"stop" and "go" buttons	5.3.3
4	Side plug connector to connect additional Digital locomotive controllers	5.4
5	Speed control knob	3.2
6	Buttons to enter the locomotive addresses or the addresses of functional decoders	5.3
7	Side plug connector to connect additional Digital accessory controllers	5.5
8	Display of the current address	6.1, 6.6
		5.3

Rear panel of the
CONTROL UNIT



- 1 Coding switches
- 2 Red terminal ("B" = train control current):
for the red wire to the feeder track
- 3 Brown terminal ("0" = ground terminal):
for the brown wire to the TRANSFORMER and
for the brown wire to the feeder track
- 4 Yellow terminal ("L" = constant current):
for the yellow wire to the TRANSFORMER
- 5 Heat sink
- 6 Multi-pin connector for the cable to the BOOSTER: Chapter 8

Setting the coding switches

The coding switches on the back of the CONTROL UNIT are used to set it for different modes of operation.

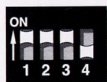


UNIVERSAL switch settings

When switch 2 is set for ON, and switches 1, 3, and 4 are set for OFF, the earlier digital signal of the CENTRAL UNIT and the current digital signal of the CONTROL UNIT will be generated. All previous and current decoders will work with these switch settings. The direction of travel indicator will also be available with these settings.

Note:

With this combination of switch settings the CONTROL UNIT sends both data formats. This combination of switch settings is universally usable.



CONTROL UNIT switch settings

When switches 1, 2, and 3 are set for ON and switch 4 remains at OFF, all of the additional features of the CONTROL UNIT not found on the CENTRAL UNIT are available for your use. With these settings all of the functions for multi-function decoders can be switched on and off. A direction of travel indicator is also available with these switch settings.

Important:

If you own a Märklin 7651 digital crane or an earlier function car (4999 vista dome car, 4998 dance car, or 2681 Kaiser Wilhelm train), they will not work with this group of coding switch settings. In this situation or in the event of malfunction of older decoders, you should change the coding switch settings to UNIVERSAL.



CENTRAL UNIT switch settings

When all 4 switches are set to OFF, the Control Unit will produce the same data format as the older 6020 CENTRAL UNIT or the CENTRAL CONTROL that was formerly available in the 2601/2602, 2610/2612, and 2620/2622 starter sets.

Note:

The auxiliary functions for Märklin 1 locomotives and H0 locomotives with more than one controllable function cannot be switched on and off in this switch setting.

3. Connecting Digital components

3.1 Connecting the CONTROL UNIT

Intended use

The CONTROL UNIT and the TRANSFORMER have been designed only for model railway operation in dry areas.

Correct household voltage?

Before connecting up components, check the following:

Does the voltage on the TRANSFORMER rating plate comply with the household voltage present at your wall outlets?

Transformator	6002
PRI	230V 50/60Hz
SEC	
O-L	16V ~ 52 VA



Always disconnect the TRANSFORMER from the household current before connecting or removing any Digital component.

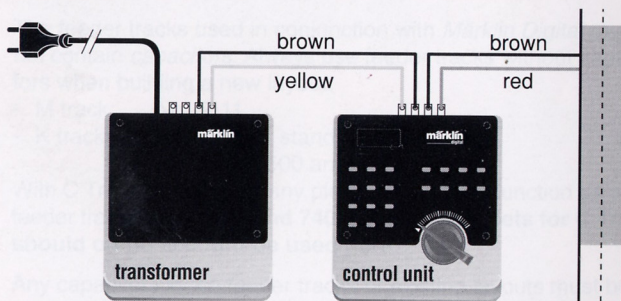
(Unplug the transformer cord from the socket-outlet or turn off the switch on a multiple socket-outlet.)

Observe all safety information in the TRANSFORMER instructions.

Safety information

Connecting the
CONTROL UNIT

Trans- former	Volt- age	Output power
6000	100 V	50 VA
6001	110 V	42 VA
6002	230 V	52 VA
6003	240 V	52 VA



Yellow and brown terminals: to the TRANSFORMER

Red and brown terminals: to the feeder track

Use model railway wire (flexible lead) in the same color as the terminals for easy coordination.

Also refer to Fig. ① on the folding page at the front of this manual.



Never connect the yellow TRANSFORMER terminal to the red CONTROL UNIT terminal.

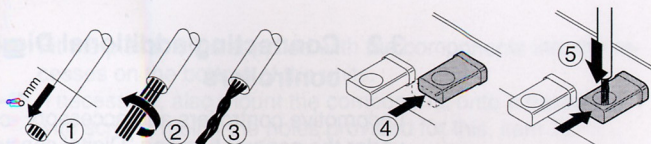
This may cause damage to the CONTROL UNIT when it is switched on.

Since Märklin 1 makes use of two-rail track, the red feeder wire is connected to one rail and the brown feeder wire to the other rail. We recommend the 5654 track feeder set for this. If you are using of the older Märklin 1 feeder tracks (example: 5992), the capacitor built into these tracks for preventing interference with radio or television reception must be removed.

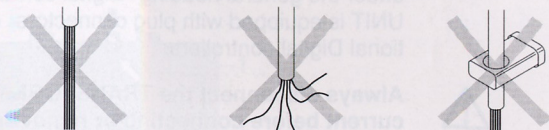
The choice of which rail to connect the red feeder wire to is entirely up to you. Just make sure that the red wire is always connected to the same rail for the entire layout (the same holds true for the brown wire).

On larger layouts additional feeder tracks should be installed every 2 to 3 meters (approx. 6 to 10 feet). By connecting feeder wires directly from the track power output on the Control Unit to these points, you will be assured of having sufficient power for distant points on the layout.

Preparing and connecting the wires



Bearing in mind:



Long tracks?

Several feeder tracks are required for longer track routes. To ensure reliable operation, a feeder track should be installed approx. every 2 m and connected to the red and brown terminals on the CONTROL UNIT (or BOOSTER).

A lot of trains?

Install additional BOOSTERS and TRANSFORMERS in the system to handle additional *power requirements* (also refer to Chapters 7 and 8).

Feeder tracks without capacitors

The feeder tracks used in conjunction with Märklin Digital *must not* contain *capacitors*. Always use feeder tracks without capacitors when building a new layout:

- M track: No. 5111
- K track: No. 2290 or standard K track with terminals 7500 and 7504

With C Track or Märklin 1 any piece of track can function as a feeder track. **The 74050 and 74045 feeder wire sets for C Track should on no account be used here.**

Removing capacitors

Any capacitors in the feeder tracks of existing layouts must be removed. To do this, cut through at least one of the capacitor connecting wires.

- M track: capacitor is mounted under the track road bed and *cannot be seen* from outside. Test whether a capacitor is present or not, refer to Chapter 9.9.
- K track: capacitor is visibly mounted next to the terminals.
- 1 Gauge track: The earlier 5990 and 5992 feeder tracks have an interference suppressor condenser under the feeder clips that must be removed.

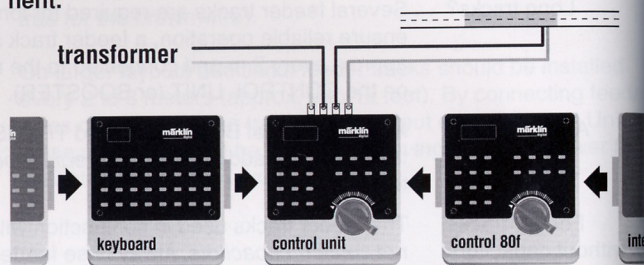
3.2 Connecting additional Digital locomotive controllers

Locomotive controllers and accessory controllers are combined under the general heading "Digital controllers". The CONTROL UNIT is equipped with plug connectors on either side for additional Digital controllers.



Always disconnect the TRANSFORMER from the household current before connecting or removing any Digital component.

Connecting additional Digital controllers



Digital locomotive controllers on the right

Additional Digital locomotive controllers must always be plugged into the connector on the *right-hand side* of the CONTROL UNIT. Digital locomotive controllers include: CONTROL 80 F, CONTROL 80, INFRA CONTROL and INTERFACE. The maximum possible configuration includes 9 additional locomotive controllers (including INTERFACE).

Digital accessory controllers on the left

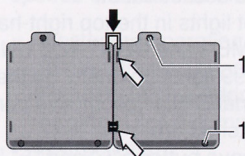
Additional Digital accessory controllers, on the other hand, must always be plugged into the connector on the *left-hand side* of the CONTROL UNIT. Digital accessory controllers include: KEYBOARD, SWITCHBOARD and MEMORY. The maximum possible configuration includes 16 KEYBOARDS/SWITCHBOARDS and 4 MEMORYs.

Note

If the configuration of your layout includes a large number of Digital controllers, the CONTROL UNIT should be exclusively used to supply power to the controllers. In this case locomotives and solenoid accessories must receive their power from one or several BOOSTERS (cf. Chapter 7).

Securing plug-in connections

- Fit the plastic clips supplied with the components into the recesses on the bottom of the units.
- If necessary, also mount the components onto a baseplate with screws (using the holes provided for this, item 1).



Using interconnecting cables

Digital controllers may also be located a certain distance away from the CONTROL UNIT if interconnecting cables are used. This may be an advantage if, for example, a large layout is to be controlled from different stations.

Interconnecting wires between the Digital controllers:

ADAPTER 60 (No. 6039): 60 cm (23-1/2") long.

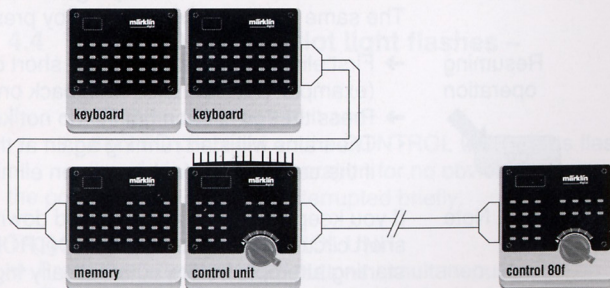
ADAPTER 180 (No. 6038): 180 cm (71") long.

The total length of all interconnecting wires should not exceed 6 m (20 feet).



The layout of the components shown below (locomotive controllers always on the right of the CONTROL UNIT and accessory controllers always on the left) must always be maintained, even if interconnecting cables are used. Non-compliance with this rule may cause damage to the incorrectly connected components.

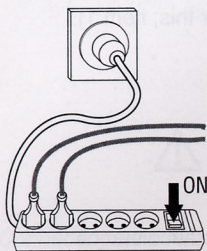
Correct use of interconnecting cables



4. Digital system operation

4.1 Switching on and off

Switching on



- Connect the TRANSFORMER plug to the household current. If you are using more than one TRANSFORMER, plug them into a multiple socket-outlet.
- The LED pilot lights in the top right-hand corners of the TRANSFORMER and CONTROL UNIT light up.
- The number 99 lights up briefly on the CONTROL UNIT and on all additional Digital locomotive controllers (automatic reset when switched on).
- The LEDs above buttons "L" and "F" light up.
- The CONTROL UNIT activates the power supply to the tracks: you may now start operations.

Switching off

- Disconnect the TRANSFORMER from the household current.

Note

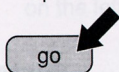
Once switched off, the LED pilot light on the CONTROL UNIT flashes until the voltage in the CONTROL UNIT has been discharged.

4.2 Overload cut-off

CONTROL UNIT
behavior

The CONTROL UNIT immediately shuts off the power supply to the track in the event of an overload or a short circuit. The LED pilot light on the CONTROL UNIT goes out. The power supply to the Digital controllers remains on, however, and the locomotive controllers retain the programmed locomotive addresses. The same result can be achieved by pressing the "stop" button.

Resuming
operation



- First eliminate the cause of the short circuit/overload (example: put a derailed train back on the track).
- Press the "go" button briefly (do not keep it pressed down).
- The trains will start running again at the previously set speed if the cause of the fault has been eliminated.

Note

If you keep the "go" button pressed down although there is still a short circuit in the system, the CONTROL UNIT makes several starting attempts before automatically triggering a reset.

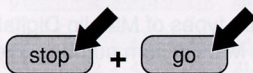
4.3 Reset

- Function** Returns all Digital components to their original state when switched on. A reset erases any locomotive addresses and speeds entered into the locomotive controllers.
- Purpose**
- Restarting operation following a brief power failure (also refer to the following chapter).
 - Reading in new addresses programmed into the KEYBOARDs or other Digital components (refer to the respective operating instructions).

Initiation



- Press the "stop" and "go" buttons simultaneously.
- The number "99" lights up briefly on the CONTROL UNIT display and all locomotive controllers.



Note

Disconnecting and reconnecting the TRANSFORMER plug to the household current only triggers a reset if you wait for at least 10 seconds before reconnecting. If this is not the case, only the CONTROL UNIT LED pilot light starts flashing. Trigger a reset by pressing the "stop" and "go" buttons.

4.4 CONTROL UNIT pilot light flashes – power failure

- System behavior**
- If
- all trains come to a halt and
 - the LED pilot light on the CONTROL UNIT starts flashing, during normal operation for no obvious reason, the power supply has been interrupted briefly.

Remedy

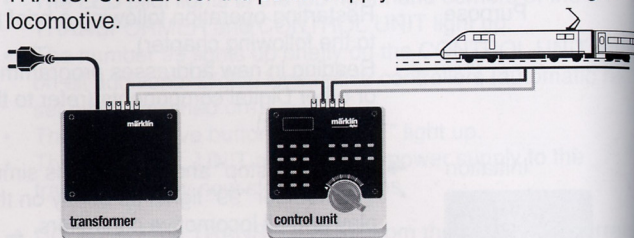
- Trigger a reset on the CONTROL UNIT:
- Press the "stop" and "go" buttons simultaneously.
- The number "99" will be displayed briefly on the CONTROL UNIT and on all other locomotive controllers.
- Restart all trains, refer to Section 5.4.

5. Digital locomotive operation

5.1 Basic equipment

The CONTROL UNIT is the central component of the Digital system and also contains a full-scale Digital locomotive controller. For Digital locomotive operation, you also require a Märklin TRANSFORMER for the power supply and at least one Digital locomotive.

*Basic equipment for
"Digital locomotive
operation"*



Digital locomotives

There are various types of Märklin Digital locomotives. The first two digits in the Märklin item number give information in this respect:

36...: Locomotives with standard digital decoders.

37...: Locomotives with the 6090 high-efficiency propulsion kit.

The top speed can be programmed in the decoders of these models (for example different top speed for a switching engine and an express train).

An adjustable acceleration and braking delay simulates the responses of a heavier train.

30.. to 35...: Locomotives for conventional systems.

Must be converted with a digital decoder.

38...: Locomotives for the two-rail Digital system.

Must be converted with a digital decoder for the three-rail Digital system.

Consult your Märklin dealer for advice and conversion.

Refer to the Märklin catalog for more detailed information.

Universal
locomotives,
MAXI
locomotives

H0 locomotives with a built-in DELTA module or MAXI locomotives can be operated on a digital layout with the addresses 02, 06, 08, 18, 20, 24, 26, 54, 56, 60, 62, 72, 74, 78 or 80. Please note the information on this in the locomotive instructions.

5.2 Programming the locomotive address

Coding switches in the locomotive decoder

Each Digital locomotive contains a locomotive decoder with a set of 8 coding switches (apart from a few exceptions). The housing of the locomotive must be removed to program the digital address (refer to the respective instructions for the locomotive).

The coding switches are used to enter an address of between 1 and 80. The following table shows the locomotive addresses and the associated switch settings. All switches indicated below must be set to ON. All other switches must be set to OFF.

Table of locomotive addresses

Address	Switch to ON	Address	Switch to ON	Address	Switch to ON
01	- 2 3 - 5 - 7 -	28	- 2 3 - 5 - - 8	55	- 2 3 - 5 - - -
02	- - 3 - 5 - 7 -	29	- - 3 - 5 - - 8	56	- - 3 - 5 - - -
03	1 - - 4 5 - 7 -	30	1 - - 4 5 - - 8	57	1 - - 4 5 - - -
04	- 2 - 4 5 - 7 -	31	- 2 - 4 5 - - 8	58	- 2 - 4 5 - - -
05	- - - 4 5 - 7 -	32	- - - 4 5 - - 8	59	- - - 4 5 - - -
06	1 - - - 5 - 7 -	33	1 - - - 5 - - 8	60	1 - - - 5 - - -
07	- 2 - - 5 - 7 -	34	- 2 - - 5 - - 8	61	- 2 - - 5 - - -
08	- - - - 5 - 7 -	35	- - - - 5 - - 8	62	- - - - 5 - - -
09	1 - 3 - - 6 7 -	36	1 - 3 - - 6 - 8	63	1 - 3 - - 6 - -
10	- 2 3 - - 6 7 -	37	- 2 3 - - 6 - 8	64	- 2 3 - - 6 - -
11	- - 3 - - 6 7 -	38	- - 3 - - 6 - 8	65	- - 3 - - 6 - -
12	1 - - 4 - 6 7 -	39	1 - - 4 - 6 - 8	66	1 - - 4 - 6 - -
13	- 2 - 4 - 6 7 -	40	- 2 - 4 - 6 - 8	67	- 2 - 4 - 6 - -
14	- - - 4 - 6 7 -	41	- - - 4 - 6 - 8	68	- - - 4 - 6 - -
15	1 - - - - 6 7 -	42	1 - - - - 6 - 8	69	1 - - - - 6 - -
16	- 2 - - - - 6 7 -	43	- 2 - - - - 6 - 8	70	- 2 - - - - 6 - -
17	- - - - - 6 7 -	44	- - - - - 6 - 8	71	- - - - - 6 - -
18	1 - 3 - - - 7 -	45	1 - 3 - - - 8	72	1 - 3 - - - -
19	- 2 3 - - - 7 -	46	- 2 3 - - - 8	73	- 2 3 - - - -
20	- - 3 - - - 7 -	47	- - 3 - - - 8	74	- - 3 - - - -
21	1 - - 4 - - 7 -	48	1 - - 4 - - 8	75	1 - - 4 - - -
22	- 2 - 4 - - 7 -	49	- 2 - 4 - - 8	76	- 2 - 4 - - -
23	- - - 4 - - 7 -	50	- - - 4 - - 8	77	- - - 4 - - -
24	1 - - - - 7 -	51	1 - - - - 8	78	1 - - - - -
25	- 2 - - - - 7 -	52	- 2 - - - - 8	79	- 2 - - - - -
26	- - - - - 7 -	53	- - - - - 8	80	1 - 3 - 5 - 7 -
27	1 - 3 - 5 - - 8	54	1 - 3 - 5 - - -		

8 coding switches



Please note that on 1 Gauge locomotives the "digital" mode of operation is specially set on the decoder. Additional information on this can be found in the locomotive instructions.

5.3 Controlling Digital locomotives from the locomotive controller

5.3.1 Addressing a locomotive

Prerequisite

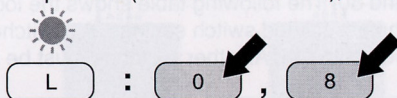
Enter the locomotive address



Display starts flashing

The LED above the "L" on the locomotive controller is illuminated (the LED above the "F" button may also light up).

→ Enter the two digits for the address of the locomotive in question (between 01 and 80), for example "08".



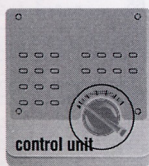
- The address must light up continuously on the LED display.
- Control the speed of the train with the speed control knob.

If the displayed address starts flashing, the system is unable to control the locomotive.

- The programmed address was outside the range of 01 to 80 or
- the programmed address has already been selected by another locomotive controller (or the INTERFACE).

5.3.2 Reversing direction

→ Turn the speed control knob to the left, beyond the zero position, until you hear a gentle "click" in the locomotive controller (not in the locomotive).



With the CONTROL UNIT and UNIVERSAL modes of operation (=> Section 2) there is a direction of travel indicator to the right of the address display.

Arrow pointing up: forward direction

Arrow pointing down: reverse direction

This direction of travel indicator may not be activated with all versions of the decoders. If the direction of travel indicator does not agree with the locomotive's actual direction, remove the locomotive from the layout, reverse direction at the locomotive controller, and then set the locomotive back on the track. Now the direction of travel indicator will be the same as the locomotive's actual direction.

5.3.3 Addressing other locomotives from the same locomotive controller

Several locomotives can be controlled from one locomotive controller at the same time. For this:

- Enter the address for the 1st locomotive.
- Use the speed control knob to set the speed for the 1st locomotive.
- Enter the address for the 2nd locomotive.
(The 1st locomotive continues running in the previously set direction at the previously set speed.)
- Use the speed control knob to set the speed for the 2nd locomotive, etc.

5.3.4 Taking over a moving locomotive at a locomotive controller

- Enter the 1st digit of the address for the moving locomotive.
- Set the speed control knob to approximately the speed at which the locomotive is travelling. (The auxiliary function is automatically retained when the locomotive is taken over.)
- Enter the 2nd digit of the address: the locomotive can be controlled from the new locomotive controller as soon as the address lights up constantly on the display.

5.3.5 Operation with several locomotive controllers

A locomotive can only be addressed from one locomotive controller at any one time. If the same locomotive address is entered at another locomotive controller, the address will start flashing. The locomotive remains under the control of the first locomotive controller. This also applies to the INTERFACE (also refer to Chapter 5.8).

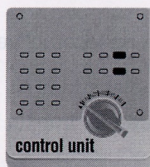
Releasing a locomotive

A locomotive can only be controlled from another locomotive controller after a different locomotive address has been entered into the first locomotive controller.

5.3.6 Activating Functions

Almost all digital locomotives have at least one controllable function. You must learn to distinguish between the auxiliary function and the other 4 controllable locomotive functions. The auxiliary function is turned on with the "function" button and turned off with the "off" button. The additional locomotive functions are switched on and off with the buttons "f1", "f2", "f3" and "f4".

Auxiliary function



The auxiliary function varies according to the type of locomotive, example: headlights, TELEX coupler or smoke. Refer to the operating instructions for your locomotive for information concerning its auxiliary function.

Continuous contact

To activate: press the "function" button.



To deactivate: press the "off" button.

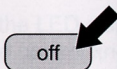


Momentary contact

To activate the auxiliary function briefly (example: for the TELEX coupler):

To activate: press the "off" button.

To deactivate: release the "off" button.



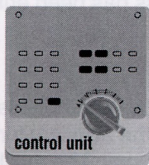
Locomotive functions:

Many Märklin models in the standard 1 Gauge program as well as several H0 locomotives have up to 4 other controllable locomotive functions.

Note: The locomotive functions can be turned on and off only when the CONTROL UNIT or UNIVERSAL modes of operation are turned on. (Sec. 2)

Since the 4 locomotive functions can also be used to turn working models on and off, it is possible on the CONTROL UNIT or a CONTROL 80f connected to the CONTROL UNIT to call up these functions simultaneously under an address different from that for the usual locomotive control (speed controller, auxiliary function). This is not necessary with the locomotive models, however. For that reason please make sure that the LEDs for the "L" and "F" buttons are on simultaneously (=> Sec. 5.5).

The buttons "f1", "f2", "f3", and "f4" are for turning the locomotive functions on and off.



f1

f2

f3

f4

Activating functions

Press one of buttons "f1" to "f4". The associated LED lights up when a function has been selected.

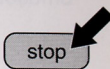
5.4 Suspending and resuming operation

Suspending
operation

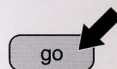


Resuming operation

- Press the "stop" button on the CONTROL UNIT or on one of the other Digital locomotive controllers.
- This interrupts the output voltage to the track and the LED pilot light on the CONTROL UNIT goes out.
- All trains come to a halt (without allowing for any braking delays that may have been programmed).
- The power supply to the Digital controllers is maintained. The direction, speed and auxiliary functions of all locomotives are stored in the memory.



- Press the "go" button on the CONTROL UNIT.
- All locomotives start moving again at their previously set speeds.



Note

The speeds of one or more locomotives may be changed to avoid a collision, for example, while the "stop" command is in effect. To do this:

- Enter the address of the 1st locomotive, use the speed control knob to alter the speed.
- Enter the address of the 2nd locomotive, alter the speed, etc. The commands are only forwarded to the track when the "go" button has been pressed. It is therefore possible that the locomotives continue to travel for a few inches at their original speed before the new settings are adopted.

5.5 Controlling functional models

What are
functional models?

Some Märklin models contain built-in function decoders. The 60960 function decoder can be used to convert model railroad cars into cars with working functions. A decoder of this type can be used to activate and deactivate various functions, example: motors, lighting etc. The vista dome car 4999 (no longer available) and the Digital slewing crane 7651 are examples of such functional models.

The 4998 and 4999 working cars, the 7651 digital rotary crane, and the 2681 Kaiser Wilhelm train can be operated only in the CENTRAL UNIT or UNIVERSAL operating modes. The 60960 function decoder can be operated only in the CONTROL UNIT or UNIVERSAL operating modes. Please note the references for the different modes of operation in Section 2.

Function decoder addresses

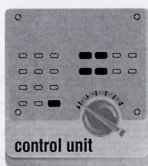
Like the locomotive decoders, each function decoder is assigned a digital address. Please refer to the respective operating instructions for information concerning the programming of the function decoder in your functional model.

Selecting a function decoder

For locomotive decoders with more than one controllable function, the address set on the decoder applies to both the locomotive and function areas. When installing a separate function decoder (example: 60960), you can give different addresses to the locomotive decoder in the locomotive and the function decoder in a car with working functions. Although the locomotive decoder and the function decoder can be operated at the same time, this allows the CONTROL UNIT to manage simultaneously a function decoder address different from that for the locomotive decoder.

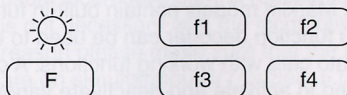
The two addresses are set equal when the CONTROL UNIT is switched on. This is indicated by the fact that the two LEDs above the "L" (locomotive decoder) and "F" (function decoder) light up together. When a locomotive address is entered, this is also the address of the function decoder.

Buttons for functional models



Buttons "F", "f1", "f2", "f3" and "f4" are used to control the function decoders.

(This is independent of the locomotive's auxiliary function controlled with the "function" and "off" buttons, refer to Chapter 5.3.3).



Activating functions

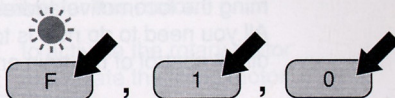
Press one of buttons "f1" to "f4". The associated LED lights up when a function has been selected.

Independent selection of a function decoder address



- Press the "F" button.
- You may continue to control the previously selected locomotive (speed and auxiliary function).
- Enter the two-digit function decoder address.

Example:



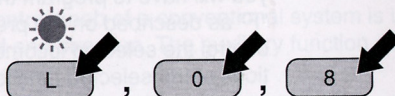
- Activate the required function.

Independent selection of a locomotive address



- Press the "L" button.
- The previously selected function remains active.
- Enter the new locomotive address.

Example:



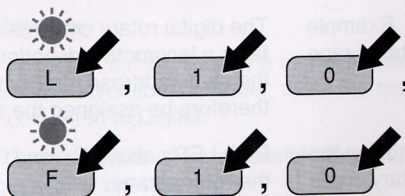
- Control the locomotive.

Setting locomotive and function decoder addresses equal



- Press the "F" button.
- Enter the function decoder address.
- Press the "L" button.
- Enter the same locomotive address.

Example:



The two LEDs above the "L" and "F" buttons light up together. All subsequently entered addresses apply to both locomotive and function decoders.

Example
Vista dome car

The vista dome car has been programmed with function decoder address "10". If this car is part of a multiple-unit train, the most convenient solution is to assign the address "10" to the locomotive of this train as well (refer to Chapter 5.2 "Programming the locomotive address").

All you need to do now is to enter the address "10" to enable direct control of the train and the functions of the vista dome car.

Vista dome car



If the locomotive and function decoder addresses are different, you will have to program the addresses separately under "L" and "F" as described on the previous page. You will then be able to control the selected locomotive and activate/deactivate the functions of the selected function decoder.

The functions of the vista dome car can be controlled with buttons "f1" to "f4":

- f1 on, f2 off: waiter moves forwards
- f1 off, f2 on: waiter moves backwards
- f1 on, f2 on: waiter stops moving
- f1 off, f2 off: waiter stops moving
- f3 on/off: table lighting on/off
- f4 on/off: interior lighting on/off

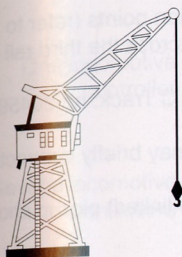
Example
Digital rotary crane

The digital rotary crane is a special functional model: it contains a locomotive decoder *and* a function decoder, both set to the same address (programmable). No other locomotive should therefore be assigned the same address.

Controlling the
rotary crane

Both LEDs above "L" and "F" **must** light up together to operate the rotary crane.

(If not: refer to the section "Setting locomotive and function decoder addresses equal" on the previous page.)



- Enter the address for the rotary crane on the locomotive controller.
- Select one of the two motors with button "f1" or "f2",
- then use the speed control knob to control the speed and direction of travel for this motor.

f1 on, f2 off: to activate the rotary motor

f1 off, f2 on: to activate the lifting motor

f1 on, f2 on: both motors off

function/off: to activate/deactivate the electromagnet

5.6 Mixed operation with digital and analog components

Digital locomotive
on a conventional
layout

Digital locomotives may also be used on a conventional layout. The speed control knob of a conventional system is used to control the speed and direction. The auxiliary function cannot be switched, however.

Conventional loco-
motives on a
Digital layout

Conventional locomotives may only be used in a Digital system (without conversion) to a limited extent:

They travel at a constant speed and are not affected by the setting of the speed control knob on the Digital locomotive controller. They cannot change direction.

The locomotives may be brought to a halt on signal controlled blocks, however.

Conventional locomotives may be converted for Digital locomotive operation by your local Märklin dealer.

5.6.1 Mixed layouts

Conventional
subsections

The catenary or certain subsections of a model railway may still be operated in the conventional manner, while the rest of the layout has been converted to Digital.

On Märklin 1 Gauge layouts it is not possible to set up part of the layout for conventional operation.

Electric connection

The red "B" socket (train current) must never be connected to the yellow "L" socket (lighting current).

The ground wires from the conventional and Digital power supplies may be connected together.

Using rocker insulators



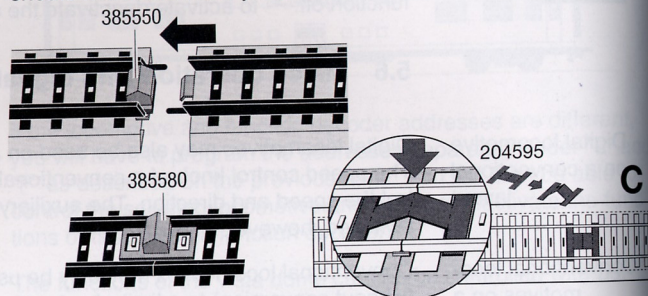
Rocker insulators

In addition to the usual insulation of the junction points (refer to Chapter 7.2), always fit "rocker insulators" across the third rail at all junctions between the two systems.

(M track: no. 38 5550, K track: no. 38 5580, C Track: no 204595, each comes in package with 5 pieces.)

If these are not installed, the pickup shoes may briefly connect the two circuits.

Locomotives or cars with several (electrically linked) pickup shoes should not cross these junctions.



Power supply
for lamps

Power supply for
the Digital system

5.6.2 Using conventional transformers

Conventional transformers may still be used for the power supply of street lamps, house lighting, etc.

A conventional Märklin transformer may also be used to power a CONTROL UNIT or a BOOSTER in principle.

The "yellow/brown" sockets are also used to connect it up.

The available output power is much lower than that provided by the TRANSFORMER, however, which was specially developed for the Digital system. High power requirements of a Digital layout may cause the overheating protection of a conventional transformer to shut off the power.

5.7 Other literature

You will find more detailed information concerning these topics and electrical systems for model railways in a wide range of Märklin information pamphlets:

- Electrical manual H0
- "märklin TELEX"
- Club of North America Digital Newsletter
- Digital book

5.8 Upgrading options

One locomotive controller

A single locomotive controller can be used to program the speeds of several Digital locomotives *in succession*. Any locomotives which have not been selected continue to travel at the previously set speed.

Several locomotive controllers

It is advisable to use several locomotive controllers if you wish to control a large number of locomotives *simultaneously*. The locomotive controllers include: CONTROL 80, CONTROL 80 F, INFRA CONTROL and INTERFACE. 9 locomotive controllers may be connected up in any configuration in addition to the CONTROL UNIT.



All locomotive controllers must be connected to the right-hand side of the CONTROL UNIT (refer to Chapter 3.2).

Example using several locomotive controllers



5.8.1 Main features of additional locomotive controllers

Standard locomotive controllers

The functions of the CONTROL 80 F locomotive controller are exactly the same as the locomotive controller in the CONTROL UNIT.

With the CONTROL 80 locomotive controller offered previously in the Märklin assortment is not equipped with the buttons required to control the functional models.

"Mobile locomotive controller"

The INFRA CONTROL offered previously in the Märklin assortment offers similar facilities to the CONTROL 80 F. It is driven by a small infrared remote controller. This enables you to operate your model railway from any position in the room.

Computer connection

The INTERFACE can be used for fully automatic or semi-automatic computer control of the entire layout. Various standard programs are available for different computer systems, or you can write the programs to control the model railway yourself.

6. Digital accessory control

The general term "Digital accessory control" is used to describe the activation of solenoid accessories, for example turnouts, signals, uncoupler tracks etc., using the Digital accessory controllers.

6.1 Basic equipment

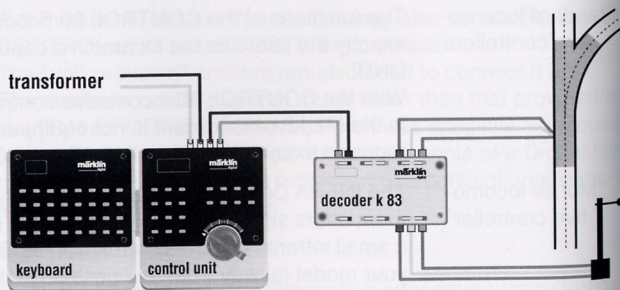
The CONTROL UNIT and the TRANSFORMER are always required for "Digital accessory control".

You will also require at least

- one KEYBOARD each capable of handling 16 solenoid accessories, or an INTERFACE;
- one solenoid accessory DECODER k 83 (or even k 84) for 4 turnouts/signals each or
- The k 73 turnout decoder or the installation decoder for C Track (74460) for installation into a solenoid accessory (retrofitting also possible). This does not require any extra wiring at all.

Note: The installation decoder can only be used in a layout with Digital locomotive operation, as they receive their information straight from the track.

*Basic equipment for
"Digital accessory
control"*

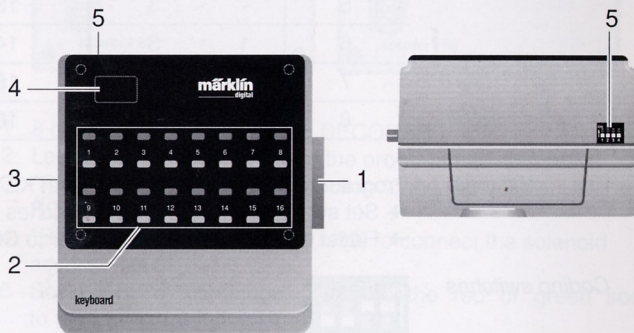


6.2 The KEYBOARD (Digital accessory controller)

Buttons The KEYBOARD contains 16 pairs of red and green buttons for the switching of solenoid accessories.
A switching command remains active as long as the button is pressed.

Light-emitting diodes (LEDs) The positions of the solenoid accessory are indicated by 16 red LEDs. An LED lights up when the switching function of the associated *red* button is being executed. (The LEDs on the KEYBOARD also indicate execution of a switching command from the MEMORY or INTERFACE).

KEYBOARD



- 1 Multi-pin connector to the CONTROL UNIT
- 2 16 pairs of buttons
- 3 Plug connector for additional Digital accessory controllers
- 4 Label area to enter the programmed address
- 5 4 coding switches on the rear panel

Connecting the KEYBOARD

KEYBOARDS must always be connected to the left-hand side of the CONTROL UNIT.



Pay particular attention to this rule when adapter cables (item No. 6038, 6039) are used to connect KEYBOARDS, refer to Chapter 3.2.

Programming the
KEYBOARD address

The maximum Digital system configuration includes 16 KEY-BOARDS. The 4 coding switches on the rear panel are used to program one of 16 addresses.

Table of KEYBOARD
addresses

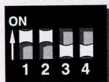
Keyboard- No.	Switch to ON	Keyboard- No.	Switch to ON
1	- - - -	9	- - - 4
2	1 - - -	10	1 - - 4
3	- 2 - -	11	- 2 - 4
4	1 2 - -	12	1 2 - 4
5	- - 3 -	13	- - 3 4
6	1 - 3 -	14	1 - 3 4
7	- 2 3 -	15	- 2 3 4
8	1 2 3 -	16	1 2 3 4

Example

Programming the address for the 4th KEYBOARD:

- Set switches 1 and 2 to ON, switches 3 and 4 to OFF.
- Reset the CONTROL UNIT, refer to Chapter 4.3.

Coding switches



Attach address
label

Position the label with the programmed address on the label area in the top left-hand corner.

Note

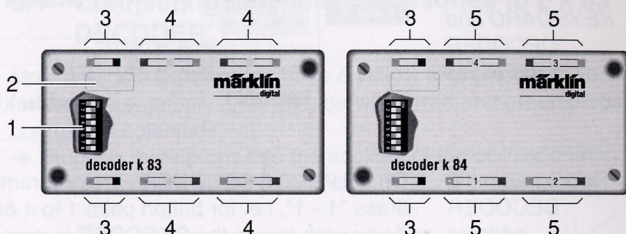
You may also program several KEYBOARDS under a single address, if you wish to control a large layout from several different stations.

You should not, however, exceed the maximum number of 16 KEYBOARDS.

6.3 The k 73, k 83, k 84 decoders and the C Track installation decoders

The k 73, k 83 decoders and the C Track installation decoders (74460) are required to translate the switching commands from the digital accessory controllers (KEYBOARD, MEMORY or INTERFACE) for turnouts and signals. The k 84 DECODER is used for switching continuous currents (example: lighting circuits).

k 83 and k 84
DECODERS



- 1 8 coding switches inside the DECODER
- 2 Label area to make a note of the programmed address
- 3 "Red/brown" socket for connection to the CONTROL UNIT or BOOSTER
- 4 "Red/yellow/green" sockets (k 83) to connect the solenoid accessories
- 5 Sockets (k 84): continuous contact of the "red" or "green" socket to the "numbered" socket.

k 83 DECODER

The k 83 DECODER (item No. 6083) handles all devices which require a short switching impulse, example: turnouts, signals, uncoupler tracks etc. It only supplies current as long as a button on the KEYBOARD is pressed (or for the duration of a switching command from a MEMORY or computer).

k 73 DECODER

The k 73 built-in DECODER (item No. 6073) operates in the same way as a k 83 DECODER but has only one output. Your dealer can build a k 73 DECODER into a solenoid accessory of your choice that offers enough room for it. The solenoid accessory in question then no longer requires any additional wiring.

C Track installation
decoder:

The C Track installation decoder (74460) is a special version of the k 73 decoder for installation in standard, curved and double slip turnouts.

k 84 DECODER

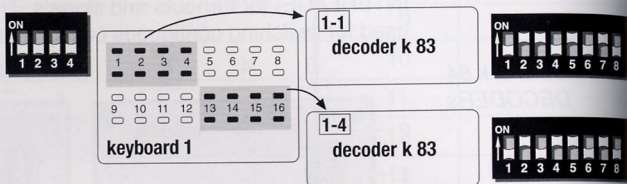
The k 84 DECODER (item No. 6084), on the other hand, is used to switch lighting systems or circuits on and off from a Digital accessory controller (continuous contact).

Assignment of
DECODERS to
KEYBOARDS

*Relationship
between the
KEYBOARD and
DECODER
addresses*

6.3.1 Programming DECODER address

k 83 and k 84 DECODERS each have 4 outputs, which are assigned to four successive pairs of buttons on a KEYBOARD. You therefore need 4 DECODERS if you wish to use all 16 pairs of buttons on a KEYBOARD.



Reprogramming
DECODER
address

On delivery, all DECODERS are programmed for decoder address "1 - 1", i.e. for button pairs 1 to 4 on the first KEYBOARD. If you wish to use the DECODER in conjunction with other buttons, the DECODER address must be reprogrammed with the 8 coding switches inside the DECODER:

Coding table

- Undo 2 screws in the housing and remove the cover.
- Set the coding switches according to the table on the folding page at the back of this manual. It is advisable to use a fine screwdriver or tweezers for this.

Note

- Enter the programmed DECODER address in the label area at the top left-hand corner of the housing right away. An incorrectly programmed DECODER address is a frequent cause of malfunctions.

Example

Programming the DECODER for buttons 13 to 16 on the first accessory controller:

*Excerpt from the
coding table*

	 -No.	 Decoder	 ON
Accessory controller	Button No.	DEC. No.	Coding switches to ON
1	13...16	1-4	- 2 - 4 5 - 7 -



- Set switches 2, 4, 5 and 7 to ON, switches 1, 3, 6 and 8 to OFF.

Connecting k 83/
k 84 DECODERS

Use the red and brown wires to connect the DECODER to the CONTROL UNIT or to a BOOSTER (refer to the color pictures on the folding pages).

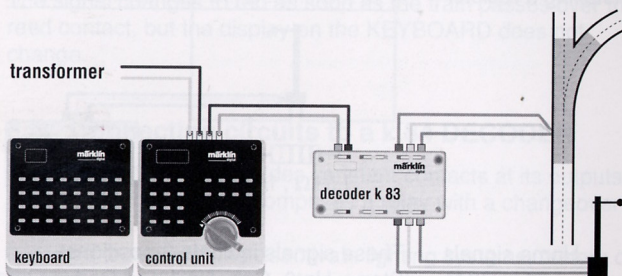
6.4 Connecting solenoid accessories to a k 83 DECODER

Standard
connection

Most solenoid accessories have a yellow wire (yellow connector) for the power supply and two blue wires (red and green plugs) to control the solenoids.

→ Plug the three plugs into the sockets of the corresponding colors on the k 83 DECODER.

Connecting
standard
solenoid accessories



Important

If a k 83 DECODER is used to switch solenoid accessories, their yellow wires must always be connected to the yellow socket on the k 83.

The yellow wire must **never** be connected to the TRANSFORMER (as is usual in conventional systems).

Note

All solenoid accessories should be connected up according to the same color coding:

Red plug: red signal, turnout set for "branch"
Green plug: green signal, turnout set for "straight"

The correct method of connecting the most common solenoid accessories is shown in Fig. ④ on the folding pages at the back of this manual.

Three-way turnouts

Require two k 83 DECODER outputs.

Uncoupler track

Two uncoupler tracks may be switched with a pair of buttons on the KEYBOARD. The two yellow wires are connected together.

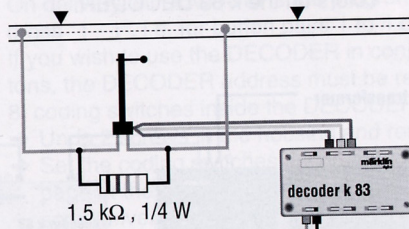
Standard home signal

Standard connection to the DECODER.

Connect a $1.5\text{ k}\Omega$, $1/4$ watt resistor between the 2 third rail terminals. Two of these resistors (for 2 signals) are supplied with each k 83 DECODER.

This ensures that the locomotives always receive the digital information intended for them, even when signalled to stop.

Installing a resistor



Home signals
7041/7241

These signals indicate 3 positions:

Stop = Hp 0, Go = Hp 1 and Reduce speed = Hp 2.

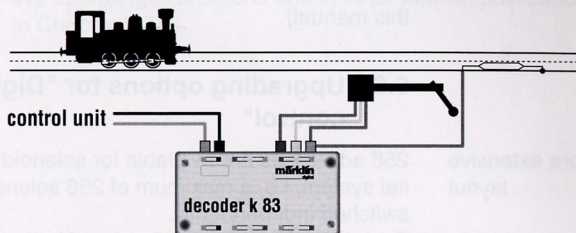
They have 3 blue connecting wires and therefore occupy two DECODER outputs.

Distant signals

Distant signals may be connected to the same DECODER output as the home signal or to a separate output.

Tip Solenoid accessories may also be controlled directly by a track contact (circuit track, reed contact) in addition to the k 83 DECODER. This enables you to set up a simple train-controlled automatic circuit even if your Digital system is not equipped with a MEMORY.

*Using contacts to
control solenoid
accessories*

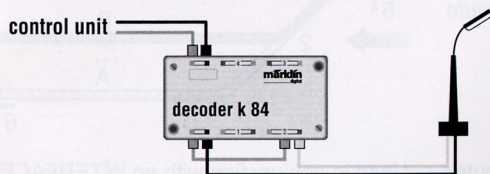


The signal changes to red as soon as the train passes over the reed contact, but the display on the KEYBOARD does not change.

6.5 Connecting circuits to a k 84 DECODER

The k 84 DECODER provides constant contacts at its outputs. Each of the four outputs comprises a relay with a changeover contact.

It is used to activate and deactivate lighting systems, motors or the power supply to individual track sections from a Digital accessory controller.



The "power source" is usually connected to a socket marked with a number. This socket is either connected to the socket marked green or to the socket marked red via the changeover contact.

Only one of the sockets is usually used to activate and deactivate a connected load (usually the green terminal).

Tip

A signal controlled block in a hidden section of a layout may be equipped with universal relay 7245 or a k 84 DECODER (cf. track section "A" in Fig. ④ on the folding page at the back of this manual).

6.6 Upgrading options for "Digital accessory control"

More extensive layout

256 addresses are available for solenoid accessories in the Digital system, i.e. a maximum of 256 solenoid accessories can be switched independently.

Each KEYBOARD has 16 pairs of buttons, so that a maximum of 16 KEYBOARDS can be used for 256 addresses.

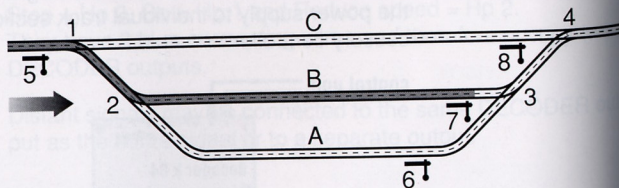
Automatic operation

Switching operations may also be initiated by the moving trains themselves, as long as circuit tracks or reed contacts are installed in the track at suitable positions. The contacts may also be connected to a set of turnouts or a signal for direct control of the solenoid accessories (cf. diagram on the previous page).

Using "routes"

The MEMORY enables you to define a sequence of switching commands as a route and to activate this route later by pressing a single button.

Example Entry route



Computer connection

Used in conjunction with an INTERFACE and a suitable program, a computer offers a versatile means of

- controlling locomotives and functional models and
- switching turnouts and signals.

Convenient automatic operation

The MEMORY and the INTERFACE are capable of evaluating the information from contact tracks, reed contacts and circuit tracks via the s 88 DECODER (track detection module) and controlling the train traffic accordingly.

You will find detailed examples of these features in the respective operating instructions and in other Märklin publications (refer to Chapter 5.7).

7. Layouts with high power requirements

If the power requirements of your layout exceed the capacity of one "supply unit" (TRANSFORMER and CONTROL UNIT), you will have to split the layout into several circuits. The additional circuits then receive their power supply via BOOSTERS. Each BOOSTER requires its own TRANSFORMER for a power supply.

7.1 Estimating your power requirements

You can estimate the power requirements for your layout yourself. (Note: 1 VA = 1 watt)

Power required
by typical users

- H0 locomotive (1 motor) in motion approx. 10 VA
- Model railway light bulb approx. 1.5 VA
- Solenoid accessory when activated approx. 5 - 10 VA
- Digital controller on average approx. 2 VA
- Märklin 1 Gauge locomotive in motion (1 motor) 15 VA
- Märklin 1 Gauge locomotive in motion (2 motors) 20-25 VA

Maximum
output power

The maximum output power provided by the CONTROL UNIT or a BOOSTER amounts to approx. 47 VA (for a transformer output power of 52 VA). This power is reduced accordingly if other loads are connected to the TRANSFORMER or if other controllers are connected to the CONTROL UNIT.

Example

3 trains are to travel on a medium-sized Digital layout at the same time, one of which has 4 lighted cars. The system comprises 1 CONTROL 80 F locomotive controller, 1 KEYBOARD and 1 MEMORY, i.e. 3 additional controllers. There are 16 lighted solenoid accessories. (Solenoid accessories without lighting need not be included in the calculation.)

Estimated power requirements:

3 locomotives	30 VA
4 lighted cars (= 8 light bulbs)	12 VA
3 additional controllers	6 VA
16 solenoid accessories with lights	24 VA
1 solenoid accessory during activation	10 VA

Total power 82 VA

The system certainly requires at least one BOOSTER with its own TRANSFORMER in addition to the CONTROL UNIT.

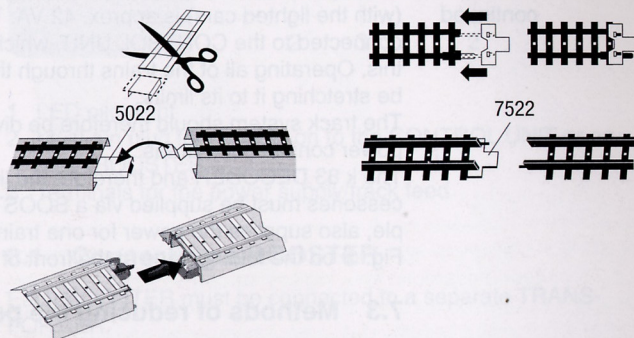
7.2 Splitting the circuits

The circuits must be divided up in such a way that the power requirement in any one power consumption area never exceeds 47 VA.



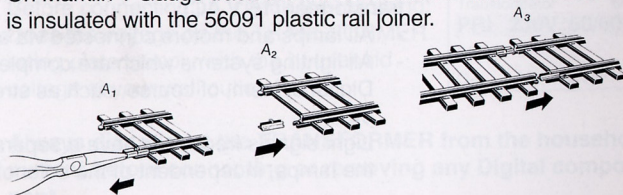
The third rails of each power consumption area must be carefully insulated from one another at all junction points. The ground wires, on the other hand, may be connected together.

Insulating the third rail



Märklin 1 Gauge track

On Märklin 1 Gauge track the rail connected to the red feeder wire is insulated with the 56091 plastic rail joiner.



Separate power for solenoid accessories

Wherever possible, no solenoid accessories should be connected to a power consumption area in which more than 3 trains are to run at the same time. A separate BOOSTER is required for approx. every 30 solenoid accessories with lighting (refer to Fig. ③ on the folding page at the front of this manual).

Many controllers

If your system contains more than approx. 15 Digital controllers, the CONTROL UNIT should no longer supply any power to the track. In this case, all train control circuits should receive their power supplies from BOOSTERS (refer to Fig. ③ on the folding page at the front of this manual).

- Tip** Divide a large layout into several smaller areas as you build it; each subarea must have at least one feeder track and isolated third rails. The subareas may be connected to a single supply unit initially. It is then possible to convert the layout for connection of several BOOSTERS without disturbing the track.

Example

Example continued

In our previous example, the power requirement for the 3 trains (with the lighted cars) is approx. 42 VA. The controllers have to be connected to the CONTROL UNIT, which adds another 6 VA to this. Operating all of the trains through the CONTROL UNIT would be stretching it to its limits. The track system should therefore be divided into two separate power consumption areas. The k 83 DECODER and therefore the lighting for the solenoid accessories must be supplied via a BOOSTER which, in our example, also supplies the power for one train control circuit (refer to Fig. ② on the folding page at the front of this manual).

7.3 Methods of reducing the power requirements

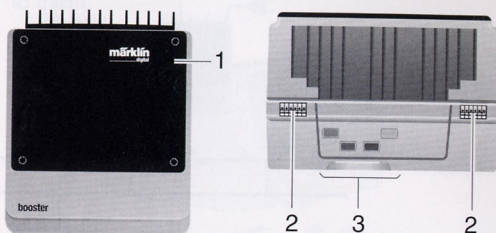
- Lighting** Lighting systems can often receive their power from a separate transformer (16 V AC):
- All lamps and motors connected via a k 84 DECODER.
 - All lighting systems which are completely independent of the Digital system, of course, such as street lamps, house lighting etc.
 - Light signals frequently have a separate wire to supply power to the lamps, independent of the solenoid.
- Remove light bulbs** The light bulbs in hidden turnouts or signals can be removed.
- Connect light bulbs separately** Experienced do-it-yourself experts can also disconnect a light bulb from the solenoid inside a turnout and solder on a separate power wire for the light bulb. The lighting can then receive its power supply from a separate transformer.

8. The BOOSTER

Intended use

The BOOSTER and the TRANSFORMER have been designed only for model railway operation in dry areas.

BOOSTER top view and rear panel



- 1 LED pilot light
- 2 Multi-pin plug for connection to the CONTROL UNIT or another BOOSTER
- 3 Terminals for the power supply/track feed

8.1 Connecting a BOOSTER

Each BOOSTER must be connected to a separate TRANSFORMER.

Correct household
voltage?

Before connecting up, check the following:
Does the voltage on the TRANSFORMER rating plate comply with the household voltage at your wall outlets?

Transformer	6002
PRI	230V 50/60Hz
SEC	
O-L	16V~ 52 VA



Safety information

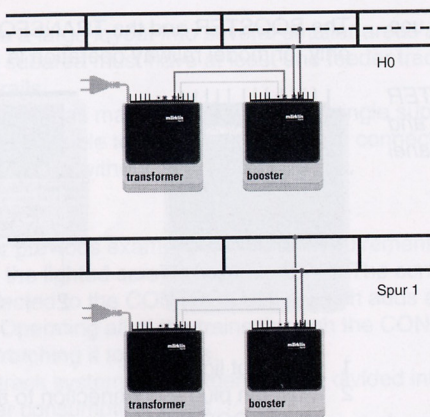
Always disconnect the TRANSFORMER from the household current before connecting or removing any Digital component.

Observe all safety information in the TRANSFORMER instructions.

Always disconnect all transformers from the household current at the same time. Use a multiple socket-outlet with a built-in household current switch if possible.

Connecting the
power supply

Yellow and brown terminals: to the TRANSFORMER
Red and brown terminals: to the feeder track/
k 83, k 84 DECODER.



Never connect the following together:

- the yellow TRANSFORMER terminal to the red terminal of the CONTROL UNIT or a BOOSTER;
- the yellow terminals on two TRANSFORMERS;
- the red terminal on the CONTROL UNIT to the red terminal on a BOOSTER;
- the red terminals on two BOOSTERS.

All brown ground wires, on the other hand, may be connected together.

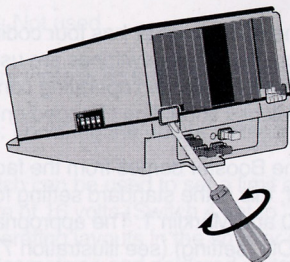
Control connections

There are two versions of the BOOSTER that can be used with the CONTROLL UNIT: The earlier 6015 BOOSTER and the current 6017 BOOSTER. The same connecting cable is included with both units, and it is connected to them differently according to the instructions included with each unit.

Important:

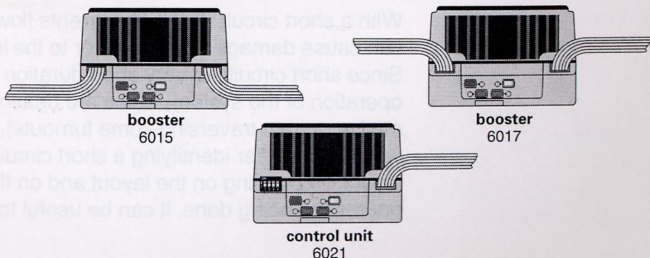
Before plugging the connection cable in, make sure which type of unit you have. If the connection cable is plugged in upside down, it may cause damage to the pins on the connection socket!

To prevent damage to them, the multi-pin sockets are protected by caps. The latter must be removed before connecting a cable to them.



The multi-pin socket on the left of a BOOSTER (when viewed from the back) is the input socket for the connecting cable. The socket on the right of the CONTROL UNIT or a BOOSTER (when viewed from the back) is the output socket for the connecting cable. The right output socket on the CONTROL UNIT is therefore connected with the cable to the left input socket on the first BOOSTER. The right output socket on the BOOSTER is then connected with a second cable to the left input socket on the second BOOSTER (etc.).

Depending on the type of unit, the connecting cable will point up or down where it is connected to a socket. On the CONTROL UNIT and the 6017 BOOSTER the cable must point up. On the 6015 BOOSTER the cable must point down. The connecting cable must never be plugged into the individual types of units the opposite of what has been described above!



8.2 Settings on the 6017 BOOSTER

Compared to the 6015 BOOSTER, the 6017 BOOSTER offers additional possible settings on the side.

The 6017 Booster has four coding switches on the right side of its housing. These switches are used to set the unit for different requirements and operating conditions. The settings for these switches should be changed only when the layout is turned off.

The Booster comes from the factory with all four switches turned off; this is the standard setting for normal locomotive operation in H0 and Märklin 1. The appropriate switch must be pushed up ("ON" setting) (see illustration 7) to turn on one of the functions described below.

Switch 1: Lowering the level of low voltage identification.

The output voltage for a Booster goes down when it has a high load. If the voltage goes below a particular value, the unit shuts off the layout due to an overload ("shutoff threshold"). The shutoff threshold must be lowered, if the track voltage has been reduced (with Switch 4). In addition, with a lower shutoff threshold higher outputs can be tapped in the short term (example: starting up several Märklin 1 locomotives in the area assigned to a *single* Booster), which can also lead to increased heat dissipated from the heat sink.

The shutoff threshold is lowered by setting Switch 1 to "ON".

Switch 2: Rise time for overload identification.

With a short circuit very high currents flow out to the layout which can cause damage to the track or to the locomotives and cars. Since short circuits of very short duration can also occur during operation of the system, which are unavoidable (such as a locomotive or train traversing some turnouts), the overload circuit waits briefly after identifying a short circuit before it shuts off the layout. Depending on the layout and on the type of locomotive operations being done, it can be useful to lengthen the rise time

for overload identification (Switch 1 "ON"). *The short time (Switch 2 shut off) should be selected if the longer rise time setting is not absolutely needed.*

Switch 3: Not used.

At present there is no function assigned to this switch.

Switch 4: Lowering the output voltage in the track.

This switch can be used to set a limit on the output voltage at a maximum of 16 volts (Switch 4 set to "ON"). This setting is useful when operating layouts in the smaller gauges where the motors for the locomotives and powered units are designed for 12 to 14 volts.

This setting should be selected only when the 6021 Control Unit is being used as a central unit and any other Boosters on the layout are also the type 6017. Switch 4 should be set to "ON" on all of these units to provide a uniform voltage supply on the layout.

The output voltage cannot be lowered if the Boosters are also being used to supply power and the digital signal to accessory decoders as well as locomotive operations. In this case it is recommended that one Booster be used to supply power and the digital signal only to the accessory decoders and that another Booster be used to supply power and digital signals to the locomotives.

8.3 BOOSTER operation

Note Never use a BOOSTER without a CONTROL UNIT.

LED Pilot light The status of the BOOSTER is indicated by a red LED in the top right-hand corner.

Overload cut-off This switches the BOOSTER off automatically in the event of a short circuit or an overload in the circuit. The LED pilot light goes out. The CONTROL UNIT and any other BOOSTERS also switch off 1 - 2 seconds later.

Careful monitoring of all pilot lights will therefore give you an idea of the circuit in which the overload or short circuit occurred. Refer to Chapter 9 for more information concerning troubleshooting.

→ Eliminate the cause of the fault (put a derailed train back on the track).

→ Press the "go" button on the CONTROL UNIT briefly: normal operation should be resumed.

9. Troubleshooting

9.1 Problems affecting the system as a whole

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
LED pilot light - on the CONTROL UNIT - on the TRANSFORMER remains off.	- Transformer cord unplugged. - Thermostatic switch in the TRANSFORMER has cut off due to an overload.	Plug in the transformer cord. Switches on again automatically after a delay of approx. 1 minute (watch the LED pilot light).
LED pilot light - on the CONTROL UNIT remains off; - on the BOOSTERS remain off; - on all TRANSFORMERS light up.	- The "stop" button has been pressed. - The CONTROL UNIT has switched off due to a <i>short circuit</i> in the circuit of a BOOSTER or of the CONTROL UNIT. - The CONTROL UNIT has cut off due to an <i>overload</i> in the power consumption area of a BOOSTER or in the CONTROL UNIT.	Press the "go" button briefly – normal operation should be resumed. Locate and eliminate the short circuit (example: replace a derailed train). Press the "go" button briefly. Locate the faulty circuit: - Press the "go" button briefly: the LED pilot light on the faulty BOOSTER goes off a moment before the other LED pilot lights. - Disconnect the wire from the red terminal of the suspected BOOSTER; Press the "go" button briefly: if the LED pilot light of the CONTROL UNIT remains illuminated, the fault is located in the disconnected BOOSTER. - If this is not the case, keep disconnecting BOOSTERS until the faulty circuit has been located. If all BOOSTERS have been disconnected, the fault must be located in the CONTROL UNIT circuit. - Estimate the power requirements for the individual power consumption areas (refer to Chapter 7.1). - Divide the overloaded power consumption area into subareas and use additional BOOSTER(s).

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
	No electric connection between CONTROL UNIT/BOOSTER and the associated TRANSFORMER	- Run fewer trains simultaneously or reduce the number of light bulbs (also refer to Chapter 7.3). Unplug the TRANSFORMER cord. - Check all terminals: Do the wire terminals make good contact? - Check the wires themselves.

9.2 Unusual CONTROL UNIT behavior

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
CONTROL UNIT LED pilot light flashes and goes off.	- The TRANSFORMER for the CONTROL UNIT has been disconnected from the household current. - Permanent interruption in the power supply.	Check the household power supply.
CONTROL UNIT LED pilot light suddenly starts flashing during operation.	Brief interruption in the power supply due to - power failure; - poor contact in the transformer cord; - intermittent contact in a wire connecting the TRANSFORMER to the CONTROL UNIT.	Initiate a reset: Press the "stop" and "go" buttons simultaneously; start the locomotives again. - Plug the transformer cord in firmly or plug it into another socket-outlet. Initiate a reset. - Check that connecting wire makes good contact, initiate a reset.
The heat sink to the rear of the CONTROL UNIT heats up noticeably even when the trains are not moving.	Capacitor in the CONTROL UNIT feeder track.	Remove the capacitor: disconnect at least one of the capacitor's connecting wires. (Method for testing whether a capacitor is present, refer to Chapter 9.9).

9.3 Unusual BOOSTER behavior

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
The LED pilot light on a BOOSTER lights up again after being switched off.	Normal reaction.	Wait until the LED goes off.
The LED pilot light on a BOOSTER flickers during operation.	The BOOSTER is being operated at its limits.	- Use additional BOOSTER. - Connect fewer loads to the affected circuit (refer to Chapters 7.1 and 7.2).
The heat sink to the rear of a BOOSTER heats up noticeably even when the trains are not moving.	Capacitor in the BOOSTER feeder track.	Remove the capacitor: disconnect at least one of the capacitor's connecting wires. (Method for testing whether a capacitor is present, refer to Chapter 9.9).

9.4 Unusual TRANSFORMER behavior

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
The LED pilot light on a TRANSFORMER lights up even though the power cord for the TRANSFORMER in question was not plugged in.	The "L" or "B" terminals of two TRANSFORMERS are incorrectly connected together.	 Do not touch the unplugged power cord of the TRANSFORMER in question and disconnect all TRANSFORMERS from the household current IMMEDIATELY. You may otherwise receive an electric shock. Check the wiring: Only <i>one</i> TRANSFORMER may be connected to the yellow and brown terminals of <i>one</i> BOOSTER or the CONTROL UNIT at any one time. <i>Each</i> BOOSTER must receive its power supply from a <i>separate</i> TRANSFORMER. Recommendation: always make a point of disconnecting all TRANSFORMERS from the household current at the same time. (Use a multiple socket-outlet!).

9.5 Unusual locomotive or accessory controller behavior

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
None of the LEDs on a locomotive or an accessory controller light up and there is no reaction to program inputs. The CONTROL UNIT pilot light lights up.	The side plug-in connectors do not make good contact.	Unplug the TRANSFORMER cord. Insert the side plug-in connector(s) into place in the adjacent unit. Secure the plug-in connections with the plastic clips supplied with the unit wherever possible (refer to Chapter 3.2).
Locomotive or accessory controller does not respond in the usual way.	- The controller is connected via an adapter cable which has not been positioned correctly. - The adapter cable to the controller was plugged into the wrong side of the CONTROL UNIT.	Initiate a reset from the CONTROL UNIT: Press the "stop" and "go" buttons simultaneously. - The total length of the adapter cable must not exceed 6 m (20 feet). - Do not coil the adapter cable. - Wherever possible avoid leading an adapter cable under a TRANSFORMER or BOOSTER. - Wherever possible, maintain 5 cm (2 inches) clearance between the adapter cable and other system wiring. Connect the controller to the CONTROL UNIT directly as a test. Accessory controllers must always be connected to the left-hand side of the CONTROL UNIT (even if an adapter cable is used) and locomotive controllers to the right-hand side. Connect the controller to the CONTROL UNIT directly as a test. If the controller no longer works correctly, send it to your Märklin service center (not covered by the warranty).

9.5 Unusual Behavior of Digital Locomotive Controllers

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
Locomotive does not react to entries made at the locomotive controller	One of the buttons F1, F2, F3 or F4 was pressed at the same time that a new speed was being set with the speed control knob.	Carry out a reset. (Press the "stop" and "go" buttons on the CONTROL UNIT at the same time). The speed control knob must not be adjusted at the same time that a function button (F1...F4) is being pressed on the CONTROL UNIT or a locomotive controller connected to it.
After the locomotive address is changed several times, one of the functions F1...F4 gives a false indication of its status (LED on instead of off, or off instead of on)	- The function was carried out (example: F1) correctly but was not stored correctly in the locomotive controller. This can occur when the following sequence of entries is made: - Locomotive address - Function/off - One of the buttons F1...F4	If functions and the lights are to be turned on or off, then the following sequence should be followed: - Locomotive address - One of the buttons F1...F4 - Any other button
After a command for a function model is entered, all of the control components cease to function	The address of a function model entered with the button F was the first address entered after the CONTROL UNIT was turned on.	Carry out a reset. (Press the "stop" and "go" buttons on the CONTROL UNIT at the same time). After the CONTROL UNIT is turned on, a locomotive address should be the first address entered. The second address can be a command for a function model (button F).

9.6 Locomotives do not respond to control commands

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
Entered digital address starts flashing	• Address is outside the permitted range. • The same address has also been selected from another locomotive controller.	Enter an address between 01 and 80. Enter a different address at the other locomotive controller. The address on the first locomotive controller lights up steadily and the locomotive can be controlled from this controller.
Locomotive does not respond even though the entered address lights up constantly.	• The LED above "L" does not light up on the selected locomotive controller. • The locomotive has not been assigned the entered address. • The locomotive has stopped in front of a red signal (or a signal controlled block). • Electric locomotive has been programmed for catenary operation. • The locomotive is not making contact with the track. • The locomotive also does not move along a test track connected to a different circuit.	Press the "L" button; enter the locomotive address again. Check the address programmed inside the locomotive; program the correct address. Set the signal to "go". Set the locomotive to pickup shoe operation (refer to the operating instructions for the locomotive). Push the locomotive a few inches along the track by hand as a test. Check the brushes in the locomotive's motor (refer to the instructions for the locomotive).

9.7 Problems with locomotive operation

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
Trains lose speed considerably on ascending grades.	Poor power supply to the ascending section.	Install an additional feeder track around the middle of the ascending section, connecting it to the red and brown terminals on the CONTROL UNIT or the respective BOOSTER.
Trains always come to a halt in a specific track section.	• Poor rail contact. • The feeder track for a specific section is not receiving any power. • The section is located between 2 signal blocks.	Check the rail joiners and clips for the track in this section. - Check the terminals at the respective supply unit (CONTROL UNIT or BOOSTER). - Check the wires for the feeder track. Bridge the third rail in the track before and after the signal block with a length of wire.
Problems using the Digital system in catenary mode.	The catenary always provides a poorer contact than the pickup shoe.	Set electric locomotives to pickup shoe operation (refer to the operating instructions for the locomotives).
Delayed locomotive response to changes in the speed set at the controller.	• A long acceleration and braking delay has been set for locomotives with the 6090 high-efficiency propulsion set. • The system is equipped with a number of MEMORYs and there is a high degree of automatic operation.	Reduce the delay setting (turn the respective potentiometer on the 6090 module to the left – refer to the instructions for the locomotive). Pauses can be programmed into the routes set by the MEMORY. This can be realized by entering the following command sequence: "input" - "A1" (designation of the route in question) - "extern" - "A3" (defines the brief pause) - "end". This sequence must be entered separately for each route.

9.8 Solenoid accessories do not respond correctly

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
A single solenoid accessory does not respond when the respective button is pressed.	• Solenoid accessory is not connected correctly or the terminal makes poor contact. • One of the DECODER's outputs is defective. • Solenoid accessory itself is defective.	Connect all three wires (including the yellow one) from the solenoid accessory to the color-coded sockets on a k 83 DECODER. Test the solenoid accessory by connecting it to another DECODER terminal (not forgetting to press different buttons on the KEYBOARD). Method of testing: disconnect the blue wires from the DECODER and hold them alternately against a single rail (ground); the solenoid accessory should switch in both directions alternately. If not: the solenoid accessory is defective.
A group of four solenoid accessories does not respond.	• DECODER not connected correctly. • DECODER address not programmed correctly.	Check the red and brown DECODER wires. Program the correct address with the 8 coding switches inside the DECODER (refer to Chapter 6.3). Make a note of the programmed address in the label area.
None of the solenoid accessories connected to a KEYBOARD respond. Pressing a red button causes the associated LED to light up (and it goes off again when the green button is pressed).	• Wrong KEYBOARD address programmed. • DECODER power supply not connected correctly.	Program the correct KEYBOARD address with the 4 coding switches on the rear panel of the KEYBOARD (refer to Chapter 6.2). Note: A change in the setting of the coding switches only becomes effective following a CONTROL UNIT reset. Check the red and brown wires for all DECODERS (particularly their connections to the CONTROL UNIT).

Fault characteristics	Possible causes	Remedy
Lighting dims briefly when a solenoid accessory is activated.	CONTROL UNIT or BOOSTER is operating at its limits.	Use additional BOOSTERS; consider the possibility of using a separate BOOSTER just to handle the solenoid accessories.

9.9 Test to determine whether a capacitor is present in the feeder track

K track The interference-suppression capacitor on a K track is clearly visible next to the feeder track.

M track The interference-suppression capacitor on an M track, on the other hand, is mounted under the track itself and is therefore hidden from view when the layout has already been set up. The following test can be used in this case:

- Test**
- Disconnect all loads (locomotives, lighted cars etc.) from the entire power consumption area.
 - Connect a model railway light bulb between the red terminal on the CONTROL UNIT or BOOSTER and the red wire for the feeder track.
 - Switch the system on.
 - Enter any locomotive address into the locomotive controller.
 - If the light bulb lights up a bit this indicates that there is a capacitor in the tested circuit.
 - Remove the capacitor from the feeder track.
 - Repeat this procedure for all separate train control circuits (CONTROL UNIT and all BOOSTERS).