

„Specificazioni di sicurezza per l'installazione e l'esercizio di differenti dimensioni di impianto nel settore della ferrovia in miniatura“.

Introduzione

Nel caso della molteplicità dei prodotti di consumo, che un consumatore utilizza, questi consistono in un sistema chiuso in sé stesso, sul quale l'utente non effettua alcuna modifica dei componenti utilizzati. L'utilizzatore deve a questo proposito confidare che nel sistema acquistato il produttore abbia rispettato tutte le specifiche per il conseguimento di una massima sicurezza elettrica.

Questo vale naturalmente anche per tutte le componenti della ferrovia in miniatura, le quali singolarmente riguardate di per sé corrispondono alle specifiche ed alle prescrizioni da impiegare. La particolarità nel caso della ferrovia modello è tuttavia il desiderio di un qualunque modellista ferroviario di creare un impianto complessivo individuale, adattato alle sue circostanze, desideri e possibilità. Questa elevata quantità di differenti possibilità di variazione necessita pertanto la considerazione e l'osservanza di svariate regole, per non ricevere alcuna limitazione in merito alla sicurezza elettrica del progetto complessivo.

Nella prassi le soluzioni, che si propongono teoricamente per il soddisfacimento delle normative, possono condurre ad un peggioramento dei valori di misura rispetto ad un'altra norma. Gli attuali alimentatori switching da rete, che sono necessari per la trasformazione della tensione di rete in una tensione bassa per l'alimentazione del comando e per gli utilizzatori su una ferrovia in miniatura, per l'osservanza delle specifiche EMV abbisognano di un circuito di eliminazione dei disturbi. Questo tuttavia può condurre al punto che tra il potenziale su una rotaia ed un conduttore di protezione della Vostra installazione domestica fluisce una corrente di perdita. Chi ad esempio con una mano tocca le rotaie conduttrici di corrente e con l'altra mano produce un collegamento al conduttore di protezione dell'installazione domestica (ad es. possono possedere questo collegamento la pareti posteriori metalliche dei computer oppure anche utensili elettrici) oppure con un oggetto connesso a terra (ad es. un calorifero), chiude il circuito di corrente per questa corrente di perdita.

Tutti gli apparecchi di alimentazione Märklin sono collaudati affinché il limite di 0,5 mA per una tale corrente di perdita, menzionato come esente da pericolo ed in numerose normative, non venga oltrepassato. Gli uomini sensibili tuttavia in certe circostanze possono già avvertire una tale intensità di corrente con questo ordine di grandezza come un flusso di corrente strisciante, per lo meno in certe parti del corpo.

Con la crescita del quantitativo di utilizzatori elettrici su un dato impianto, cresce parallelamente anche la quantità di apparecchi di alimentazione impiegati. Per non incorrere qui in alcun potenziale di rischio non necessario a causa di inappropriate combinazioni di apparecchi, si devono strettamente osservare le seguenti specificazioni per la costruzione del Vostro impianto individuale. Tuttavia anche mediante l'osservanza delle regole di comportamento presentate, Voi potete qui assicurarVi un margine di sicurezza addizionale.

Le categorie di impianti qui di seguito presentati vengono in definitiva determinate

Specificazioni di sicurezza



principalmente dalla quantità di utilizzatori elettrici sull'impianto e dalla potenza messa a disposizione potenzialmente a questo scopo tramite gli apparecchi di alimentazione. Noi distinguiamo pertanto i seguenti quattro tipi di impianti:

1. **L'impianto di chi incomincia ovvero impianto compatto**
2. **L'impianto per Hobby esigente per adulti**
3. **L'impianto per Hobby XXL con un estensivo esercizio di movimento**
4. **L'impianto semi- o totalmente professionale con un fabbisogno di potenza estremamente elevato.**

La classificazione degli impianti non si orienta pertanto alla superficie disponibile, bensì al numero ed al tipo di apparecchi di alimentazione:

Categoria	Denominazione	Potenza massima	Massimo numero di apparati di alimentaz.
1	Impianti per chi incomincia/ compatti	120 VA	2
2	Impianto Hobby (per adulti)	300 VA	5
3	Impianto Hobby XXL (per adulti)	600 VA	10
4	Impianto semi- o tutto professionale	oltre 600 VA	oltre 10

Che cos'è un apparecchio di alimentazione? Con questo noi intendiamo tutti gli apparecchi che vengono rispettivamente collegati alla rete domestica e possiedono un'uscita a bassa tensione per l'alimentazione degli apparati di comando oppure degli elementi della ferrovia in miniatura. In questo sono presenti due differenti sistemi tecnici:

1. **Trasformatore** (viene anche brevemente denominato come Trafo): trasforma la tensione di rete (ad es. 230 V in Europa oppure 120 V in diversi territori americani) in una bassa tensione. L'altezza di questa bassa tensione non può oltrepassare 24 V. Quale potenza elettrica può erogare al massimo un apparecchio oppure quale tensione di uscita è presente, Voi potete leggerlo sulla rispettiva targhetta identificativa.

Un tipico regolatore di marcia analogico, ancor oggi disponibile: Transformer da 32 VA, N. 66471 (per 230 V), 6646 (per 120 V).



2. **Alimentatore switching da rete:** Apparecchi di alimentazione attualmente impiegati, che a partire dalla tensione di rete generano una tensione continua senza problemi per l'alimentazione della ferrovia in miniatura. La tipica bassa tensione nel caso degli alimentatori switching da rete Märklin, ammonta a 19 V. Qualora per un'applicazione vi sia bisogno forzatamente di una



8

Specificazioni di sicurezza



tensione alternata per l'alimentazione, questa può venire generata tramite il Märklin Converter N. 60130, insieme con un alimentatore switching da rete.
Apparecchi tipici per 230 V: 66360 (36VA) , 60061 (60 VA) oppure 60101 (100 VA)
Apparecchi tipici per 120 V: 66367 (36VA) oppure 60065 (50 VA).

Per la classificazione in queste 4 categorie, siete pregati di aggiungere tutte le massime potenze di uscita specificate sulle targhette identificative di questi apparecchi di alimentazione o rispettivam. il loro numero e verificate in quale delle 4 suddette categorie il Vostro impianto è da classificare.

Alcuni esempi tipici:

Alimentazione impianto	Categoria
Tutti i corredi di avvio (con regolatore manuale IR o MS 2)	1 (< 120 VA)
Corredi di avvio ampliati con alimentatore switching da rete per alimentazione deviatoi	1 (< 120 VA)
Central Station 3 più Booster 60175 (= 2 apparati di alimentazione 60061 da 60 VA)	1 (< 120 VA)
CS 3 (con 60061 da 60 VA) più modulo di retroazione L88 (1 x 66360 da 36 VA)	1 (< 120 VA)
CS 3 con Booster 60175 (= 2 x 60061 da 60 VA) più L88 (1 x 66360 da 36 VA)	2 (120 VA – 300 VA)
CS 3+ con Booster 60175 (= 2 x 60061 da 60 VA) più s88 60881 sulla CS 3+	1 (< 120 VA)
CS 3 più 4 x Booster 60175 (= 5 x 60061 da 60 VA)	2 (120 VA – 300 VA)
CS 3 su impianto a scartamento 1 con 60101 da 100 VA	1 (< 120 VA)
CS 3 su impianto a scartamento 1 + 2 x Booster 60175 (= 3 x 60101 da 100 VA)	2 (120 VA – 300 VA)
CS 3 più 4 x Booster 60175 (= 5 x 60061 da 60 VA) + L88 (= 1x 66360 da 36 VA)	3 (300 VA – 600 VA)
2 x CS 3+ e 4 x Booster (= 6 x 60061 da 60 VA) e 2 x 60822 (= 2 x 66360 da 36 VA)	3 (300 VA – 600 VA)
3 x CS 3+ e 7 x Booster (=10 x 60061 da 60 VA) e 3 x L88 (= 5 x 66360 da 36 VA)	4 (> 600 VA)
2 x CS 3+ e 5 x Booster 60175 su impianto a scartamento 1 (= 7 x 60101 da 100 VA)	4 (> 600 VA)

Completamento: una CS 2 riguardo alla potenza è da considerare come una CS 3. Dalla versione Hardware 4.x le versioni della CS 2 nel caso di esercizio di un impianto a scartamento 1 possono a scelta venire anche messe in funzione con 60101. È possibile un utilizzo parallelo di una CS 3+ ed una CS 2. Una combinazione fatta con CS 3 e CS2 è possibile solo a partire dalla versione Hardware 4.x della CS 2.

Avvertenza importante: Queste prescrizioni sono valedoli partendo dal 01 novembre 2018. Le indicazioni in precedenti istruzioni, manuali o altri documenti di Märklin sono applicabili ancora solo su impianti delle categorie 1 e 2. Per impianti più grandi sono obbligatorie le particolarità menzionate in seguito nei Capitoli 3 e 4.

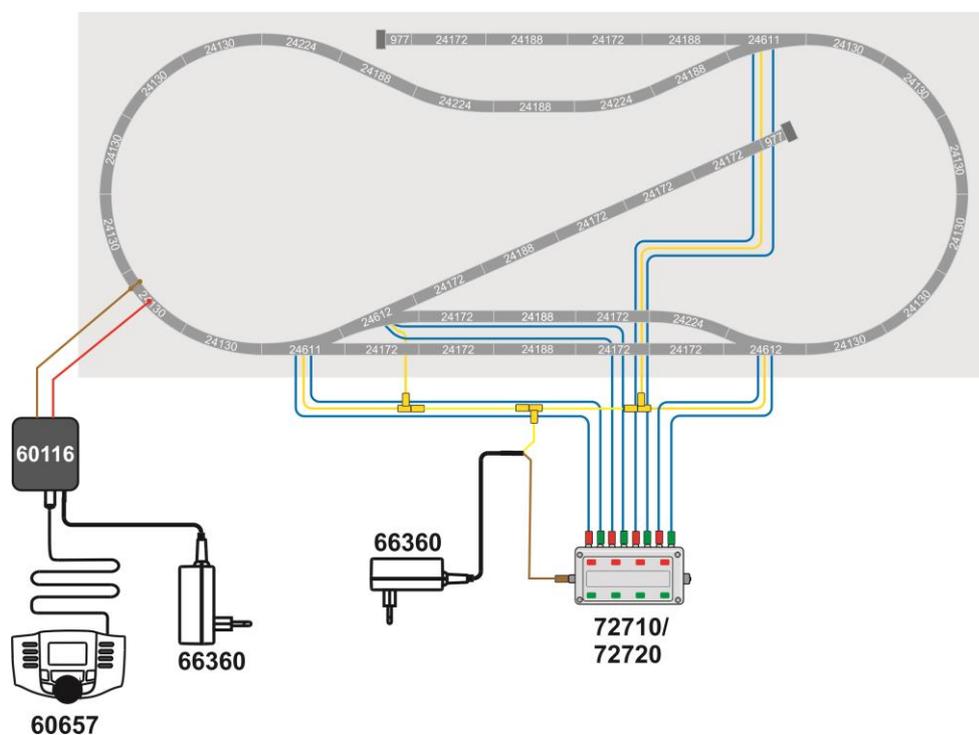
Per domande riguardanti la sicurezza elettrica sarà lieta di essere a Vostra disposizione l'Assistenza Clienti Märklin. L' Assistenza Clienti Märklin potete raggiungerla sotto

Märklin Kundenservice
Casella postale 860
D-73008 Göppingen
Tel.: +49 7161 608 222
Fax: +49 7161 608 225

Email: service@maerklin.de

1. Costruzione ed esercizio di un impianto della categoria 1 (alimentazione di potenza sino a 120 VA)

In questa categoria cadono tutti i corredi per chi incomincia, che vengono alimentati da soli, ciascuno da parte di un solo apparecchio di alimentazione, ma anche impianti compatti, nei quali entra in azione un ulteriore apparecchio di alimentazione.



Esempio: Impianto per chi incomincia con esercizio di marcia digitale e commutazione analogica dei deviatori con 2 alimentatori switching da rete.

I seguenti punti rappresentano la base per numerose applicazioni nella tecnica della ferrovia in miniatura, che pertanto si dovrebbero considerare durante la costruzione e l'esercizio:

- **Conduttore comune di ritorno:** Nel caso della ferrovia in miniatura, per numerose applicazioni viene fatto riferimento ad un comune potenziale di connessione, il cosiddetto conduttore di ritorno di massa. Nei sistemi Digital ad esempio la massa delle rotaie serve contemporaneamente come conduttore di ritorno per l'esercizio di massa, come pure quale potenziale di riferimento per binari di contatto oppure binari di commutazione.

Importante: Le uscite degli apparecchi di alimentazione (come alimentatori switching da rete oppure trasformatore, qualora ammissibile), che alimentano una Central Station, un Booster oppure una scatola per binario per una Mobile Station, non devono mai essere collegati con la massa delle rotaie. Un apparecchio di alimentazione, che viene utilizzato per l'alimentazione di uno di questi apparati, non può venire impiegato in aggiunta anche come apparecchio di alimentazione per qualsiasi altra applicazione.

- Vogliate avvertire tutti i partecipanti al gioco circa il fatto che il comune conduttore di ritorno di massa non deve mai venire in connessione con il conduttore di protezione di terra. Ciascun partecipante al gioco presterà sempre attenzione affinché egli non tocchi le rotaie conduttrici di tensione. Quando delle nuove locomotive oppure carrozze vengono disposte sul binario, si deve sempre anzitutto disattivare l'alimentazione del binario (ad es. funzione Stop).
- Durante il montaggio oppure in occasione di modifiche, disattivare sempre l'alimentazione dell'impianto, sino a quando non si ha bisogno di questa. A questo scopo tutte le spine di rete vengono sempre separate dalla rete domestica.
- Gli apparecchi di alimentazione non devono mai venire connessi in parallelo.
- Siete pregati di rispettare le fondamentali regole aggiuntive di comportamento per l'interazione con la corrente elettrica, menzionate nel Capitolo 5.

Suggerimento: Si deve categoricamente consigliare di utilizzare solo una rete domestica, la quale sia resa sicura con un commutatore FI ("salvavita"). Qualora questo non dovesse essere il caso, si consiglia, per l'accrescimento della sicurezza, di impiegare una spina intermedia con protezione della persona, che venga innestata per prima nella presa a innesto della rete. A questa spina intermedia viene collegata la spina di rete dell'apparecchio di alimentazione oppure della barra di distribuzione. A questo proposito potete trovare di più nel Capitolo 5 di questo documento.



Schema: Prestare attenzione alla successione: spina intermedia con protezione della persona FI nella presa di rete. Apparecchio di alimentazione nella connessione della spina intermedia con protezione della persona FI.

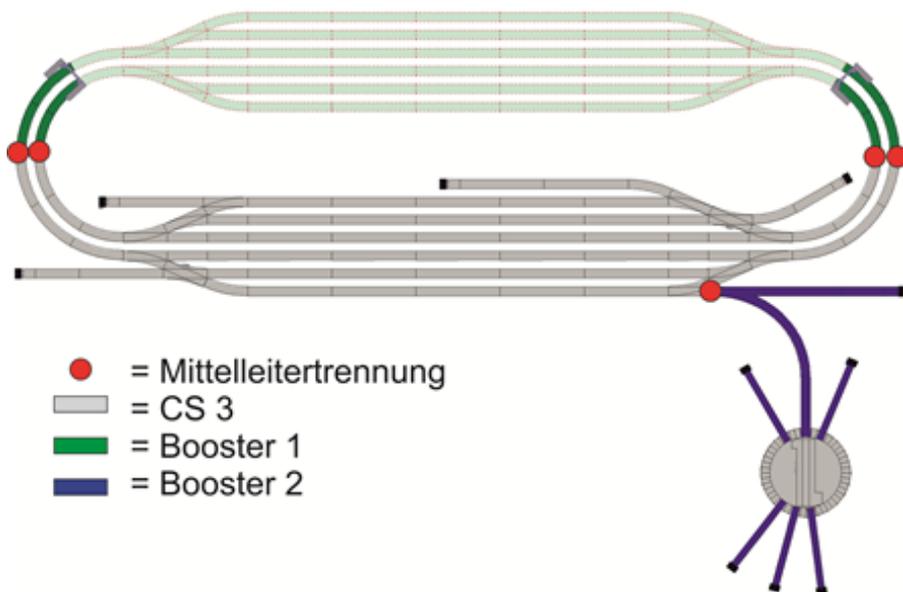
2. Costruzione ed esercizio di un impianto della categoria 2 (alimentazione di potenza oltre 120 VA sino a 300 VA)

Nel caso di questi impianti si tratta della massima grandezza ammissibile di una cosiddetta

Specificazioni di sicurezza

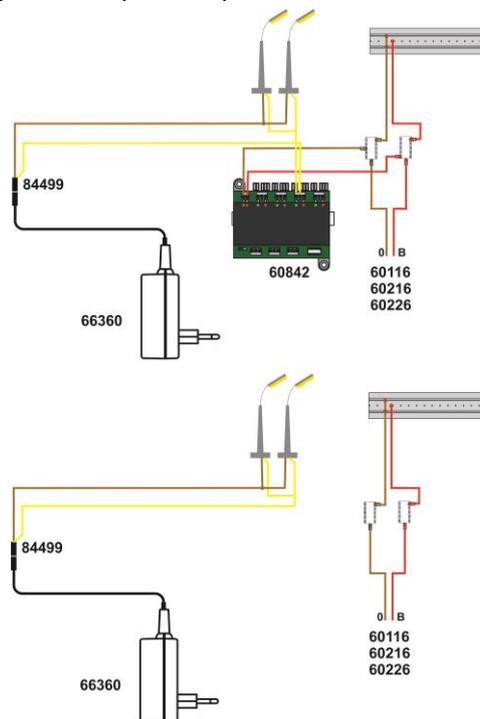
unità di esercizio. Una unità di esercizio è contraddistinta tramite la massima somma della potenza di uscita di tutti gli apparecchi di alimentazione di 300 VA. Per ogni unità di esercizio possono essere presenti al massimo 5 unità di alimentazione.

- All'interno di questa unità di esercizio può venire impiegato un conduttore di ritorno comune per le differenti zone parziali. Esempio: Una CS 3 e due Booster possono impiegare la massa delle rotaie quale conduttore di ritorno comune.



Esempio: questo impianto utilizza come alimentazione di potenza complessivamente 3 alimentatori switching da rete 60061 per la CS 3 ed i due Booster. Questo determina in complesso una possibile potenza totale di $3 \times 60 \text{ VA} = 180 \text{ VA}$. In tutti i punti di transizione è sufficiente qui l'isolamento del conduttore centrale. In caso di impianti a due rotaie come lo scartamento 1 qui vengono sempre sezionati i conduttori di andata e di ritorno.

- Le zone dell'impianto che funzionano anche senza conduttore comune di ritorno, si dovrebbero costruire come sistema separato senza un collegamento elettricamente conduttore con qualsiasi altra zona sulla ferrovia in miniatura. Questa unità di alimentazione deve allora anche non venire considerata nella grandezza dell'unità di esercizio. Esempio: Una illuminazione di una casa oppure stradale non ha bisogno per il funzionamento di alcuna connessione al conduttore di ritorno dell'esercizio di marcia. Questo perciò può anche venire eseguito come sistema indipendente. Qualora questi utilizzatori debbano venire commutati in modo digitale, questo può allora avvenire tramite un Decoder m84 (N. 60842). Qui non sussiste allora alcun collegamento elettricamente conduttivo tra il comando digitale e l'illuminazione. Anche le attuali



illuminazioni dei deviatori possiedono una connessione separata per i conduttori di andata e di ritorno e possono pertanto venire convertite come un sistema indipendente.

Esempio in alto a destra: illuminazione commutata in modo digitale tramite m84, tuttavia senza collegamento di massa all'altro impianto dell'illuminazione.

A destra in basso: illuminazione quale sistema completamente separato.

Importante per impianti a scartamento 1: Nel caso di questi impianti, come con ciascun sistema a due rotaie, in ciascuna transizione da una zona di alimentazione ad un'altra (ad esempio dalla CS 3 al Booster oppure da un circuito di Booster al successivo) il conduttore di andata (B = corrente di trazione) e il conduttore di ritorno (0 = conduttore a tensione zero) devono venire sezionati. All'interno di un impianto della categoria 2 può tuttavia venire impiegato un sistema comune di retroazione.

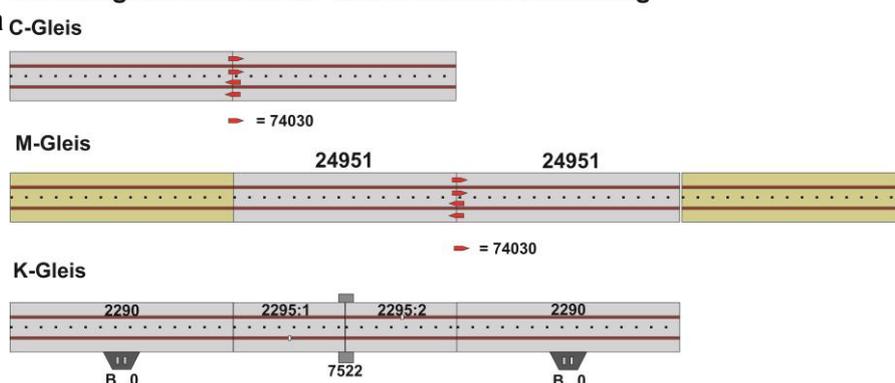
- Vogliate avvertire tutti i partecipanti al gioco circa il fatto che il comune conduttore di ritorno di massa non deve mai venire in connessione con il conduttore di protezione. Ciascun partecipante al gioco presterà sempre attenzione affinché egli non tocchi le rotaie conduttrici di tensione. Quando delle nuove locomotive oppure carrozze vengono disposte sul binario, si deve sempre anzitutto disattivare l'alimentazione del binario (ad es. funzione Stop).
- Durante il montaggio oppure in occasione di modifiche, disattivare sempre l'alimentazione dell'impianto, sino a quando non si ha bisogno di questa. A questo scopo separate sempre tutte le spine di rete dalla rete domestica.
- Gli apparecchi di alimentazione non possono mai venire connessi permanentemente in parallelo allo stesso utilizzatore.
- È assolutamente necessario che per l'alimentazione dell'impianto vengano utilizzate soltanto prese a innesto da rete protette tramite un commutatore FI ("salvavita"). Qualora l'installazione domestica non possieda un tale commutatore FI, per l'accrescimento della sicurezza deve venire impiegata una spina intermedia con protezione della persona, che venga collegata per prima nella presa a innesto della rete. A questa spina intermedia viene collegata allora la spina di rete dell'apparecchio di alimentazione oppure la barra di distribuzione per molti apparecchi di alimentazione. In luogo di una spina intermedia con protezione della persona può anche venire impiegata una barra di distribuzione con commutatore di protezione FI integrato. Questo deve intervenire con un massimo di 10 mA.
- Siete pregati di rispettare le fondamentali regole aggiuntive di comportamento per l'interazione con la corrente elettrica, menzionate nel Capitolo 5.

3. Costruzione ed esercizio di un impianto della categoria 3 (sino a 600 VA di alimentazione di potenza)

Nella categoria 3 l'impianto deve venire suddiviso in due zone di esercizio. Ciascuna di queste zone di esercizio deve mantenere i confini di una zona di esercizio nella categoria 2.

- In ciascun punto di transizione tra queste due zone di esercizio anche con il Märklin H0, a parte il conduttore di andata (B = cavetto rosso, per Märklin H0 il conduttore centrale), deve venire sezionato anche il conduttore di ritorno (0 = cavetto marrone, in caso di Märklin H0 il conduttore di zero = massa delle rotaie). Con i sistemi a scartamento 1 questo sezionamento dei conduttori di andata e di ritorno presso ciascuna transizione da una all'altra zona di alimentazione viene già obbligatoriamente dovuto.
- Nel caso del binario C tra due zone di alimentazione in ciascun punto di transizione vi è pertanto necessità di 4 isolatori per rotaie 74030 (2 x B e 2 x 0).
- Con i binari M in corrispondenza alla transizione tra 2 zone di alimentazione vi è necessità di 2 binari 24951. Sul lato del binario C di questi due binari sezionare poi il conduttore di andata e quello di ritorno con 4 isolatori per rotaie 74030.
- Per sezionare la massa delle rotaie nel caso del binario K può venire impiegato il binario di contatto 2295. Il sezionamento di uno dei binari si trova sulla rotaia sinistra, mentre il sezionamento

Trennung von Mittelleiter- und Schienenverbindung
 dell'altra rotaia si trova sul lato della rotaia destra. Questo differisce pertanto dall'impiego come binario di contatto, nel quale entrambi i sezionamenti si trovano sullo stesso lato della rotaia.



Schema in alto: sezionamento dei conduttori di andata e ritorno nel binario C con 74030

Schema in centro: sezionamento nel binario M tramite impiego di 2 x 24951 e 74030

Schema in basso: sezionamento nel binario K con 7522 e corredo di binari di contatto 2295

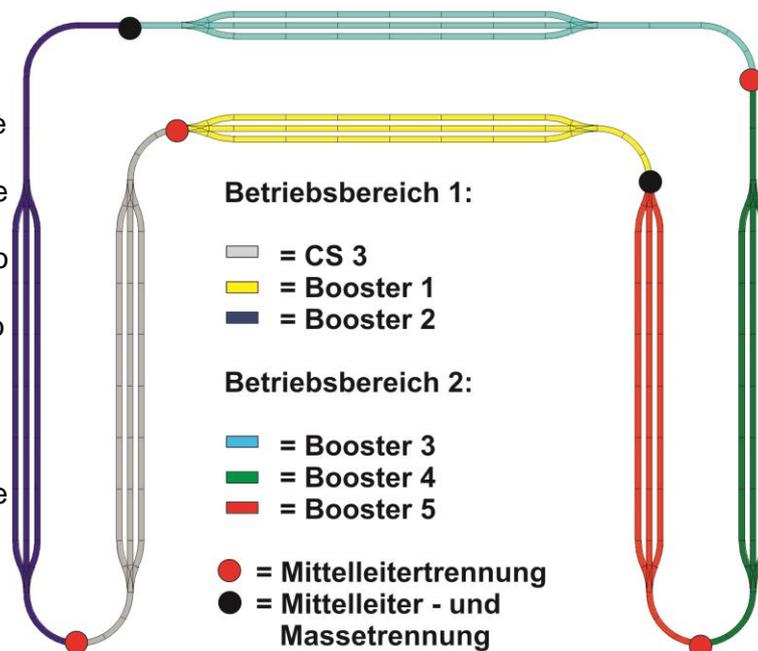
- Siete pregati di prestare attenzione, poiché anche i sistemi di retroazione, che utilizzano il conduttore a tensione zero come massa di riferimento, non possono connettere parecchie zone di esercizio. Per ciascuna zona di esercizio Voi avete bisogno pertanto o di un proprio Decoder L88 (N. 60883) oppure della connessione per il Decoder s88 ad una CS 3 oppure CS 2.

- Il necessario collegamento di massa del L88 deve sempre venire realizzato soltanto ad un Booster oppure una CS 3 nella corrispondente zona di esercizio.

Aufteilung der Anlage in Betriebsbereiche

- Una connessione ad un altro apparecchio conduce ad un collegamento comune all'interno della zona di esercizio, che non è ammissibile.
- Anche qui vale il fatto che le zone dell'impianto, che funzionano anche senza conduttore di ritorno comune, devono venire costruite anche come un sistema separato senza connessione elettricamente conduttiva con qualsivoglia altra zona sulla ferrovia in miniatura. Questa unità di alimentazione allora deve anche non venire considerata nella grandezza dell'unità di esercizio.

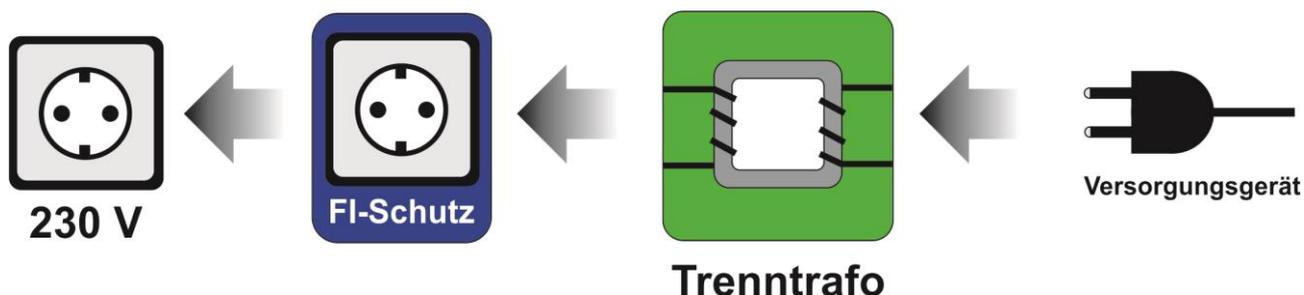
Schema: Impianto con 2 zone di esercizio



- Durante la suddivisione delle due zone di esercizio, queste si devono dimensionare quanto più possibile di uguale grandezza. Esempio: Un impianto con un fabbisogno di potenza complessivo di 400 VA viene suddiviso in 2 zone di esercizio di uguale ampiezza di circa 200 VA ciascuna e non in una zona di esercizio da 300 VA ed un'altra da 100 VA.
- Vogliate avvertire tutti i partecipanti al gioco circa il fatto che il comune conduttore di ritorno di massa non deve mai venire in connessione con il conduttore di protezione di terra. Ciascun partecipante al gioco presterà sempre attenzione affinché egli non tocchi le rotaie conduttrici di tensione. Quando delle nuove locomotive oppure carrozze vengono disposte sul binario, si deve sempre anzitutto disattivare l'alimentazione del binario (ad es. funzione Stop).
- Durante il montaggio oppure in occasione di modifiche, sezionare sempre l'alimentazione dell'impianto dalla rete, sino a quando non si ha bisogno di questa. A questo scopo tutte le spine di rete vengono sempre separate dalla rete domestica.
- Gli apparecchi di alimentazione non possono mai venire connessi in parallelo.
- È assolutamente necessario che vengano utilizzate soltanto reti domestiche protette tramite un commutatore FI ("salvavita"). Qualora l'installazione domestica non possieda un tale commutatore FI, per l'accrescimento della sicurezza deve venire impiegata una spina intermedia con protezione della persona, che venga collegata per prima nella presa a innesto della rete. A questa spina intermedia viene collegata allora la spina di rete dell'apparecchio di alimentazione oppure la barra di distribuzione per molti apparecchi di

alimentazione. In luogo di una spina intermedia con protezione della persona può anche venire impiegata una barra di distribuzione con commutatore di protezione FI integrato. Questo deve intervenire con un massimo di 10 mA.

- Un ulteriore miglioramento della sicurezza viene ottenuto mediante l'inserimento di un trasformatore di isolamento. Un trasformatore di isolamento non modifica il livello della tensione domestica presente. Esso provvede tuttavia ad un sezionamento galvanico della rete domestica, cosicché viene qui determinata un'ulteriore protezione contro correnti di perdita indesiderate.



Schema: L'inserimento aggiuntivo di un trasformatore di isolamento accresce la sicurezza elettrica.

- Siete pregati di rispettare le fondamentali regole aggiuntive di comportamento per l'interazione con la corrente elettrica, menzionate nel Capitolo 5.

4. Impianto della categoria 4 (oltre 600 VA di alimentazione di potenza)

Anche in caso di impianti estremamente grandi si deve applicare il principio della suddivisione in zone di esercizio, così come esse sono state presentate nel Capitolo 3. Sono tuttavia necessarie delle misure di protezione ulteriori. Di queste fa parte il sezionamento degli apparecchi di alimentazione dalla rete domestica mediante l'inserimento di un trasformatore di isolamento.

- Vogliate prestare attenzione affinché nessun visitatore a questo impianto sia in grado di toccare i binari conduttori di corrente. Questo vale soprattutto nelle zone in cui possono venire toccati contemporaneamente un apparecchio che è fatto funzionare con il conduttore di protezione oppure degli oggetti connessi a terra.
- Attenzione in occasione di eventi nei quali differenti impianti parziali, per lo più sotto forma di moduli, vengono temporaneamente messi in funzione assieme. Vogliate in precedenza mettere in chiaro quali sistemi di alimentazione con quale potenza di uscita entrano qui in esercizio. Anche questi impianti devono soddisfare le limitazioni per le zone di esercizio qui descritte. In caso di manifestazioni pubbliche prestate attenzione in aggiunta a questo scopo, affinché nessun visitatore possa toccare la rotaie conduttrici di corrente.

- Chi progetta un impianto considerevolmente grande, può liberamente presentare lo schema elettrico dell'impianto al Servizio Assistenza Märklin. Colà si verificheranno i rischi e si daranno continue avvertenze durante la costruzione di un tale impianto. Nel caso di un impianto di queste dimensioni è necessario che la costruzione dell'impianto venga sorvegliata e collaudata da un professionista elettrotecnico qualificato.

Il Servizio Assistenza Märklin potete raggiungerlo sotto

Märklin Kundenservice
Casella postale 860
D- 73008 Göppingen
Tel.: +49 7161 608 222
Fax: +49 7161 608 225
Email: service@maerklin.de

5. Fondamentali regole di comportamento

Le seguenti regole di sicurezza sono certamente conosciute dai numerosi componenti provenienti dall'uso quotidiano, la violazione delle quali tuttavia costituisce sino ad oggi una delle principali cause di incidenti elettrici nell'ambiente domestico oppure nel tempo libero. Osservate sempre pertanto queste specificazioni senza limitazioni:

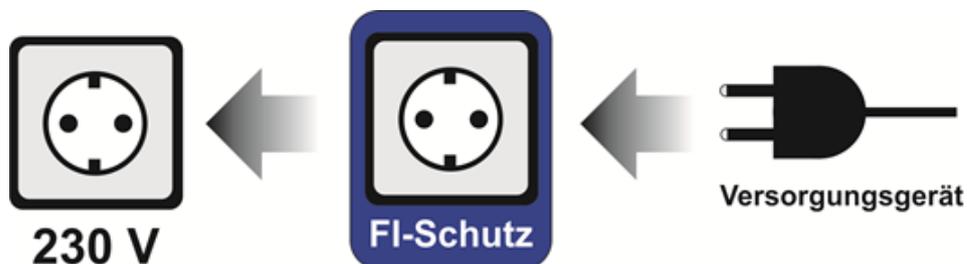
- L'alimentatore switching da rete oppure il trasformatore devono venire collegati soltanto ad una presa di rete elettrica con la tensione di rete specificata sulla targhetta dei dati dell'alimentatore switching da rete.
- L'alimentatore switching da rete oppure il trasformatore è progettato esclusivamente per l'utilizzo in ambienti asciutti.
- L'alimentatore switching da rete non è affatto un giocattolo. Esso serve all'alimentazione di corrente dell'impianto di ferrovia in miniatura.
- Durante il trasporto dell'alimentatore switching da rete questo non deve mai venire sorretto dal cavo di rete oppure dal cavetto di connessione.
- **Il conduttore della rete ed il cavo di collegamento all'impianto non devono venire modificati, sostituiti oppure prolungati.**

Vogliate verificare regolarmente le condizioni di tale cavo nonché l'involucro per i danneggiamenti. Questa verifica visuale deve essere condotta soltanto quando

L'alimentatore switching da rete è rimosso dalla presa ad innesto della rete domestica. In caso del più minuscolo sospetto di un danneggiamento l'alimentatore switching da rete deve venire nuovamente impiegato soltanto dopo una radicale verifica e riparazione tramite un laboratorio specialistico (ad es. il Servizio Riparazioni Märklin).

Vogliate in questo caso provvedere ad uno smaltimento competente oppure inviate l'alimentatore switching da rete al Servizio Riparazioni Märklin per la sostituzione.

- Qualora un qualsivoglia nuovo componente venga montato oppure smontato nella ferrovia in miniatura oppure sul cablaggio dell'impianto venga eseguita una modificazione, tutti gli apparecchi di alimentazione preesistenti della ferrovia in miniatura devono sempre venire sezionati dalla rete domestica.
- Quando viene posto termine all'esercizio del gioco, tutti gli apparecchi di alimentazione devono venire sezionati dalla connessione alla rete al più tardi dopo l'uscita dal servizio dei componenti elettronici.
- Non si tocchino mai i binari conduttori di tensione oppure i fili della linea aerea sulla ferrovia in miniatura, quando l'alimentazione dell'impianto è attivata. Suggerimento: nel caso dei sistemi digitali con la funzione di Stop può venire disattivata la completa alimentazione di corrente sul binario. Prima che i binari possano eventualmente venire toccati, per sicurezza deve pertanto venire utilizzata in primo luogo questa funzione di Stop.
- È consigliabile l'impiego di una barra di prese a innesto per una collettiva messa in esercizio degli apparecchi di alimentazione. Le barre di prese a innesto non devono venire collegate una dietro l'altra. Vogliate prestare attenzione alla massima capacità di carico della rispettiva barra di prese a innesto, che è specificata dal rispettivo produttore sulla barra di prese a innesto. Anche le barre di prese a innesto non smontatele mai né riparatele di Vostra iniziativa. Tali componenti in caso di guasto devono venire sostituiti.
- A partire da impianti della Categoria 2 le unità di alimentazione come alimentatori switching da rete oppure trasformatori devono sempre venire collegate ad una rete domestica, la quale sia resa sicura con un commutatore di protezione FI ("salvavita"). Questa protezione dovrebbe già intervenire in presenza di una corrente di 10 mA = 0,01 A. Qualora la Vostra rete domestica sia resa sicura con una corrente più elevata (molto di frequente i commutatori di protezione FI nell'installazione di casa reagiscono soltanto ai 30 mA) oppure Voi non abbiate alcuna certezza se la rete domestica possieda una corrispondente protezione, allora vogliate necessariamente inserire tra la rete domestica e l'alimentazione dell'impianto una presa a innesto intermedia con protezione della persona oppure una barra di prese a innesto con commutatore di protezione FI incorporato con una soglia di scatto di un massimo di 10 mA.



Schema: Prestare attenzione alla successione: spina intermedia con protezione della persona FI nella presa di rete. Apparecchio di alimentazione nella connessione della spina intermedia con protezione della persona FI.

- Qualora numerose persone siano occupate sull'impianto, prima dell'attivazione della corrente di esercizio sull'impianto tutte le persone presenti devono venire informate di questo. Soltanto quando tutti i presenti abbiano dato il loro consenso, può venire attivata la tensione di esercizio.
- **Non utilizzate alcun trasformatore oppure alimentatori switching da rete, i quali non siano omologati dalla ditta Märklin per l'esercizio con una ferrovia in miniatura. Poiché noi non possiamo valutare l'osservanza delle normative tecniche di prodotti estranei, è ammissibile soltanto l'inserimento di apparati provenienti dalla casa Märklin.**
- Anche altri utilizzatori elettrici si installino solo allorché questi siano anche espressamente autorizzati per l'esercizio su impianti di ferrovia in miniatura.
- Non si estragga mai soltanto la spina di un solo apparecchio di alimentazione dalla presa a innesto della rete, quando sono in esercizio numerosi apparecchi di alimentazione. Nel fare questo vogliate anche prestare attenzione a non toccare le parti metalliche di una spina da innesto in rete.
- Non eseguite mai qualsivoglia misurazione sulla rete domestica. Questo è un compito soltanto per personale specializzato adeguatamente addestrato. Si prega anche di fare attenzione al fatto che i comuni multimetri, che vengono impiegati nel settore hobbistico, non sono affatto adeguati per numerosi metodi di misura.
- **Suggerimento:** Vogliate documentare esattamente come è costruito il Vostro impianto. Questo può essere un aiuto non soltanto nel caso di un guasto. Anche durante un successivo ampliamento, ciò costituisce il fondamento per potere trasformare questo senza pericolo.
- Quando un impianto viene comandato da dei bambini, valgono allora le seguenti particolari disposizioni di comportamento:
 - Gli alimentatori switching da rete per giocattoli non sono adatti affinché vengano utilizzati come oggetti di gioco. Tale utilizzo deve avvenire sotto costante sorveglianza dei genitori. I genitori devono necessariamente avvisare i loro bambini di ciò, ossia che

un alimentatore switching da rete si deve impiegare solo in modo corrispondente alla sua destinazione. Vogliate avvisare obbligatoriamente i Vostri bambini anche sui pericoli della rete elettrica domestica.

- Esaminate visivamente ad intervalli regolari contro i danneggiamenti (a seconda della rispettiva frequenza dell'esercizio di gioco), come minimo 1 x per settimana, l'alimentatore switching da rete ed i suoi cavi di collegamento in condizione di sezionamento dalla rete elettrica domestica. In caso del più minuscolo sospetto di un danneggiamento l'alimentatore switching da rete deve venire nuovamente impiegato soltanto dopo la riparazione tramite il Servizio Riparazioni Märklin.

Quali pericoli comporta uno shock elettrico?

Ad un passaggio di corrente si addiende soltanto quando i conduttori di andata e di ritorno di una sorgente di alimentazione elettrica sono collegati uno con l'altro tramite un materiale conduttore. Il corpo umano è in grado di rendere possibile esattamente questo. Si parla allora di uno shock elettrico, che subisce chi è colpito.

Quali danni ne possano conseguire a causa di ciò, è dipendente da numerosi fattori:

- Il livello della tensione applicata
- Il tipo della corrente e la frequenza di questa
- Quale quantità di corrente fluisce
- La durata di esposizione
- Il percorso attraverso il corpo
- Eventuali componenti tecnologici preesistenti come uno stimolatore cardiaco

Con tensioni oltre 60 volt in caso di uno shock elettrico si possono già verificare ferimenti che minacciano la vita. La tensione di alimentazione nel caso della ferrovia in miniatura è pertanto limitata al massimo a 24 V. Sulla ferrovia in miniatura non può venire impiegato alcun utilizzatore con una tensione di alimentazione più elevata.

La quantità di corrente a partire dalla quale un flusso di corrente viene percepito, si pone a seconda di ciascuna situazione tra 0,01 mA e 4 mA. Correnti sino a 0,5 mA vengono classificate come non pericolose. Correnti sino a circa 5 mA in effetti nel caso di un adulto sano non conducono ad alcun danno fisico, tuttavia implicano una sgradevole percezione del flusso di corrente. Qualora Voi osserviate le prescrizioni di questo documento, Voi potete essere sicuri del fatto che secondo lo stato delle conoscenze odierne nel Vostro sistema non sussiste alcun pericolo per correnti di perdita pericolose.

Come già accennato, la quantità di corrente che può fluire al massimo nel caso di uno shock elettrico, può venire limitata tramite una commutazione di protezione FI. Nel caso di reti domestiche una limitazione a 0,03 A = 30 mA è qui un valore consueto nella pratica, il quale è posto al di sotto del limite che minaccia la vita. Per ragioni di sicurezza nel caso della ferrovia in miniatura si è fatto ricorso ad una commutazione di protezione che si disattiva già al più tardi con una corrente di guasto di 10 mA.

Specificazioni di sicurezza



In caso di uno shock elettrico si deve sezionare la connessione più rapidamente possibile, ammesso che nessun'altra misura di protezione abbia effetto. Gli aiutanti devono qui tuttavia necessariamente fare attenzione alla propria protezione.

Una particolare cautela devono esercitarla i portatori di stimolatori cardiaci, in modo che questi apparecchi non possano venire danneggiati.

Attenzione: Non eseguite mai esperimenti su voi stessi con uno shock elettrico deliberatamente causato. Anche uno shock elettrico al di sotto del limite di pericolo di morte costituisce non solo un'esperienza sgradevole bensì può anche condurre a conseguenze per lo meno temporanee come tremori nervosi ecc.