

Neues Prüfgerät für Motorrelais der Bauart Siemens

Horst Meden / Frank Schubert

Motorrelaisgleisstromkreise werden für die Gleisfreimeldung noch längere Zeit eine wichtige Rolle spielen. Daher ist für den sicheren und ausfallfreien Betrieb von niederfrequenten Gleisstromkreisen auch zukünftig die regelmäßige Überprüfung der Motorrelais eine wichtige Voraussetzung. Signal Concept hat für die Prüfung von Zweilagen- und Dreilagenmotorrelais der Bauart Siemens ein Prüfgerät entwickelt, das sich durch Wegfall manueller Einstellungen, vollautomatischen Messablauf mit LCD-Anzeige des Abfallfaktors und einfache Handhabung durch drei Tastenbedienungen auszeichnet. Das neu entwickelte Gerätekonzept vermeidet einen subjektiven Einfluss des Prüfers auf das Messergebnis.

Gegenüber bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten realisiert das Gerät zusätzliche Funktionen wie Prüfung der Abfallzeit, Messung des Abfallfaktors bei verschiedenen Motorrelaisachsstellungen mit automatischer Achsenverdrehung und Ausgabe des Minimums der gemessenen Abfallfaktoren.

Der Artikel stellt das neue Motorrelaisprüfgerät vor und erläutert dessen Arbeitsweise.

1 Einführung

Die bei der Deutsche Bahn AG und anderen Eisenbahngesellschaften eingesetzten Motorrelais sind regelmäßig zu prüfen. Für

Dr. rer. nat. Horst Meden

Von 1982 bis 1999 im Werk für Signal und Sicherheitstechnik Berlin, später Siemens Verkehrstechnik, verantwortlich für Sicherheitsnachweise verschiedener Elektronik-Entwicklungen und für niederfrequente Gleisstromkreise. Heute im Ruhestand.
Anschrift: Vorholzstraße 12, D-14656 Brieselang

Dipl.-Ing. Frank Schubert

Bei der Signal Concept GmbH im Bereich Produktvertrieb tätig.
Anschrift: Am Bahnhof 1, D-04416 Markkleeberg-Großstädteln
E-Mail: F.Schubert@signalconcept.de



Bild 1: Motorrelaisprüfgerät SICO 1225

diese Prüfungen wurden bisher verschiedene Geräte eingesetzt, die bei manueller Bedienung Erfahrung und verantwortungsvolles Handeln des Bedieners unumgänglich voraussetzen. Ziel der Prüfung ist dabei, die im Prüfblatt für Motorrelais geforderten Daten zu gewinnen.

Das sind

- Hilfsphasenspannung,
- Hilfsphasenstrom,
- Grenzanzugsspannung der Gleisphase,
- Grenzanzugsstrom der Gleisphase,
- Grenzabfallspannung der Gleisphase,
- Grenzabfallstrom der Gleisphase und
- der Abfallfaktor.

Zentrale Bedeutung hat die Ermittlung des Abfallfaktors, weil für ein Motorrelais mit einem Abfallfaktor kleiner als 0,65 (gültig für Deutsche Bahn AG) nicht gesichert ist, dass der Gleisstromkreis bis zur nächsten Prüfung innerhalb eines Jahres stets eine sichere Besetztmeldung erzeugt. Der Abfallfaktor wird als Quotient aus Grenzabfallspannung und Grenzanzugsspannung oder Grenzabfallstrom und Grenzanzugsstrom berechnet.

Während des Betriebes kann sich dieser Abfallfaktor zum Beispiel durch Verschleiß der Lager verändern, daher ist die Einhaltung der zulässigen Toleranz in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

Die erforderlichen Anforderungen an die Erfahrung und das verantwortungsvolle Handeln des Prüfers beim bisherigen Verfahren sind folgendermaßen zu begründen:

Zur Ermittlung der Grenzanzugsspannung wird mit einem im Prüfgerät integrierten Potenziometer die minimale Spannung eingestellt, bei der das Motorrelais gerade

noch anzieht und die Endlage erreicht. Zur Ermittlung der Grenzabfallspannung wird die maximale Spannung eingestellt, bei der das Motorrelais gerade noch abfällt und die Endlage erreicht. Hierbei kann unterschiedliches visuelles und akustisches Wahrnehmungsverhalten des Prüfers unterschiedliche Einstellungen des Potenziometers und somit voneinander abweichende Messergebnisse verursachen.

Von Signal Concept wurde aufgrund langjähriger Erfahrungen und der Zusammenarbeit mit Bahnstellen die Notwendigkeit erkannt, den Eisenbahnen ein geeignetes Gerät zur Verfügung zu stellen, das die Qualität der Prüfung verbessert und die Handhabung vereinfacht (Bild 1).

Ein vollautomatischer Messablauf des neuen Prüfgeräts SICO 1225 vermeidet daher bei Messung der Grenzanzugs- und Grenzabfallwerte grundsätzlich die bisher subjektiv verursachten Unterschiede bei den Messergebnissen.

2 Motorrelais Bauart Siemens

Zur Gleisfreimeldung werden zum Betrieb niederfrequenter Gleisstromkreise (sehr häufig) noch Motorrelais eingesetzt. Im Gegensatz zu normalen Relais wird anstelle eines Antriebssystems mit Anker und Elektromagnet ein Zwei-Phasen-Asynchron-Motor verwendet, dessen Kurzschlussanker das Kontaktsystem betätigt (Bild 2). Die entscheidenden Merkmale dieses Relais sind seine Phasen- und Frequenzselektivität.

Das erforderliche Drehmoment erhält das Motorrelais von elektromagnetischen

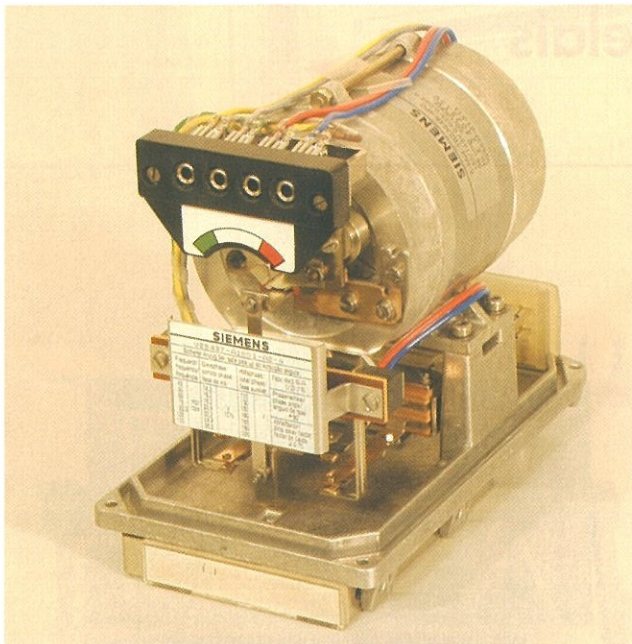


Bild 2: Zweilagennmotorrelais ohne Gehäuse

3 Funktionsweise des Motorrelaisprüfgerätes

3.1 Allgemeines

Das Prüfgerät arbeitet automatisch und erkennt, ob es sich beim Prüfobjekt um ein Zweilagenn- oder ein Dreilagennmotorrelais handelt. Das Prüfgerät ist für Motorrelais im Kunststoffgehäuse oder Blechgehäuse gleichermaßen geeignet.

Das Erreichen der Endlagen wird durch elektrische Auswertung der Kontakte und akustisch mittels Auswertung der Anschlaggeräusche erkannt. Über 3 Tasten auf der Frontplatte mit den Bezeichnungen „START“, „STOP“ und „WECHSEL“ erfolgt die Bedienung des Prüfgerätes. Vor Start des Prüfvorgangs ist das Motorrelais mittels zugehöriger Motorrelaissteuerkabel und Sensorkabel mit dem Prüfgerät zu verbinden (Bild 3). Der Prüfvorgang kann an LCD-Anzeigen verfolgt werden.

Die Taste „WECHSEL“ dient hauptsächlich der Vorgabe der Drehrichtung bei Dreilagennmotorrelais. Der automatische Prüf-ablauf wird bei Betätigung dieser Taste während der Prüfung jedoch nicht unterbrochen.

- Folgende Prüfschritte werden durchlaufen:
- Kontaktprüfung,
 - Einstellung der Hilfsphasenspannung von 130 V,
 - Einstellung der Grenzanzugsspannung und der Grenzabfallspannung der Gleisphase,
 - Messungen von Grenzanzugsspannung, Grenzanzugsstrom, Grenzabfallspannung, Grenzabfallstrom, Hilfsphasenspannung und Hilfsphasenstrom,
 - Berechnung des Abfallfaktors,
 - Anzeige der Messwerte einschließlich des Abfallfaktors.

Bei beiden Motorrelaisarten wird der automatische Prüf-ablauf am gleichen Motorrelais nach 9-maliger Wiederholung der Ermittlung des Abfallfaktors automatisch beendet, er kann bei Bedarf auch vom Prüfer abgebrochen werden.

Der gemessene Abfallfaktor ist bedingt durch die physikalischen Eigenschaften des Motorrelais (zum Beispiel Lagerreibung) nicht bei jeder Messung genau identisch. Deshalb wird zusätzlich zum zuletzt gemessenen Abfallfaktor das Minimum der vorher für das gleiche Motorrelais gemessenen Abfallfaktoren angezeigt. Gemeinsam mit diesem Minimum werden auch die zu diesem Minimum gehörenden Grenzspannungen und Grenzströme angezeigt.

Der Abfallfaktor des gleichen Motorrelais sollte stets mehrmals ermittelt werden: Wenn der angezeigte minimale Abfallfaktor größer als 0,70 ist, wenigstens 3-mal und wenn der Abfallfaktor kleiner 0,70 ist, wenigstens 5-mal (gültig für Deutsche Bahn AG).

Der innerhalb einer Prüfung gemessene Abfallfaktor bei dem gleichen Motorrelais kann – bedingt durch die physikalischen

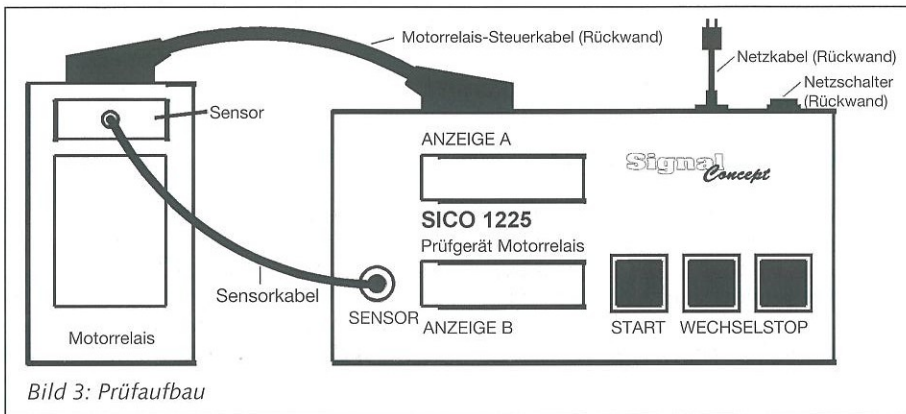


Bild 3: Prüfaufbau

Kraftfeldern zweier von Strömen durchflossenen Spulensysteme im Stator, die einmal über das Gleis (Gleisphase) und zum anderen über eine besondere Zuleitung (Hilfsphase) kommen. Fällt eine Spannung aus oder ist die für das Drehmoment erforderliche Gleisphasenspannung bei Gleisbesetzung oder zu niedrigem Bettungswiderstand zu gering, so nimmt das Motorrelais die Stellung „Gleis besetzt“ ein.

Man unterscheidet Zweilagennmotorrelais und Dreilagennmotorrelais.

Ein Zweilagennmotorrelais hat die beiden Endlagen

- Motor nicht betätigt (Abfall, Gleisabschnitt besetzt) und
- Motor betätigt (Anzug, Gleisabschnitt frei).

Ein Dreilagennmotorrelais hat die drei (End-)Lagen

- Motor linksdrehend betätigt (Linksanzug, Gleisabschnitt frei, folgendes Signal in Halt),
- Motor nicht betätigt (Abfall, Mittellage, Gleisabschnitt besetzt) und
- Motor rechtsdrehend betätigt (Rechtsanzug, Gleisabschnitt frei, folgendes Signal in Fahrt).

Beim Entwurf eines Gleisstromkreises muss beachtet werden,

- bei welcher kleinsten Gleisphasenspannung das Motorrelais anzieht und damit eine Freimeldung erzeugt (Grenzanzugsspannung) und
- bei welcher größten Gleisphasenspannung das Motorrelais abfällt und damit eine Besetzmeldung erzeugt (Grenzabfallspannung).

Weitere Betrachtungen zum Sicherheitsnachweis und zu anzunehmende Fehler des Gleisstromkreises enthält [1].

Während des Betriebes eines Gleisstromkreises ist zu verfolgen, dass sich über lange Zeiträume die Grenzabfallspannung nicht „zu stark“ verkleinert und die Grenzanzugsspannung nicht „zu stark“ vergrößert, das geschieht durch jährliche Messung des Abfallfaktors.

Der Hersteller liefert die Motorrelais mit einem geprüften Abfallfaktor (das heißt Grenzabfallspannung/Grenzanzugsspannung $\geq 0,7$) aus. Auf dem Bezeichnungsschild eines jeden Motorrelais ist neben dem Wert der Hilfsphasenspannung, dem Phasenwinkel (90°), der Höhe der Gleisphasenspannung, bei der noch ein sicherer Anzug erfolgt, auch der Abfallfaktor angegeben.

Gegebenheiten in der Motorrelaiskonstruktion – um 0,05 differieren.

3.2 Kontaktprüfung

Die Kontaktprüfung erfolgt so, dass unmittelbar geprüft wird, ob die betreffenden Kontakte schließen. Die Ergebnisse der Kontaktprüfung werden etwa 5 s an der Anzeige ausgegeben, zum Beispiel SCHLIE 5A-7A ZU. Ist ein Kontakt nicht in Ordnung, so wird anstelle von ZU das Wort AUF angezeigt.

Ein Kontakt wird als geschlossen bewertet, wenn sein Übergangswiderstand kleiner als 30 Ohm ist.

Ein eventuelles Verschweißen eines Relaiskontaktes erkennt man indirekt. Ist ein Schließer verschweißt, kann ein zugehöriger Öffner nicht schließen. Ist ein Öffner verschweißt, kann ein zugehöriger Schließer nicht schließen (Zwangsführung der Kontakte).

Besonderheit bei Dreilagenmotorrelais

Dreilagenmotorrelais gibt es in Ausführungen mit 4 Kontakten und 6 Kontakten. Da bei Dreilagenmotorrelais mit 4 Kontakten keine Öffner vorhanden sind, werden diese immer als offen bewertet (Tabelle 1).

Anzeige	Dreilagenmotorrelais mit 4 Kontakten V25437-B2001-B1 V25437-B2001-C1	Dreilagenmotorrelais mit 6 Kontakten V25437-C2001-A3 V25437-C2001-D3
OEFFNR 4B-5B AUF OEFFNR 3A-6A AUF	Keine Kontaktfehlermeldung, keine Öffner vorhanden	Beide Öffner nicht in Ordnung
OEFFNR 4B-5B AUF OEFFNR 3A-6A ZU	Anzeigen sind ausgeschossen, keine Öffner vorhanden	Ein Öffner nicht in Ordnung
OEFFNR 4B-5B ZU OEFFNR 3A-6A AUF		Ein Öffner nicht in Ordnung
OEFFNR 4B-5B ZU OEFFNR 3A-6A ZU		Alle Öffner in Ordnung

Tabelle 1: Kontaktprüfung beim Dreilagenmotorrelais

3.3 Einstellung der Hilfsspannung

Zur Stromversorgung des Prüfgerätes wird die Netzspannung 230 V, 50 Hz verwendet. Aus der Netzspannung werden die Hilfsspannung und die Gleisspannung erzeugt. Gemäß Herstellerdaten des Motorrelais ist bei einer Netzfrequenz von 50 Hz eine Hilfsspannung von 130 V einzustellen. Das Prüfgerät stellt diese Spannung zu Beginn der Prüfung ein. Bei Netzspannungsschwankungen während der Prüfung wird im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten die Hilfsspannung von 130 V automatisch nachgeregelt. Die Einstellung und Nachregelung der Hilfsspannung erfolgt im Netzspannungsbereich von 200 V bis 253 V. Liegt die Netzspannung außerhalb des Bereiches, dann wird die erreichte Hilfsspannung angezeigt (zum Beispiel 128 V) und die Prüfung abgebrochen.

3.4 Bestimmung der Grenzspannungen (Gleisspannung)

Das Motorrelais wird abwechselnd mehrfach zum Anzug und Abfall gebracht. Dabei werden die Grenzspannungen schrittweise angenähert. Ob das Motorrelais angezogen oder abgefallen ist, wird anhand der Kontaktstellungen und Anschlaggeräusche (Sensor) geprüft. Beim Dreilagenmotorrelais sind teilweise keine Öffner vorhanden. Die Zeit- und Endlagbewertung unterscheidet sich deshalb zwischen Zweilagenmotorrelais und Dreilagenmotorrelais, wobei in der grundsätzlichen Bestimmungsstrategie keine wesentlichen Unterschiede vorhanden sind. Nachfolgende Ausführungen gelten für das Zweilagenmotorrelais.

Bestimmung der Grenzanzugsspannung

Es erfolgt eine Zeitmessung zwischen dem Zeitpunkt der Motorrelaisspannungsschaltung und dem Anschlag in der Endlage nach Schließen eines Schließers (gültiges Anziehen).

Die Motorrelaisspannung wird schrittweise geändert, bis diese Zeit etwa 800 ms beträgt. Durch diese Zeitbedingung verkleinert sich bei einem eventuellen „Haken“ des Motorrelais während des Anziehens

der gemessene Abfallfaktor. Ein ähnliches Prinzip verwendet ein älteres Prüfgerät mit nachgerüsteter Zeitüberwachung (Schnarre).

Gegenüber den bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten ohne Zeitüberwachung wird bei Prüfgeräten mit Zeitüberwachung ein um etwa 0,05 kleinerer Abfallfaktor gemessen.

Bestimmung der Grenzabfallspannung

Durch schrittweise Änderung der Motorrelaisspannung mittels eines speziellen Verfahrens wird die maximale Gleisspannung bestimmt, bei der das Motorrelais abfällt. Ein Abfall wird nach Auswertung der Kontakte (Öffner zu oder Schließer offen) und Anschlag des Motorrelais in der Endlage angenommen.

Ablauf der Bestimmung der Grenzspannung:
Schritt 1 zur Bestimmung der Anzugsspannung:

- Motorrelais ist abgefallen,
 - Veränderung der Motorrelaisspannung,
 - Prüfung, ob das Motorrelais anzieht.
- Schritt 1 zur Bestimmung der Abfallspannung:

- Motorrelais ist angezogen,
- Veränderung der Motorrelaisspannung,
- Prüfung, ob das Motorrelais abfällt.

Schritt 2 zur Bestimmung der Anzugsspannung:

- Motorrelais ist abgefallen,
- Veränderung der Motorrelaisspannung in Abhängigkeit des Prüfergebnisses von Schritt 1,
- Prüfung, ob das Motorrelais anzieht.

Schritt 2 zur Bestimmung der Abfallspannung:

- Motorrelais ist angezogen,
- Veränderung der Motorrelaisspannung in Abhängigkeit des Prüfergebnisses von Schritt 1,
- Prüfung, ob das Motorrelais abfällt.

Dieser Prozess setzt sich fort. Nach 16 Schritten ist die gültige Anzugsspannung und gültige Abfallspannung erstmals ermittelt. Eine Verschachtelung der Schritte zur Bestimmung der Grenzanzugsspannung und Grenzabfallspannung verringert dabei die Gesamtprüfzeit.

Eine weitere Maßnahme zur Minimierung der Gesamtprüfzeit ist die Unterteilung des Ablaufes in 2 Abschnitte, der Grobwertbestimmung (8 Schritte) und der Messwertpräzisierung (8 Schritte). Ist im 1. Messzyklus die Grobwertbestimmung für ein Motorrelais erfolgt, so erfolgt im 2. bis 9. Messzyklus nur noch der Abschnitt Messwertpräzisierung.

3.5 Zweilagenmotorrelais: Abfallfaktorbestimmung bei verschiedenen Motorrelaisachsstellungen

Beim Zweilagenmotorrelais sind Antriebs- und Kontaktsystem durch eine Rutschkupplung voneinander getrennt. Durch schnelles Anschalten einer Gleisspannung dreht sich die Achse des Motorrelais um etwa 5° bis 10°, erkennbar an einem roten Punkt auf der Motorrelaisachse. Am gleichen Motorrelais des Gleisstromkreises kann sich je nach den betrieblichen Gegebenheiten die Stellung der Achse des Motorrelais ändern. Somit ist es wichtig, den Abfallfaktor bei verschiedenen Stellungen der Motorrelaisachse zu ermitteln. Das neue Prüfgerät ändert deshalb automatisch die Stellung der Motorrelaisachse, bevor der Abfallfaktor neu ermittelt wird. Die erwünschte Verdrehung der Achse des Motorrelais wird dabei vom Prüfgerät durch mehrfaches ruckartiges Anschalten einer hohen Gleisspannung bewirkt.

3.6 Messung der Abfallzeit

Nach jeder Ermittlung der Grenzabfallspannung wird die Abfallzeit des Motorrelais gemessen und mit dem Sollwert des Herstellers der Motorrelais von 180 ms

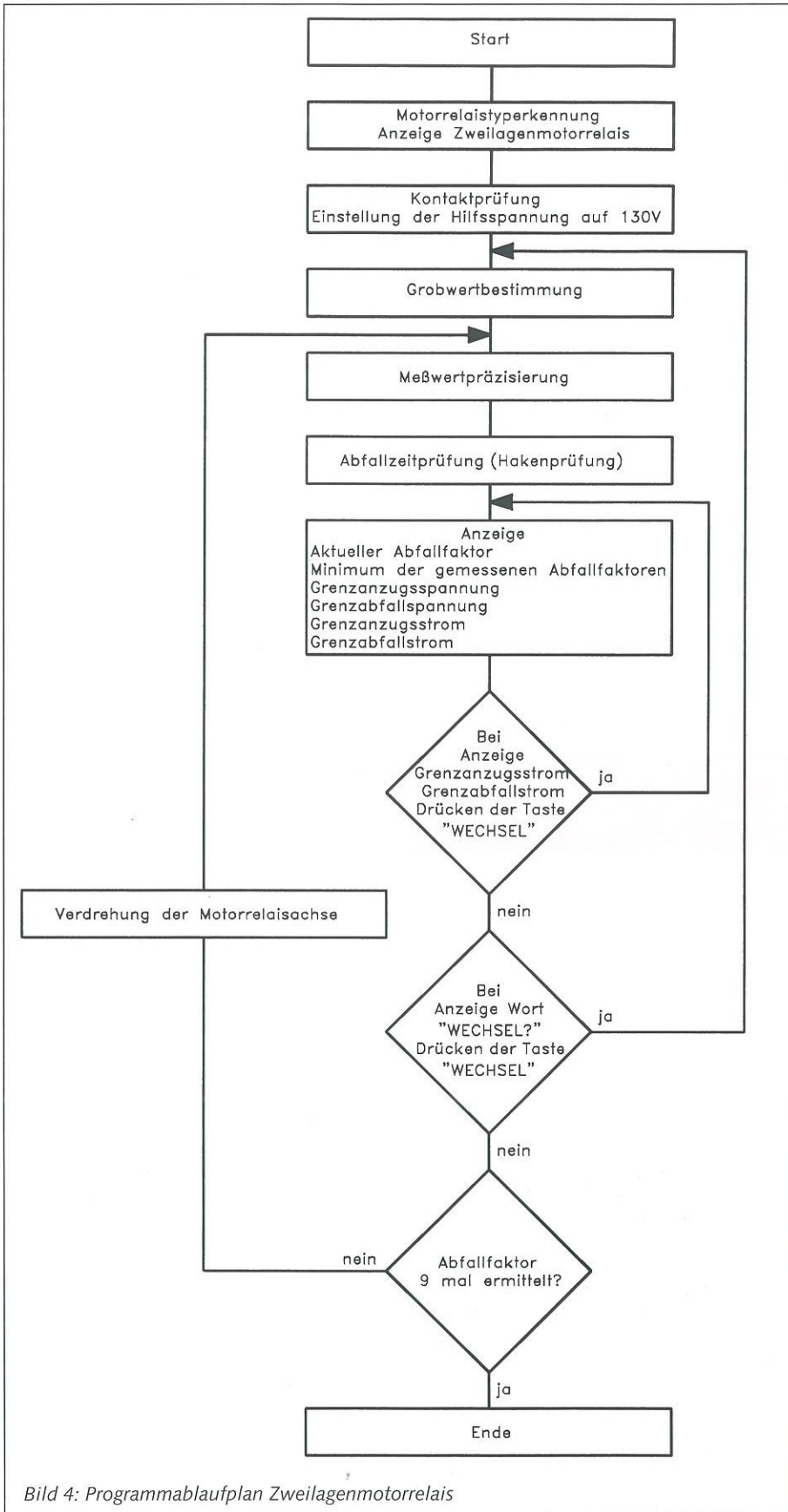


Bild 4: Programmablaufplan Zweilagenmotorrelais

verglichen. Dadurch soll ein eventuelles „Haken“ des Motorrelais erkannt werden. Unter „Haken“ wird ein nicht kontinuierliches Abfallen des Motorrelais verstanden. Ursache können Abnutzungserscheinungen am Lager des Motorrelais sein. Wird der Sollwert überschritten, so wird

die Warnung „Abfallzeit >180 MS“ etwa 10 s an der Anzeige ausgegeben. Nur wenn die Abfallzeit kleiner als 180 ms ist, liegt eine gültige Abfallfaktorbestimmung vor. Die Abfallzeit wird zwischen dem Öffnen eines Schließers und dem Schließen eines Öffners gemessen. Der Abfall des

Motorrelais erfolgt bei Grenzabfallspannung. Die Messung der Abfallzeit war mit den bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten nicht möglich. Das „Haken“ sollte dabei visuell erkannt werden (über „Haken“ bei Anzug siehe 3.4). Eingelaufene Motorrelais, welche „haken“, sind auszusondern. Anderenfalls wird eventuell eine Gleisbesetzung nicht erkannt.

4 Software

Die Programmierung der beiden Rechner G und H des Prüfgerätes erfolgte mittels Basic. Die Programme wurden stark strukturiert.

Die Längen der kompilierten Programme betragen für das Programm des Rechners G etwa 8 kByte und für das Programm des Rechners H etwa 4 kByte.

Rechner G steuert vorrangig die Gleisphasenspannung und Rechner H die Hilfsphasenspannung.

Weitere Aufgaben werden durch beide Rechner gleichzeitig realisiert, zum Beispiel werden in beiden Rechnern Grenzanzugs- und Grenzabfallspannung gemessen.

Die Synchronisation beider Rechner erfolgt in Abhängigkeit vom Programmablauf.

Die Bilder 4 und 5 zeigen den Programmablauf für Zweilagenmotorrelais und Dreilagenmotorrelais in groben Zügen. Ohne auf einzelne Blöcke näher einzugehen, hier doch einige Stichworte.

Beide Motorrelaistypen werden nach dem gleichen Grundprinzip geprüft. Nach dem Starten des Prüfgerätes wird der Motorrelaistyp erkannt. So können mithilfe von Unterprogrammen dem Motorrelaistyp angepasste Programmschritte erfolgen.

Wesentliche Unterschiede des Programmablaufs zwischen Zweilagenmotorrelais und Dreilagenmotorrelais sind:

- Grobwertbestimmung und Messwertpräzisierung (Unterschiede bei Zeit- und Kontaktendlagenbewertung durch fehlende Öffner beim Dreilagenmotorrelais),
- Verdrehung der Motorrelaisachse (nur Zweilagenmotorrelais),
- Abfallzeitprüfung (nur Zweilagenmotorrelais),
- Wechsel der Drehrichtung (nur Dreilagenmotorrelais).

Der Programmablauf kann an bestimmten Stellen angehalten werden. Das Anhalten kann durch Drücken der Taste „WECHSEL“ erfolgen, wenn an der Anzeige alle ermittelten Messwerte (Abfallfaktor, Grenzanzugs- und Grenzabfallwerte) gleichzeitig ausgegeben werden. Nach nochmaligem Drücken der Taste „WECHSEL“ wird die Prüfung fortgesetzt.

Grundsätzlich kann der Programmablauf jederzeit abgebrochen werden. Durch Neustart, beginnend mit der Motorrelaistyperkennung, kann die Prüfung danach wiederholt werden.

5 Sicherheitskonzept

Damit von dem Gerät keine mittelbaren Gefährdungen ausgehen, ist ähnlich wie bei den bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten die Mitwirkung des Prüfers erforderlich. Während der Prüfung sind die Anzeigen am Prüfgerät und am Motorrelais zu beobachten.

Als wichtige Grundlagen der Sicherheit dienen folgende interne Gerätefunktionen:

- zweikanaliges Lesen der Grenzanzugsspannung und Grenzabfallspannung,
- zweikanalige Berechnung des Abfallfaktors,
- zweikanaliger Vergleich der berechneten Abfallfaktoren und
- grobe Prüfung des geordneten Programmablaufs durch punktweise Synchronisation beider Rechner.

Fehler des Prüfgerätes oder des Motorrelais werden erkannt und angezeigt. Durch die zweikanalige Arbeitsweise wird die Anzeige eines zu hohen Abfallfaktors ausgeschlossen.

6 Aufbau und Daten

Zentrale Bestandteile des Prüfgerätes sind die Rechner G und H (Bild 6).

Um beide Rechner gliedern sich im Wesentlichen Baugruppen zur:

- Erzeugung, Einstellung und Messung von Gleisphasenspannung und Hilfsphasenspannung,
- Auswertung der Kontaktstellungen,
- Erkennen der Kontaktendlagen durch Erfassen der akustischen Anschlaggeräusche durch den Sensor und
- Steuerung der beiden zweizeiligen LCD-Anzeigen.

Beide Rechner basieren auf dem Prozessor Motorola 68HC05B6.

In einer Stromversorgungsbaugruppe werden die Versorgungsspannungen der Baugruppen und der erforderliche Phasenwinkel zwischen Gleisphasenspannung und Hilfsphasenspannung von 90° entsprechend dem Bezeichnungsschild des Motorrelais erzeugt.

Die kompakte Bauweise mit den Maßen von 280 mm x 140 mm x 240 mm (B x H x T) macht das Prüfgerät handlich und robust. Das Gerät arbeitet im Betriebstemperaturbereich von 5°C bis 40°C und hat eine Leistungsaufnahme von 25 W bei einer Netzspannung von 230 V, 50 Hz. Die Anwendung des Prüfgerätes an Orten ohne Netzspannung ist mit vom Hersteller genehmigten DC-AC-Sinus-Wechselrichtern möglich. Ergänzend zu diesem Sinusspannungswandler wird lediglich ein Akkumulator benötigt.

Zum Standard-Lieferumfang gehört ein Transportkoffer, in dem neben dem Prüfgerät auch das Motorrelaissteuerkabel, das Sensorkabel und ein Netzkabel Platz finden (Bild 7).

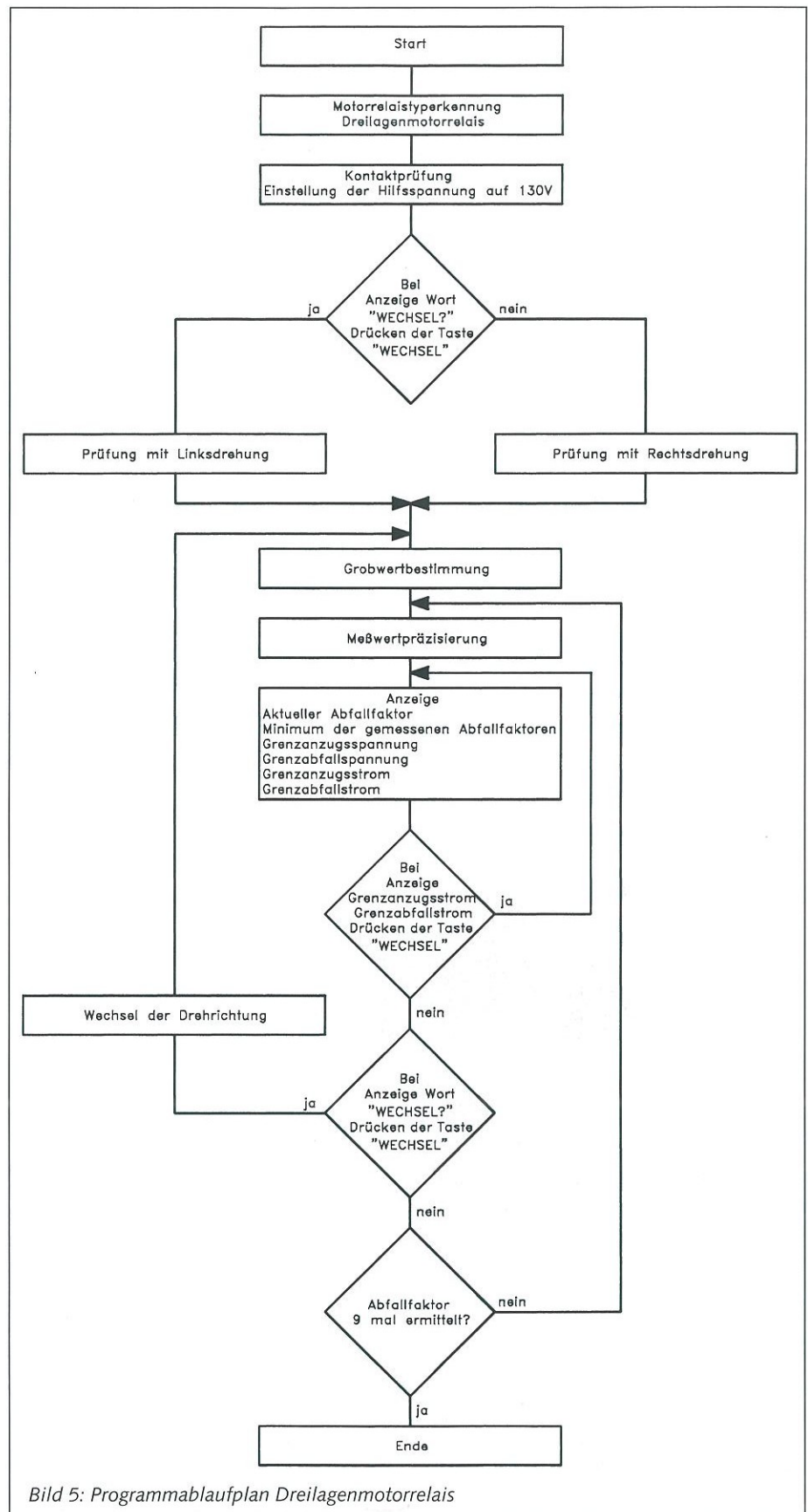


Bild 5: Programmablaufplan Dreilagenmotorrelais

7 Zusammenfassung

Die Entwicklung des neuen Motorrelaisprüfgerätes erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Deutsche Bahn AG. Die einfache Bedienung des Prüfgerätes

sorgte schon in der Erprobungsphase für eine hohe Akzeptanz bei den Anwendern. Das Prüfgerät ist seit März 2002 vom Eisenbahn-Bundesamt zugelassen, die Freigabe zum Einsatz bei der Deutsche Bahn AG erfolgte im April 2002 (DB AG-Material-Nr. 767 544).

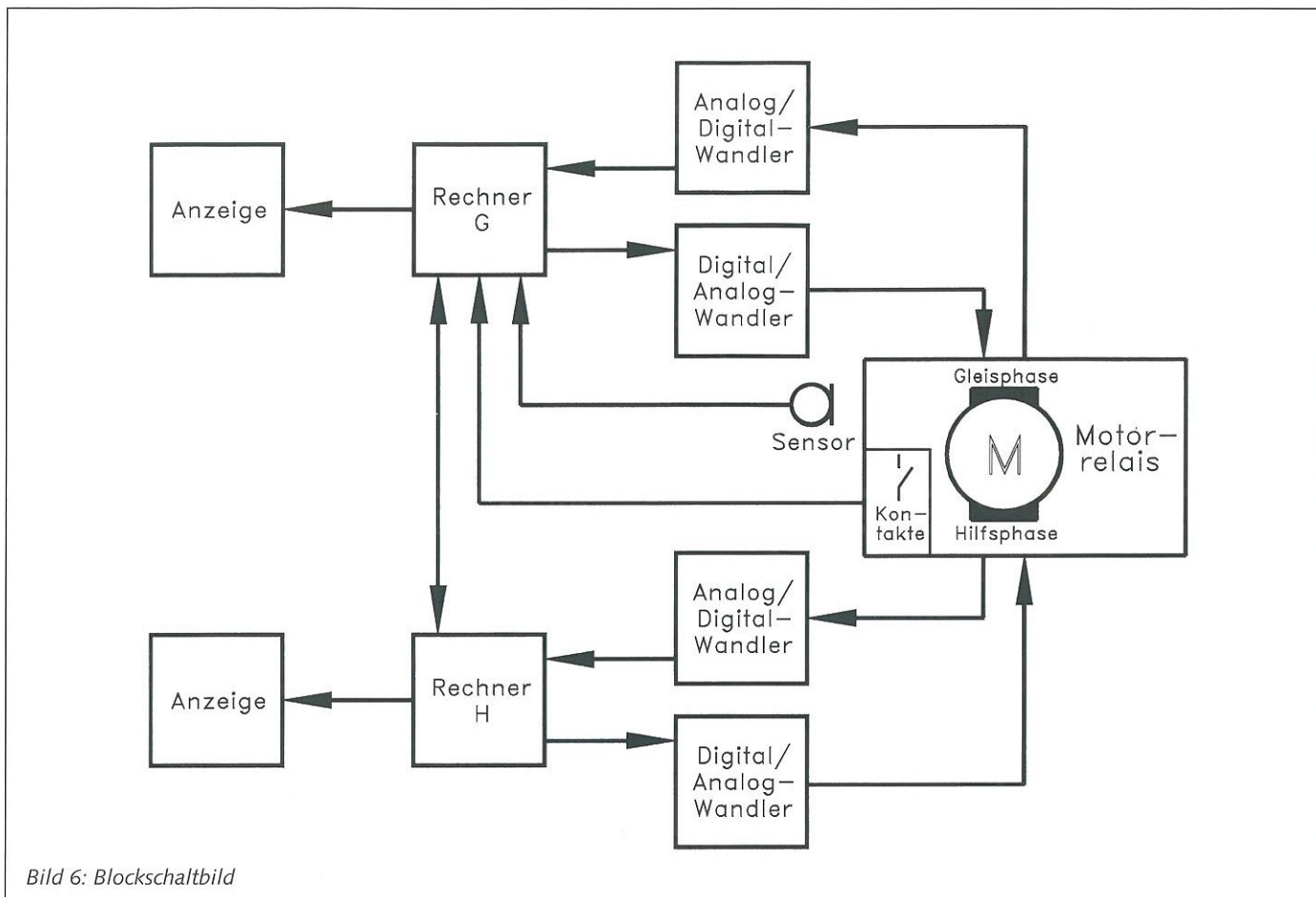


Bild 6: Blockschaltbild

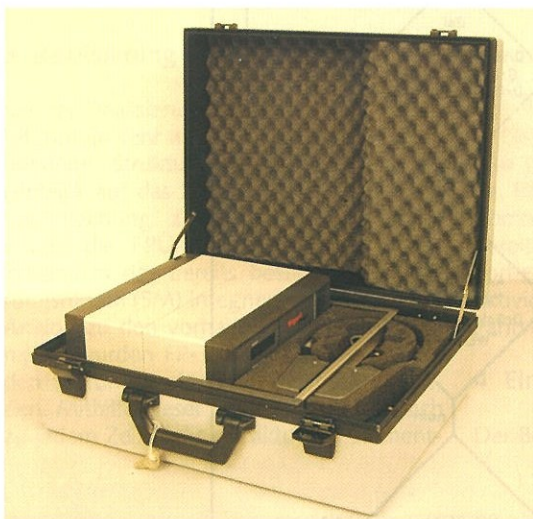


Bild 7: Transportkoffer mit Zubehör

SUMMARY

New Testing Unit for Siemens Motor-driven Relay

Motor-driven relay track circuits will play an important role in track clearing for some time to come. To ensure safe and faultless operation of low-frequency track circuits, regular checks of motor-driven relays will also be necessary in future.

To test Siemens two-layer and three-layer motor-driven relays, Signal Concept has developed a testing unit that does not require any manual settings, is characterized by a fully automatic measuring sequence with LCD of the trailing factor and easy handling by three keys.

The newly developed testing unit design prevents subjective measuring errors.

In comparison with previous motor-driven relay testing units, the new unit can implement additional functions such as checking the trailing time, measuring the trailing factor for various relay axle positions with automatic axle rotation and indicating the minimum of all trailing factors measured.

The article presents the new motor-driven relay test unit and explains its operation.

Das Prüfgerät zeichnet sich durch Wegfall manueller Einstellungen, vollautomatischen Messablauf mit LCD-Anzeige des Abfallfaktors und einfache Handhabung durch drei Tastenbedienung aus.

Das neu entwickelte Gerätekonzept vermeidet einen subjektiven Einfluss des Prüfers auf das Messergebnis.

Gegenüber bisher eingesetzten Motorrelaisprüfgeräten realisiert das Gerät zusätzliche Funktionen wie:

- Prüfung der Abfallzeit,
- Messung des Abfallfaktors bei verschiedenen Motorrelaisachsstellungen mit automatischer Achsenverdrehung,

- Ausgabe des Minimums der gemessenen Abfallfaktoren und
- Abschaltung bei defekten Motorrelaiswicklungen.

Geringe Abmessungen und ein niedriges Gewicht erleichtern die Handhabung insbesondere während des Außeneinsatzes.

Literatur

[1] Meden, H.; Schubert, F.: Phasenwinkelmessung für Gleisstromkreise mit Motorrelais. SIGNAL+DRAHT, 1999, Heft 10.