

# Beschreibung

## ENOGRAPH - G      Type ZSG

BN 18531

BN 18531/60 Hz

Anmerkung: Wir bitten, bei technischen Anfragen, insbesondere bei einer Anforderung von Ersatzteilen, außer der Type und Bestellnummer (BN) immer auch die Fabrikationsnummer (FNr.) des Gerätes anzugeben.

R 6753  
:60  
l. 1  
:6 Bl.)

Ausgabe R 6753/260



## Inhaltsübersicht

### 1 Eigenschaften

- 1.1 Zubehör
- 1.2 Verbrauchs- und Ersatzteile

### 2 Anwendung

### 3 Inbetriebnahme und Bedienung

- 3.1 Einstellen auf die gegebene Netzspannung und Einschalten
- 3.2 Einspannen des Registrierpapiers
- 3.3 Einsetzen einer Schreibmine, Schreibelektrode oder Tintenfeder
- 3.4 Nullpunkteinstellung
- 3.5 Meßbereiche und Empfindlichkeit
- 3.6 Papiergeschwindigkeit
- 3.7 Fernschaltung Papierablauf
- 3.8 Dämpfung und Markierung
- 3.9 Fremdtrieb

### 4 Arbeitsweise und Aufbau

- 4.1 Meßeinrichtung
- 4.2 Verstärker
- 4.3 Kraftschaltglied und Stellglied
- 4.4 Anzeigeteil
- 4.5 Papierablauf
- 4.6 Stromversorgungsteil

### 5 Röhrenwechsel und Wartung

- 5.1 Röhrenwechsel
- 5.2 Eingangsteiler
- 5.3 Relais RsNI
- 5.4 Mechanische Teile

### 6 Schaltteilliste

### Garantieverpflichtung

### Stromlauf zum ZSG

R 6753  
260  
Bl. 2



## 1. Eigenschaften

Meßbereich . . . . .	0...300 V Gleichspannung
5fach unterteilt . . . . .	0...3/10/30/100/300 V
Zugehörige Eingangs- widerstände . . . . .	5/10/20/30/50 M $\Omega$
Meßbereich bei Kompensation ohne Gitterwiderstand . . . . .	0...3 V
Eingangswiderstand (Isolation) . . . . .	etwa $10^{11}$ $\Omega$
Zulässiger Quellwiderstand des Meßobjektes . . . . .	$\leq 10^9$ $\Omega$
Fehlergrenzen der Anzeige . . . . .	$\pm 1$ % v.E. für die beiden 3-V-Bereiche $\pm 2$ % v.E. für die übrigen Bereiche
davon Linearitätsfehler . . . . .	$\pm 0,2$ % v.E.
Zulässige Spannung am Eingang . .	maximal 300 V in allen Bereichen
Zulässige Gleichspannung gegen Masse bei nicht an den Meßpunkten geerdeter Meßspannung . . . . .	maximal 300 V in allen Bereichen
4 Aufzeichnungsarten . . . . .	Kugelschreiber auf Papier Tinte auf Papier Elektrode auf Metallpapier Elektrode auf Wachspapier
Strichstärke . . . . .	etwa 0,2 mm
Ansprechwert . . . . .	unter 0,25 % v.E.
Einstellzeit . . . . .	etwa 250 ms für 120 mm
Schreibbreite . . . . .	120 mm
Registrierpapier . . . . .	140 mm breit, Rollen von maximal 50 mm $\phi$
Papiervorschub, selbsttätig . . .	durch Synchronmotor, netzgespeist, selbstanlaufend
10 Geschwindigkeiten schaltbar .	20 mm/h, 1, 2, 5, 10, 20 mm/min, 1, 2, 5, 10 mm/s

6753  
50  
L. 3



Papiervorschub fremd . . . . . über Achskupplung 6 mm  $\varnothing$   
1 Umdrehung = 120 mm Vorschub

Erforderliches Drehmoment . . . . . etwa 250 cmg

Lage des Nullpunktes wählbar . . . . . links, Mitte, rechts

Nullpunktschwankungen nach etwa  
10 Minuten Betriebsdauer . . . . . innerhalb 1 % v.E. für Netzspannungsschwankungen von -15...+5 %, unabhängig von der Umgebungstemperatur und von Erschütterungen

Einzeichnen von (etwa 5 mm langen)  
Marken in den Kurvenzug . . . . . durch Drücken auf Taste

Netzanschluß . . . . . 115/125/220/235 V  
47...63 Hz (60 VA)  
Die oben angegebenen Geschwindigkeiten des Papiervorschubes gelten nur für eine Netzfrequenz von 50 Hz bzw. 60 Hz;  
bei BN 18531 für 50 Hz,  
bei BN 18531/60 Hz für 60 Hz.

Bestückung . . . . . 1 Röhre E 80 CC  
2 Röhren E 80 F  
2 Stabilisatoren STV 100/60 Z II  
1 Stabilisator 85 A 2  
1 Großmelderöhre RL 232  
1 Zwergglimmlampe RL 210  
1 Relais RLS 11/1 TBV 11/11  
2 Relais RLS 65 e TBV 3504/5  
1 Relais RLS 301/3  
1 Relais RSX 2 22 052  
2 Schmelzeinsätze 0,6 C DIN 41571

Abmessungen . . . . . 540 x 335 x 378 mm  
R&S-Normkasten Größe 59

Gewicht . . . . . 30 kg

R 6753  
260  
31. 4



1.1 Zubehör (zur BN 18531 bzw. 18531/60 Hz gehörige Erstausrüstung)

Schreibausrüstung . . . . . BN 18590

bestehend aus:

- 1 Zubehöretui . . . . . BN 18590 - 1
  
- 1 Kugelschreiberminen-Sortiment  
mit 4 blauen, 2 roten, 2 grünen  
und 2 schwarzen Minen in Polyäthy-  
lenbeutel luftdicht eingeschweißt . BN 185910 Sort.
  
- 1 Schreibelektrode für Metall-  
und Wachspapier . . . . . BN 18595
  
- 2 Tintenfedern mit Halterung . . . . . BN 18596
  
- 1 Tintenfüllpatrone mit violetter  
Tinte . . . . . BN 185962
  
- 1 Federreinigungsspritze . . . . . BN 185961
  
- 1 Handschreibgriffel für Metall-  
und Wachspapier . . . . . BN 18594
  
- 1 Rolle Registrierpapier, weiß,  
140 mm breit, etwa 26 m lang,  
Schreibbreite 120 mm, liniert,  
Querteilung 6 mm, Längsteilung  
10 mm . . . . . OP 4007
  
- 1 Rolle Registrierpapier, Metall-  
papier, sonst wie oben . . . . . OP 40071

6753  
10  
. 5



1.2 Verbrauchs- und Ersatzteile

10 Kugelschreiberminen, blau . . . . . BN 185910 bl  
10 Kugelschreiberminen, rot . . . . . BN 185910 rt  
10 Kugelschreiberminen, grün . . . . . BN 185910 gn  
10 Kugelschreiberminen, schwarz . . . . . BN 185910 sw  
Kugelschreiberminen-Sortiment,  
4 blau, 2 rot, 2 grün, 2 schwarz . . . . . BN 185910 Sort.  
Registrierpapier wie unter 1.1  
Schreibelektrode für Metall- und Wachspapier BN 18595  
Tintenfeder mit Halterung . . . . . BN 18596  
Tintenfeder ohne Halterung . . . . . BN 18596 - 1  
Halterung für Tintenfeder . . . . . BN 18596 - 2  
Tintenfüllpatrone . . . . . BN 185962  
Blanko-Skalenblatt zur Beschriftung  
für besondere Meßaufgaben . . . . . BN 18531 - 11 Bl. 1

6753  
50  
. 6



## 2 Anwendung

Der ENOGRAPH-G dient zur Registrierung von Gleichspannungen. Seine besonderen Vorzüge sind:

- a) Kurze Einstellzeit von etwa 250 ms für die volle Schreibbreite von 120 mm. Deshalb relativ gutes Auflösungsvermögen bei schnellen Vorgängen, beispielsweise bei der Registrierung eines Schalldrucks in Verbindung mit unserem Schallpegelmesser Type EZGN oder bei der Registrierung von Netzspannungstößen.
- b) Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen. Das sehr robuste Anzeigesystem mit seiner großen Stellkraft und seiner gegen Stoß unempfindlichen Kugelschreibermine ermöglichen den Einsatz dieses Gerätes auch in solchen Fällen, in denen Erschütterungen unvermeidlich sind, wie zum Beispiel bei Messungen in Fahrzeugen (Auto oder Eisenbahn), in Flugzeugen oder an Prüfständen für große Explosionsmotoren.
- c) Bequeme Einstellbarkeit 10 verschiedener Geschwindigkeiten von 20 mm/Stunde bis 10 mm/Sekunde des Papiervorschubes durch Drücken der jeweiligen Taste an der Frontplatte; also keine zeitraubende bzw. unbequeme Getriebeumschaltung.
- d) Beliebige Wahl des Nullpunktes (links, Mitte oder rechts). Hiermit sind nicht nur positive oder negative Spannungen registrierbar, sondern auch solche mit sich ändernder Polarität, wie beispielsweise eine mit der Frequenzabstimmung sich ändernde Gleichspannung eines Diskriminators.
- e) Kleiner Ansprechwert der Anzeige ( $\cong 0,25\%$  v.E.). Somit ist es in jedem der 5 Meßbereiche möglich, Spannungsschwankungen bis etwa 1 : 200 zu registrieren. Diese Eigenschaft ist vorteilhaft zum Beispiel bei der Registrierung relativer Feldstärkeänderungen in Verbindung mit einem geeigneten Empfänger (Type ESM 180, ESM 300, ESG oder EK 07) oder zur Registrierung absoluter Feldstärken in Verbindung mit einem Feldstärkemesser (Type HHF, HFD). Ein großer, ohne Bereichumschaltung erfaßbarer Registrierbereich kann auch besondere Vorteile haben zum Beispiel bei der automatischen Aufzeichnung eines Geräuschespektrums in Verbindung mit unserem Tonfrequenz-Analysator Type FTA, Mitlaufgenerator BN 483011, Synchronantrieb BN 483024/1...5 und einem Meßmikrofon.

R 6753  
260  
31. 7



f) Anlauf und Anhalten des Registrierpapiers durch eine äußere Schaltungsvorrichtung (z.B. Schaltuhr), wobei in dieser nur ein einfacher Schalter geschlossen bzw. geöffnet zu werden braucht. Dies ist beispielsweise dann vorteilhaft, wenn die Registrierung von Netzspannungstößen ohne die Anwesenheit einer Person zu einer bestimmten Tages- oder Nachtzeit beginnen und enden soll.

g) Steuerung des Papierablaufs durch eine äußere Antriebseinrichtung. Hierbei ergibt sich je Umdrehung der (an der ZSG-Frontplatte zugänglichen) Achskupplung ein Papiervorschub von 120 mm. So kann der Papierablauf in ein definiertes Verhältnis gebracht werden zum Beispiel zu einer bestimmten zurückgelegten Wegstrecke (im Auto oder in der Eisenbahn), zur Drehung eines Potentiometers oder einer Antenne. Zur Übertragung der Drehbewegung kann man je nach Länge des Übertragungsweges entweder rein mechanische (biegsame Welle) oder elektromechanische Mittel (Drehfeldgeber) anwenden.

Umgekehrt kann eine äußere Einrichtung (z.B. ein Drehkondensator) durch den Synchronmotor des ZSG angetrieben werden, wobei einer Umdrehung der Achskupplung wieder ein Papiervorschub von 120 mm entspricht. Hierbei sind alle am ZSG wählbaren Papiergeschwindigkeiten möglich.

h) Zur Registrierung relativer Spannungsänderungen (z.B. bei der Aufnahme eines Frequenzganges) kann man die Empfindlichkeit des ZSG so einregeln, daß mit jeder zwischen 3 und 300 V liegenden Spannung volle Auslenkung des Schreibers erreicht wird. Dies ist immer dann vorteilhaft, wenn bei gegebener Maximalspannung ein möglichst großer Registrierbereich ausnutzbar sein soll.

i) Registrierbarkeit erdfreier Spannungen. Durch diese Eigenschaft stehen dem ZSG Einsatzmöglichkeiten offen, die einem an sich gleichartigen Gerät, bei dem aber die zu registrierende Spannung einseitig geerdet sein (an Masse liegen) muß, versagt bleiben. Mit dem ZSG dagegen ist es, um ein anschauliches Beispiel zu nennen, ohne weiteres möglich, den an einem Anodenwiderstand einer Verstärkerröhre auftretenden Spannungsabfall zu registrieren. Voraussetzung hierfür ist nur, daß die Anodenspannung gegen Masse nicht größer als 300 V ist.



### 3 Inbetriebnahme und Bedienung

#### 3.1 Einstellen auf die gegebene Netzspannung und Einschalten

Ab Werk ist das Gerät für 220 V Netzspannung eingestellt. Zur Umstellung für 115, 125 oder 235 V muß man zunächst am linken und rechten Rand der Frontplatte die Zylinderschrauben lösen und das Gerät aus seinem Gehäuse ziehen. Dann werden (an der rechten Seite) auf den beiden Spannungswählern die mit der gegebenen Netzspannung bezeichneten Federnpaare mit den isolierten Kurzschließern überbrückt. Für 115 und 125 V müssen auch die beiden Netzsicherungen durch 1-A-Schmelzeinsätze (1 C DIN 41571) ersetzt werden. Hierauf wird das Gerät wieder eingebaut, an das Netz angeschlossen und (an der Frontplatte rechts unten) mit dem Kippschalter eingeschaltet. Zur Überwachung des Einschaltzustandes dient das über dem Netzschalter eingebaute Glimmlämpchen.

#### 3.2 Einspannen des Registrierpapiers

Zunächst löst man am Rahmen links unten die Sperrung und hebt ihn so weit hoch, bis er einrastet. Hierauf kippt man den Schreibminenhalter hoch, klappt die Schreibplatte (mit Rollenträger) nach vorne heraus, drückt den Rollenträger nach rechts und nimmt ihn aus seinen Lagern. Nun wird eine Rolle der gewünschten Papierart auf den Rollenträger geschoben und dieser wieder hineingedrückt. Dann wird der Rahmen wieder heruntergeklappt und dabei darauf geachtet, daß die Zähne der Antriebsrolle in die Papierperforation richtig eingreifen. Zum Wiederherunterklappen des Rahmens muß man ihn erst etwas hochheben, damit sich die Sperrung löst.

Damit sich das Papier abrollen oder zurückrollen läßt, muß die Taste „Antrieb fremd“ gedrückt sein. Mit dem Rändelrad an der linken Rahmenseite kann das Papier zurückgerollt, mit dem rechten Rändelrad abgerollt werden. An der Frontplatte ist dies durch Pfeile angedeutet. Falls man zum Beispiel zwei Diagramme übereinanderschreiben will, soll man beim Rückspulen am rechten Rändelrad (entgegen der Pfeilrichtung) etwas nachhelfen; anderenfalls könnte die Papierperforation verletzt werden. Zudem sollte man, wenn es sich um ein für Kugelschreiberzeichnung bestimmtes Papier handelt, den Minenhalter hochkippen, sonst könnte beim Rückspulen das Papier eingerissen werden.

R 6753  
260  
Bl. 9



### 3.3 Einsetzen einer Schreibmine, Schreibelektrode oder Tintenfeder

Zum Einsetzen einer Kugelschreibermine kippt man den Minenhalter hoch, dreht dessen (unverlierbare) Rändelschraube genügend weit heraus, setzt die Mine von unten ein und zieht die Rändelschraube wieder an. Bei relativ niedriger Raumtemperatur wird es (wie bei Kugelschreibern üblich) notwendig sein, die Mine erst etwas einzuschreiben. Zudem sei erwähnt, daß der Einsatz von Kugelschreiberminen mehr für den überwachten Schreibbetrieb in Frage kommt. Für den unbewachten Dauerbetrieb verwende man vorzugsweise Metall- bzw. Wachspapier oder normales Papier mit Tintenfeder.

Die Schreibelektrode für Metall- und Wachspapier wird wie eine Kugelschreibermine eingesetzt. Hierbei muß man jedoch für richtige Justierung sorgen, das heißt, die Achse der Elektrode muß etwa senkrecht auf dem Papier stehen, und drücken soll nicht die Feder der Halterung (wie beim Kugelschreiber), sondern die in der Elektrode eingebaute Druckfeder. Dabei darf aber der Schaft der Elektrode an keiner Stelle der ganzen Schreibbreite das Papier berühren. Durch Hin- und Herschieben des Schreiberschlittens kann die Justierung rasch geprüft werden.

Beim Schreiben auf Metallpapier ist es möglich, die Strichstärke zu verändern, d.h., über die Elektrode mehr oder weniger Ausbrennstrom fließen zu lassen. Hierzu wird an der Frontplatte links oben die Abdeckschraube gelöst und die dahinter befindliche Schlitzachse entsprechend eingestellt. Beim Arbeiten mit Metallpapier besteht auch die Möglichkeit, mit dem „Handschreibgriffel“ zusätzliche Eintragungen (z.B. Frequenz- oder Zeitmarken) auszubrennen. Hierzu muß der Stecker des Griffelkabels in die (an der Frontplatte links oben) mit „MP-Griffel“ benannte Buchse gesteckt werden. Auch ein aus dem ZSG herausgenommenes Metallpapier kann man auf diese Weise (durch Ausbrennen der Metallschicht) zusätzlich beschriften, wenn das Metallpapier mit dem Chassis des ZSG (Masse-Buchse rechts unten) verbunden wird.

Der Ausbrennstrom für das Metallpapier kann auch von außen gesteuert werden. Steckt man in die zweite Buchse (an der Frontplatte links, von oben nach unten) einen 4-mm-Stecker ein, so wird im ZSG der Ausbrennstrom unterbrochen. Verbindet man diese Schaltbuchse mit der MP-Griffel-Buchse, wie durch das blaue Schaltersymbol angedeutet, so setzt der Ausbrennstrom wieder ein. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn zwei Spannungen über einen Meßstellenumschalter wechselweise registriert werden müssen und der Ausbrennstrom während des Umschaltens aussetzen soll.

R 6753  
260  
Bl. 10



Der Halter einer Tintenfeder wird wie eine Kugelschreibermine eingesetzt, aber mit seiner eigenen Rändelschraube von oben befestigt. Dieses Einsetzen geschieht am bequemsten bei hochgehobenem Rahmen und herausgeklapptem Rollenträger. Nach dem Herunterkippen des Halters prüfe man, ob die Feder richtig aufliegt; sie soll etwa senkrecht auf dem Papier stehen, kann aber auch etwas geneigt sein mit der Federspitze in die Laufrichtung des Papiers. Es empfiehlt sich, die Tinte in der Feder nie ganz ausgehen zu lassen. Zum Reinigen der Feder enthält das Geräte-Zubehör eine Spritze. Eine Federfüllung reicht für eine Strichlänge von rund 100 m.

#### 3.4 Nullpunkteinstellung

Hierzu bringt man den Meßbereichschalter in die Stellung „abgeschaltet“, wählt mit dem Schalter „Nullpunkt“ die für den jeweiligen Registriervorgang erforderliche Nullpunktlage (links, Mitte oder rechts) und nimmt mit dem Knopf „Nullpunkt“ die genaue Einstellung vor.

#### 3.5 Meßbereiche und Empfindlichkeit

Die am Meßbereichschalter angegebenen Spannungen 3 V, 10 V, 30 V, 100 V und 300 V beziehen sich auf die Endwerte 3 und 10 der über dem Schreiber-schlitten angebrachten Skalen und gelten, wenn der mit „Empfindlichkeit“ benannte Knopf ganz nach rechts gedreht (auf die Stellung „x 1“ geschaltet) ist. Die an den fünf Spannungswerten angegebenen Eingangswiderstände 5 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ , 30 M $\Omega$  und 50 M $\Omega$  haben eine Toleranz von  $\pm 1\%$ . Somit kann man, wenn es sich um eine sehr hochohmige Spannungsquelle handelt, eine durch den Eingangswiderstand bewirkte Spannungsteilung genau berücksichtigen.

Falls ein extrem hoher Eingangswiderstand erforderlich ist und die Eingangsspannung nicht über 3 V liegt, wählt man die Stellung „3-V-Komp.-Eingang“. Hier ist der Eingangswiderstand nur durch die inneren Isolationswiderstände bedingt und beträgt rund 100 000 M $\Omega$ . Dabei soll aber der Quellwiderstand des Meßobjektes nicht größer sein als etwa 1000 M $\Omega$ .

Zur Registrierung relativer Spannungsänderungen kann man den Regler „Empfindlichkeit“ (aus seiner Schaltstellung „x 1“ heraus) entsprechend nach links drehen und erreicht so mit jeder zwischen 3 und 300 V

R 6753  
260  
Bl. 11



liegenden Eingangsspannung volle Auslenkung des Schreibers. Diese Einstellmöglichkeit ist immer dann vorteilhaft, wenn bei etwa bekannter Maximalspannung ein möglichst großer Spannungsbereich ohne Bereichumschaltung registrierbar sein soll.

Beim Anschließen der Spannungsquelle achte man darauf, daß deren erdnäherer Pol an die mit einem Erdzeichen gekennzeichnete Eingangsbuchse gelegt wird. Hierbei spielt die Polarität der Spannung keine Rolle; denn man kann ja den Nullpunkt des Schreibers entsprechend wählen.

### 3.6 Papiergeschwindigkeit

Der Papierablauf wird gestartet, indem man die mit der gewünschten Papiergeschwindigkeit bezeichnete Taste drückt. Zum Anhalten des Papierablaufs drückt man die Taste „Antrieb fremd“; man kann aber auch eine andere Taste so weit hineindrücken, bis die vorher gewählte herausspringt.

### 3.7 Fernschaltung Papierablauf

Steckt man in die unter der Tastenreihe befindlichen und mit „Fernschaltung Papierablauf“ benannten Buchsen je einen 4-mm-Stecker, so wird der Papierablauf unterbrochen. Verbindet man diese Buchsen (z.B. über einen Schalter, wie an der Frontplatte durch ein Schaltersymbol angedeutet) miteinander, dann wird der Papierablauf mit der vorgewählten Geschwindigkeit wieder gestartet. Diese Fernschaltung des Papierablaufs wird zum Beispiel angewandt, wenn der Schreiber ZSG in Verbindung mit dem Tonfrequenz-Analysator Type FTA und dem Synchronantrieb BN 483021 zur automatischen Aufzeichnung eines Tonfrequenzspektrums eingesetzt wird. Hierbei befindet sich der Fernschalter im Synchronantrieb und wird mit dessen Netzschalter ein- und ausgeschaltet. Somit können der die FTA-Skala antreibende Synchronantrieb und der Papierablauf des ZSG gleichzeitig gestartet und angehalten werden.

### 3.8 Dämpfung und Markierung

Der an der Frontplatte mit „Dämpfung“ bezeichnete (und nach dem Abnehmen der Deckschraube zugängliche) Regler dient zum Einstellen der gewünschten Schreiberdämpfung. Man kann hiermit ein etwa vorhandenes Überschwingen beseitigen oder die Einstellzeit dem jeweiligen Bedarf anpassen.

R 6753  
260  
Bl. 12



Durch Drücken auf die mit „Markierung“ bezeichnete Taste kann man den Schreiber zusätzlich (etwa 5 mm) auslenken. Diese Auslenkung bleibt bestehen, solange auf die Taste gedrückt wird. So kann man zum Beispiel Frequenzmarken einblenden, um die spätere Auswertung des Diagramms zu erleichtern oder überhaupt erst möglich zu machen.

### 3.9 Fremdantrieb

Hier sind zwei Betriebsarten möglich:

- a) Der ZSG kann synchron mit der jeweils vorgewählten Papiergeschwindigkeit eine äußere Einrichtung antreiben. Hierzu befindet sich links im Gehäuse eine Öffnung, in die eine 6-mm-Achse eingeführt und mit der Papierantriebsrolle gekuppelt werden kann. Das Kuppeln geschieht von der Frontplatte aus durch eine Schraube, die unter dem verschiebbaren, mit „Kupplung fremd“ bezeichneten Abdeckplättchen zugänglich ist. Bei einem Papierablauf von 120 mm macht die Achskupplung 1 Umdrehung. Das verfügbare Drehmoment ist insbesondere bei den hohen Papiergeschwindigkeiten nur gering. Es reicht jedoch aus, um zum Beispiel einen Drehfeldgeber oder ein Potentiometer anzutreiben. So kann man z. B. ohne Fremdantrieb die Kennlinie eines Potentiometers registrieren.
- b) Der Papierablauf im ZSG kann über die genannte Kupplung von außen angetrieben werden. Hierbei muß die Taste „Antrieb fremd“ gedrückt sein, damit Papierantriebsrolle und ZSG-Getriebe entkuppelt sind. Auch hier entspricht einer Umdrehung der Kupplung ein Papierablauf von 120 mm. Das erforderliche Drehmoment beträgt etwa 250 cmg.

Wie an der Frontplatte links an den drei übereinander angeordneten Buchsen durch ein Umschaltersymbol angedeutet, befindet sich im ZSG ein mit der Taste „Antrieb fremd“ zu betätigender Umschalter. Bei nicht gedrückter Taste sind die mittlere und die untere Buchse verbunden, bei gedrückter Taste die mittlere und obere Buchse. Die Schaltkontakte dürfen mit 100 V/0,3 A belastet werden. So ist man in der Lage, den äußeren Antriebsmotor vom ZSG aus zu starten und anzuhalten.

6753  
60  
1. 13



## 4 Arbeitsweise und Aufbau

### 4.1 Meßeinrichtung (siehe Stromlauf)

In der Stellung „3-V-Komp.-Eingang“ des Schalters S1 gelangt die Meßspannung einmal direkt in den Verstärker, zum anderen auf den Schleifer des Abgleichpotentiometers R1. Dieses liegt in einer Brücke, deren Gegenseite am Potentiometer R22 abgegriffen wird und mit der Rückführspannung in Serie zum anderen Anschluß des Gegentaktverstärkers führt. Der Schalter S2 dient zur Nullpunktumschaltung, das Potentiometer R22 zur Feinregelung. Die Kontakte S3 bewirken eine kleine Nullpunktverschiebung zur Markierung des Diagramms. Der Strom über R1 bestimmt den Grundmeßbereich des Schreibers. Er kann mit dem Potentiometer R31 eingestellt werden.

Der Abgleich wird hergestellt, indem das Potentiometer R1 mittels Motoren so eingestellt wird, daß keine Diagonalspannung mehr auftritt und der Verstärker also nicht mehr angesteuert wird. Das Siebglied R12-C1 sorgt durch seine innerhalb der mechanischen Trägheit der Anzeige liegende Zeitkonstante für größtmögliche Dämpfung unerwünschter Wechselkomponenten auf der Meßspannung. Mit dem Tacho-Generator Mo1 wird eine einstellbare Gegenspannung in die Brückendiagonale gegeben, die, von der Geschwindigkeit des Anzeigevorgangs abgeleitet, eine Dämpfung der Anzeige ergibt, so daß Überschwingen vollkommen vermieden werden kann. Der Eingangsteiler ist für alle Meßbereiche so hochohmig, daß ein hinreichend geringer Leistungsverbrauch gesichert ist. Der Umschalter S23 und das Potentiometer R63 sind kombiniert. Sie dienen zur Herabsetzung der Empfindlichkeit, damit bei jeder zwischen 3 und 300 V liegenden Eingangsspannung volle Schreiberauslenkung eingestellt werden kann.

Mit dem Schleifer des Präzisions-Potentiometers R1 ist die Anzeige starr verbunden. Die Linearität der Skala ist lediglich eine Funktion der Kennlinie von R1.

### 4.2 Verstärker

Die Brückenfehlerspannung wird galvanisch im Gegentakt verstärkt. Durch den symmetrischen Aufbau, durch Gegenkopplungen und Stabilisierung der Versorgungsspannung sowie durch besonders stabile Langleberöhren ist eine gute Nullstabilität gewährleistet. Eine Eichung des Verstärkers ist nicht erforderlich, da die noch möglichen Schwankungen der Ver-



stärkung auf das Meßergebnis praktisch keinen Einfluß mehr haben. Linearität der Aussteuerung braucht nicht vorhanden zu sein, da eigentlich nur die Spannung Null verstärkt werden soll. Durch gute Isolation im ganzen Aufbau des Verstärkers und eine besondere Schirmung im Netzübertrager werden Kriechströme über die hohen im Eingang liegenden Widerstände vermieden, so daß erdfreie und geerdete Messungen ohne Unterschied in der Anzeige möglich sind. Die Röhren R61 und R62 sind gefedert, wodurch der Nullpunkt durch Erschütterungen des Gerätes nicht beeinflusst werden kann.

Das Thermorelais RST (an der Wicklung 12-13 von Tr2) hebt erst etwa 30 sec nach dem Einschalten des Schreibers den Kurzschluß der Anoden der Röhre R63 auf. Dadurch bleibt die Anzeige so lange gesperrt, bis die volle Katodentemperatur erreicht ist und die in dieser Zeit auftretenden wilden Nullpunktschwankungen des Verstärkers abgeklungen sind.

#### 4.3 Kraftschaltglied und Stellglied

Die verstärkte Fehlerspannung betätigt das Relais RsNI, das die Anzeigemotoren Mo2 und Mo3 in die für den Abgleich erforderliche Richtung schaltet. Zur Funkenlöschung dienen C8 und C9 sowie Tr3, C10, C11 und die Glimmlampe R11. Materialwanderung zwischen den Kontakten wird durch eine Umpolung der Stromrichtung über die Hauptschaltkontakte vermieden. Hierzu dient das Relais RsU, das durch den Kontakt S21 betätigt wird. Dieser wird durch eine Nocke betätigt, deren Schaltzeit 2 Minuten beträgt und auf 1 % genau zeitsymmetrisch eingestellt ist.

Zur weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit enthält die Schaltung das empfindliche Relais RsNII, das Relais RsZ und den Einstellwiderstand R53. Sollte das Hauptrelais RsNI trotz Funkenlöschung und Umpolung noch zum Kleben neigen, was erfahrungsgemäß nur sehr selten der Fall ist, dann wird über die nun nicht mehr parallelschaltenden Kontakte n I und n II das Relais RsZ erregt, dessen Kontakte 220 V~ auf die Wicklung des Hauptrelais RsNI geben. Diese Stoßtherapie bewirkt ein sofortiges Lösen des geklebten Kontaktes. Die Registrierung wird dabei nur auf etwa 20 bis 50 msec unterbrochen. R55 dient zur Einstellung der Motorspannung, und R54 setzt den Motorstrom auf etwa die Hälfte herab, so daß die Motoren auch auf längere Dauer nicht beschädigt werden können, wenn der Anzeigeschlitten durch Überschreiten des Meßbereichs am linken oder rechten Anschlag liegt, wobei die Kontakte S4 bzw. S5 betätigt werden.

R 6753  
260  
Bl. 15



#### 4.4 Anzeigeteil

Das Drehmoment der Motoren Mo2 und Mo3 wird über eine Friktionsscheibe, an der auch der Tachogenerator Mo1 sitzt, untersetzt auf die Potentiometerachse gegeben. Eine Seilscheibe stellt den Zusammenhang zwischen Potentiometerdrehwinkel und Skalenlänge her. Sie trägt auch die Anschlagbleche, welche die Endkontakte betätigen. Die Laufrollen des Schlittens (Kugellager) laufen auf einer stabilen, geschliffenen Schiene. Der Stifthalter kippt spielfrei in einer am Schlitten befestigten Lagerung; er wird durch eine Feder in der unteren oder oberen Lage festgehalten.

#### 4.5 Papierablauf

Jede von den 10 Papierablaufgeschwindigkeiten wird über eine Drucktaste und zwei Magnetkupplungen eingeschaltet. Die Taste „Antrieb fremd“ löscht jede Einstellung und betätigt außerdem einen Kontakt S10, dessen Anschlüsse an Buchsen geführt sind, und der zur Signalgabe für Start und Stop eines anderen Vorgangs benutzt werden kann. Die Schaltbuchsen S9 und S22 unterbrechen beim Einstecken eines Steckers den Stromkreis zu den Kupplungen und legen ihn an ihre Anschlüsse, so daß Start und Stop des Papierablaufs von außen gesteuert werden kann. Da der Papierablauf von einem Synchronmotor angetrieben wird, stimmen die angegebenen Papiergeschwindigkeiten nur bei der Netzfrequenz, für die der Motor dimensioniert ist. Geräteausführung BN 18531 für 50 Hz, BN 18531/60 Hz für 60 Hz. Der Motor läuft zwar auch bei einer tieferen und höheren Netzfrequenz, die Papiergeschwindigkeit ist damit aber entsprechend kleiner oder größer.

#### 4.6 Stromversorgungsteil

Es sind Spannungswähler für 115, 125, 220 V und 235 V Anschlußspannung vorgesehen. Ein Hochfrequenz-Störschutz unterbindet jegliche schädliche Störstrahlung bis zu den höchsten Frequenzen. Eine besondere Schirmung des Übertragers gestattet das Hochlegen des Verstärkers. Die Anodenspannung wird durch die Stabilisatoren R04 und R05 konstant gehalten. Der Stabilisator R06 liefert die Bezugsspannung für den Grundmeßbereich des Schreibers. Der Schutzkontakt des Netzkabels liegt am Gehäuse.



## 5 Röhrenwechsel und Wartung

### 5.1 Röhrenwechsel

Die Röhren brauchen nicht besonders ausgesucht zu werden. Beim Auswechseln der Röhren RÖ1 und RÖ2 wird eine kleine Nullpunktverschiebung auftreten, die sich jedoch im allgemeinen mit dem Nullpunktfeinregler (R22) ausgleichen läßt. Falls das nicht mehr möglich sein sollte, kann die Symmetrie mittels R33 nachgestellt werden. Man stellt den Feinregler R22 auf die Mitte seines Drehbereiches und trimmt mit R33 die Anzeige auf die Mitte der Skala. Darüberhinaus ist nach Röhren- oder Relaiswechsel keine Nachjustierung notwendig. Nur durch den Wechsel des Stabilisators RÖ6 kann sich die Absolutanzeige ändern. Zur Berichtigung dient R31 und eine an den Eingang gelegte Spannung von  $3\text{ V} \pm 0,5\%$ .

### 5.2 Eingangsteiler

Die Widerstände des sehr hochohmigen Teilers können nach längerer Zeit ihre Werte etwas verändern, so daß die Meßbereiche nicht mehr in der geforderten Genauigkeit liegen. Die Nachstellung der Teilverhältnisse ist mit Hilfe der Potentiometer R7 bis R10 möglich.

### 5.3 Relais RsNI

Es ist ein natürlicher Vorgang, daß sich die Kontakte des Relais trotz der unter 4.3 beschriebenen Maßnahmen abnutzen. Der Zeitpunkt der Unbrauchbarkeit hängt in erster Linie von der Art der Benutzung des Schreibers ab, also von der Betriebsdauer und dem Verlauf der Meßgröße. Man kann annehmen, daß die Kontakte nach frühestens 10 Millionen Schaltungen reinigungsbedürftig sind. Die Reinigung nimmt man am besten mit einer feinen Kontaktfeile vor. Die kräftigen Kontaktnieten vertragen diese Behandlung mehrere Male.

Der Betrieb des Schreibers kann ohne Beeinträchtigung der Funktion während der Kontaktreinigung weitergehen, wenn man das Relais RsNII anstelle des herausgenommenen Relais RsNI einsetzt. Ist eine weitere Reinigung der Kontakte nicht mehr möglich, so kann man das Relais beim Hersteller (Siemens & Halske) neu bestücken lassen.

6753  
60  
14. 17



#### 5.4 Mechanische Teile

Die Schreibmechanik soll möglichst von Staub und Schmutz freigehalten werden. Es empfiehlt sich, die Plexiglasscheibe nur wenn unbedingt nötig hochzuklappen. Alle Kugellager laufen in feinstem, nicht harzendem Fett; sie bedürfen keiner Nachschmierung. In größeren Zeitabständen kann es notwendig sein, einmal einen Tropfen Öl auf die Zahnräder und Lager des Papierantriebs zu geben. Es soll nur feinstes Knochenöl verwendet werden.

1 6753  
160  
11. 18



## 6 Schaltteilliste

(Änd.-Zust. „q“ Nr. 6303)

(Kennzeichen nach Stromlauf)

Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
C1	Kf-Kondensator	2500 pF/500 V	CKS 2500/500
C2	MP-Kondensator	16 $\mu$ F/350 V	CMR 16 + 16/350
C3	MP-Kondensator	16 $\mu$ F/350 V	
C4	Kf-Kondensator	100 000 pF/500 V	CKS 100 000/500
C5	MP-Kondensator	2 $\mu$ F/160 V	CMR 2/160
C6	Elektrolytkondensator	1000 $\mu$ F/35 V	CEG 21/1000/35
C7	Elektrolytkondensator	1000 $\mu$ F/35 V	CEG 21/1000/35
C8	Papierkondensator	1000 pF/1000 V	CPK 1000/1000
C9	Papierkondensator	1000 pF/1000 V	CPK 1000/1000
C10	MP-Kondensator	4 $\mu$ F/160 V	CMR 4/160
C11	Papierkondensator	5000 pF/630 V	CPK 5000/630
C12	MP-Kondensator	4 $\mu$ F/160 V	CMR 4/160
C13	Papierkondensator	25 000 pF/250 V	CPK 25 000/250
C14	Papierkondensator	250 000 pF/250 V	CPK 250 000/250
C15	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C16	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C17	MP-Kondensator	1 $\mu$ F/250 V	CMR 1/250
C18	MP-Kondensator	1 $\mu$ F/250 V	CMR 1/250
G11	Netzgleichrichter	300 V/100 mA	GNB 19/300/100 M
G12	Netzgleichrichter	30 V/1000 mA	GNB 11/30/1000 B
G13	Netzgleichrichter	30 V/1000 mA	GNB 11/30/1000 B
G14	Netzgleichrichter	30 V/250 mA	GNB 11/30/250 B
G15	Netzgleichrichter	30 V/250 mA	GNB 11/30/250 B
G16	Kristall-Diode		GK 2551

1 6753  
160  
Bl. 19



Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
K1	Anschlußkabel		LK 303
K2	Abgesch. Mehrfachleitung		LFP 05032
K3	Abgesch. Mehrfachleitung		LFA 05031
K4	Abgesch. Leitungslitze		LKK 92220
K5	Abgesch. Leitungslitze		LKK 92220
K6	Abgesch. Doppelleitung		LFA 03022
K7	Abgesch. Mehrfachleitung		LFP 05032
L1	Drossel		DB 75/2
L2	Drossel		18531 - 7.2.10
L3	Drossel		18531 - 7.2.10
M1	Magnetspule		18531 - 9.51.11
M2	Magnetspule		18531 - 9.51.11
M3	Magnetspule		18531 - 9.54.3
M4	Magnetspule		18531 - 9.54.3
M5	Magnetspule		18531 - 9.54.3
M6	Magnetspule		18531 - 9.54.3
M7	Magnetspule		18531 - 9.54.3
Mo1	Motor		48301 - 1.4.34
Mo2	Motor		48301 - 1.4.35
Mo3	Motor		48301 - 1.4.35
Mo4	Motor		ZAM 12031
R1	Potentiometer		18531 - 4.37
R2	Schichtwiderstand	49,5 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WFS 3/49,5 M/1/1
R3	Schichtwiderstand	29 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WFS 3/29 M/1/1
R4	Schichtwiderstand	18 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WFS 3/18 M/1/1

R 6753  
260  
Bl. 20



Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
R5	Schichtwiderstand	7 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WF 7 M/1/1
R6	Schichtwiderstand	5 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WF 5 M/1/1
R7	Schicht-Drehwiderstand Schichtwiderstand	250 k $\Omega$ lin. 2,875 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/0,5W	WS 9122 F/250 k WF 2,875 M/1/0,5 in Serie
R8	Schicht-Drehwiderstand Schichtwiderstand	250 k $\Omega$ lin. 1,875 M $\Omega$ $\pm$ 1 %/0,5W	WS 9122 F/250 k WF 1,875 M/1/0,5 in Serie
R9	Schicht-Drehwiderstand Schichtwiderstand	100 k $\Omega$ lin. 860 k $\Omega$ $\pm$ 1 %/0,5 W	WS 9122 F/100 k WF 860 k/1/0,5 in Serie
R10	Schicht-Drehwiderstand Schichtwiderstand	100 k $\Omega$ lin. 450 k $\Omega$ $\pm$ 1 %/0,5 W	WS 9122 F/100 k WF 450 k/1/0,5 in Serie
R11	Schichtwiderstand	5 M $\Omega$ /0,5 W	WF 5 M/0,5
R12	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$ /0,5 W	WF 10 M/0,5
R13	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$ /0,25 W	WF 100 k/0,25
R14	Schichtwiderstand	8 M $\Omega$ /0,25 W	WF 8 M/0,25
R15	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$ /0,25 W 5 M $\Omega$ /0,25 W	WF 10 M/0,25 WF 5 M/0,25 parallel
R16	Schichtwiderstand	1,25 M $\Omega$ /0,25 W	WF 1,25 M/0,25
R17	Schichtwiderstand	600 k $\Omega$ /0,25 W	WF 600 k/0,25
R18	Schichtwiderstand	800 $\Omega$ $\pm$ 0,3 %/1 W	WF 800/0,3/1
R19	Schichtwiderstand	1,6 k $\Omega$ $\pm$ 0,3 %/1 W	WF 1,6 k/0,3/1
R20	Schichtwiderstand	160 $\Omega$ /1 W	WF 160/1
R21	Schichtwiderstand	3 k $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WF 3 k/1/1
R22	Schicht-Drehwiderstand	1 k $\Omega$ lin.	WS 7126/1 k
R23	Schichtwiderstand	500 $\Omega$ /0,25 W	WF 500/0,25
R24	Schichtwiderstand	2 k $\Omega$ /0,25 W	WF 2 k/0,25
R25	Schicht-Drehwiderstand	50 k $\Omega$ lin.	WS 9122 F/50 k
R26	Schichtwiderstand	3 k $\Omega$ $\pm$ 1 %/1 W	WF 3 k/1/1
R27	Schichtwiderstand	160 $\Omega$ /1 W	WF 160/1

R 6753  
260  
Bl. 21



Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
R28	Schichtwiderstand	800 $\Omega$ $\pm 0,3$ %/1 W	WF 800/0,3/1
R29	Schichtwiderstand	1,6 k $\Omega$ $\pm 0,3$ %/1 W	WF 1,6 k/0,3/1
R30	Schichtwiderstand	25 k $\Omega$ $\pm 1$ %/1 W	WF 25 k/1/1
R31	Schicht-Drehwiderstand	10 k $\Omega$ lin.	WS 7122 F/10 k
R32	Schichtwiderstand	4 k $\Omega$ $\pm 1$ %/1 W	WF 4 k/1/1
R33	Schicht-Drehwiderstand	2,5 k $\Omega$ lin.	WS 9122 F/2,5 k
R35	Schichtwiderstand	250 k $\Omega$ $\pm 1$ %/1 W	WF 250 k/1/1
R36	Schichtwiderstand	600 k $\Omega$ $\pm 1$ %/1 W	WF 600 k/1/1
R37	Schichtwiderstand	250 k $\Omega$ /1 W	WF 250 k/1
R38	Schichtwiderstand	25 k $\Omega$ $\pm 1$ %/1 W	WF 25 k/1/1
R39	Schichtwiderstand	200 $\Omega$ $\pm 1$ %/0,5 W	WF 200/1/0,5
R40	Schichtwiderstand	200 $\Omega$ $\pm 1$ %/0,5 W	WF 200/1/0,5
R41	Schichtwiderstand	12,5 k $\Omega$ /0,5 W	WF 12,5 k/0,5
R42	Schichtwiderstand	16 k $\Omega$ /0,5 W	WF 16 k/0,5
R43	Schichtwiderstand	12,5 k $\Omega$ /0,5 W	WF 12,5 k/0,5
R44	Schichtwiderstand	16 k $\Omega$ /0,5 W	WF 16 k/0,5
R45	Schichtwiderstand	60 k $\Omega$ /1 W	WF 60 k/1
R46	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$ /1 W	WF 1 k/1
R47	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$ /1 W	WF 1 k/1
R48	Drahtwiderstand Abgreifb. Drahtwiderstand	3 k $\Omega$ /6 W 1 k $\Omega$ /4 W	WDG 3 k/6 WV 4/1 k in Serie
R49	Schichtwiderstand	300 k $\Omega$ /0,25 W	WF 300 k/0,25
R50	Schichtwiderstand	300 k $\Omega$ /0,25 W	WF 300 k/0,25
R51	Schichtwiderstand	16 k $\Omega$ /2 W	WF 16 k/2
R53	Schichtwiderstand Draht-Drehwiderstand	500 $\Omega$ /1 W 1 k $\Omega$ lin.	WF 500/1 WR 4 F/1 k in Serie
R54	Abgreifb. Drahtwiderstand	25 $\Omega$ /4 W	WV 4/25
R55	Abgreifb. Drahtwiderstand	16 $\Omega$ /4 W	WV 4/16

R 6753  
260  
Bl. 22



Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
R56	Drahtwiderstand	4 $\Omega$ /4 W	WD 4/4
R57	Drahtwiderstand	4 $\Omega$ /4 W	WD 4/4
R58	Abgreifb. Drahtwiderstand	250 $\Omega$ /4 W	WV 4/250
R59	Draht-Drehwiderstand	1 k $\Omega$ lin.	WR 10 F/1 k
R60	Schichtwiderstand	200 $\Omega$ /1 W	WF 200/1
R61	Schichtwiderstand	100 $\Omega$ /1 W	WF 100/1
R62	Schichtwiderstand	250 $\Omega$ /0,5 W	WF 250/0,5
R63	Schicht-Drehwiderstand	5 M $\Omega$ lin.	WS 7126/5 M gekuppelt mit S23
R11	Groß-Melderöhre		RL 232
R12	Zwergglimmlampe	220 V	RL 210
Rö1	Pentode		E 80 F
Rö2	Pentode		E 80 F
Rö3	Duo-Triode		E 80 CC
Rö4	Stabilisator		STV 100/60 Z II
Rö5	Stabilisator		STV 100/60 Z II
Rö6	Stabilisator		85 A 2
RsNI	Gepoltes Relais		RLS 65 e TBV 3504/5
RsNII	Gepoltes Relais		RLS 65 e TBV 3504/5
RsT	Thermorelais		RLS 301/3
RsU	Relais		RSX 2 22 052
RsZ	Relais		RLS 11/1 TBV 11/11
S1	Scheibenschalter		SRN 323/2/32
S2	Scheibenschalter		SRN 314/2/32
S3	Drucktaste		SR 613/2
S4	Kontakt-Federsatz		SRF 11022

R 6753  
260  
Bl. 23



Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
S5	Kontakt-Federsatz		SRF 11022/1
S6	Knebel-Kippschalter		SR 122/3
S7	Spannungswähler		FD 60500
S8	Spannungswähler		FD 60500
S9	Schaltbuchse		SR 632/1
S10	Kontakt-Federsatz		SRF 41031
S11	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S12	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S13	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S14	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S15	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S16	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S17	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S18	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S19	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S20	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S21	Kontakt-Federsatz		SRF 41121
S22	Schaltbuchse		SR 632/1
S23	Kleinschalter		SR/1 SM 1 gekuppelt mit R63
Si1	Schmelzeinsatz	600 mA (für 220/235 V)	0,6 C DIN 41571
Si2	Schmelzeinsatz	600 mA (für 220/235 V)	0,6 C DIN 41571
Tr1	Netztransformator		18531 - 5.6/2
Tr2	Netztransformator		18531 - 5.15/2
Tr3	Übertrager		18531 - 5.14

R 6753  
260  
Bl. 24

