

AUSSTEUERUNGSMESSER

30 bis 15000 Hz • Rel 3 U 28a 1a,1b,2a,2b

Beschreibung • Bedienungsanleitung • Wartungshinweise

Beschreibung

I. Anwendung . . . . .	1
II. Elektrische Werte . . . . .	3
III. Arbeitsweise und Aufbau	
A. Aussteuerungsmesser . . . . .	5
B. Lichtzeiger-Instrumente . . . . .	8
C. Rohrzeiger-Instrumente . . . . .	10
IV. Zubehör, Maße und Gewichte . . . . .	11

Bedienungsanleitung

I. Einbau der Aussteuerungsmesser . . . . .	1
II. Vorbereitungen am Aussteuerungsmesser . . . . .	1
III. Eichen . . . . .	3
IV. Messen . . . . .	3
V. Bedienung der Außen-Instrumente . . . . .	5

Wartungshinweise . . . . .	1
----------------------------	---

Bildanlagen . . . . .	1
-----------------------	---

Für die Beschreibung und Bedienungsanleitung des Gerätes genügen im allgemeinen die hier gebrachten Bilder. Die ausführlichen Schaltunterlagen unter der Bezeichnung Rel ms... enthält der Teil Schaltbilder. Der Abschnitt Wartungshinweise bringt Empfehlungen für vorbeugende, regelmäßige Wartungsarbeiten.

# B E S C H R E I B U N G

## I. ANWENDUNG

Der Aussteuerungsmesser ist ein Spannungsspitzenmesser mit sehr kurzer Ansprechzeit (10 ms) und annähernd logarithmischer Anzeige zum Überwachen der Dynamik bei Rundfunk-Übertragungen, Magnetton-, Schallplatten- und Tonfilm-Aufnahmen. Der gesamte zu überwachende Amplitudenbereich wird mit einer einzigen Skale erfaßt. Zur Anzeige dient ein Rohrzeiger-Instrument oder ein Lichtzeiger-Instrument mit Großskale, je nach Wunsch in Prozent und Dezibel oder in Prozent und Neper geeicht. Das ergibt vier Ausführungen (siehe auch Abschnitt "Zubehör, Maße und Gewichte", Seite 11), die zum Einbau in Gestelle nach DIN 41491 geeignet sind; sie werden sowohl für Rundfunk-Studios als auch für Rundfunk-Verstärkerämter verwendet. Für den beweglichen Einsatz kann jede Ausführung in das Traggehäuse Rel 3 U 28a 3a eingesetzt werden, das vorverdrahtet und mit den notwendigen Anschlußbuchsen versehen ist. Daneben gibt es die Ausführung Rel 3 U 71c in raumsparender Kassettenform, die für Regiepulte bevorzugt wird. (Näheres siehe Rel beschr 3 U 71c.)

Außer dem Hauptinstrument können zwei weitere, räumlich getrennte Lichtzeiger- oder Rohrzeiger-Instrumente angeschaltet werden. Schließlich ermöglicht die Aufzeichnung der Werte mit einem Schreibzusatz eine nachträgliche Dynamikkontrolle der Schallaufnahmen.

Die Geräte Rel 3 U 28a.. können auch zu Pegelmessungen mit sinusförmigen Meßspannungen benutzt werden. Zusammen mit dem Schreibzusatz Rel 3 K 28 und einem den Frequenzbereich automatisch durchlaufenden Sender, z.B. Rel 3 W 24, lassen sich schnell Pegeldiagramme über der Frequenz aufnehmen (Näheres siehe Rel beschr 3 K 28).

Außer dem Betriebsartenschalter mit getrennter Meß- und Betriebsstellung und dem Pegelanpassungsschalter haben diese Geräte noch eine Taste, mit der unter Herabsetzung des Eingangswiderstandes die Empfindlichkeit um den Faktor zehn ( $\hat{=}$  20 dB oder 2,3 Np) erhöht wird; damit ist in Betriebspausen eine einfache Prüfung der Fremdspannung (Störspannung) möglich.

Bei aufgesetztem Abdeckblech sind nur die Hauptbedienungselemente zugänglich. Bei abgeschraubtem Blech können auch die übrigen Einstellelemente bedient und die Röhren ausgetauscht werden, ohne das Gerät ausbauen zu müssen.

Der Ausgangsstrom und die Anzeigecharakteristik entsprechen denen im Vorgänger, dem Aussteuerungsmesser Rel 34 U 21 sowie in der Kassette Rel 3 U 71c; ein Austausch der verschiedenen Bauarten ist somit ohne Wechsel der Außeninstrumente möglich. Damit beim Austausch gegen den größeren Rel 34 U 21 der freibleibende Platz abgedeckt werden kann, gibt es 134 mm hohe Abdeckplatten (anstatt normalerweise 100 mm).

Die Leistungsaufnahme von etwa 18 W ergibt eine nur geringe Eigenerwärmung, beeinträchtigt also das Arbeiten angrenzender Geräte nicht. Das magnetische Streufeld mit weniger als 50 mG in 10 cm Abstand von der Geräteoberfläche entspricht den DIN-Vorschriften.

Die Betriebsspannungen liefert über den eingebauten Netzteil ein Wechselstromnetz mit einer Spannung von 110, 130, 220 oder 240 V.

## II. ELEKTRISCHE WERTE

Frequenzbereich . . . . .	30 bis 15000 Hz
Frequenzabfall oberhalb 15000 Hz . . . . .	siehe Bildanlage 1
Dynamik-Anzeigebereich, 1 : 300 entsprechend . . . . .	etwa 0,5 bis 180%
Übersteuerungsbereich, am Instrument rot ausgelegt, von . . . . .	100 bis 180%
Erforderliche Eingangsspannung für die 100%-Marke, mit Schaltstecker wählbar . . . . .	1,55; 2,2; 3,1 oder 4,4 V
Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit mit Taste T1 um . . . . .	20 dB (2,3 Np)
Kleinste ablesbare Spannung bei 100% = 1,55 V und bei gedrückter Taste T1 . . . . .	etwa 0,5 mV entsprechend Skalenstrich 0,3%
Anzeige-Unsicherheit bei Dauerton (1000 Hz), 1% und 100% geeicht im Bereich < 30% . . . . .	< 2 dB
im Bereich > 30% . . . . .	$\approx$ 1 dB
Frequenzabhängigkeit der Anzeige bei der 100%-Marke . . . . .	$\leq$ 1 dB
Dynamische Eigenschaften zusammen mit Lichtzeiger-Instrument:	
Ansprechzeit für 90% vom Dauerausschlag . . . . .	etwa 10 ms
Verzögerungszeit (Zeit zwischen Geschehen und Anzeige) . . . . .	< 200 ms
Rücklaufzeit von 100% auf 10% wählbar (S4) . . . . .	etwa 0,75 oder 1,5 s
Überschwingen des Zeigers bei einem Dauerton mit der Amplitude 100% . . . . .	$\leq$ 1 dB
Eingangswiderstand . . . . .	> 40 k $\Omega$
bei erhöhter Empfindlichkeit . . . . .	$\approx$ 400 $\Omega$
Pegelanpassung, umschaltbar (S3) in zehn Schritten zu je 0,5 dB (0,05 Np), insgesamt bis . . . . .	$\pm$ 2,5 dB ( $\pm$ 0,25 Np)
Eichung mit "innerer Eichspannungsquelle" . . . . .	50 Hz
mit "äußerer Eichspannungsquelle" . . . . .	800 oder 1000 Hz
Anschlußmöglichkeit . . . . .	bis zu drei Instrumente zusätzlich bei Bedarf 1 Schreibzusatz
Netzanschluß . . . . .	110/130/220/240 V +5/-15%; 47 bis 60 Hz; etwa 18 W

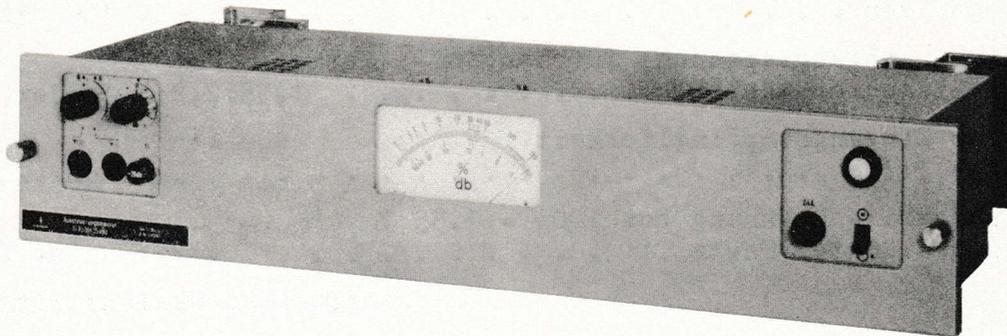


Bild 1 Aussteuerungsmesser Rel 3 U 28a 1a  
mit vorderem Abdeckblech  
FIG. 1 PROGRAM VOLTAGE METER Type Rel 3 U 28a 1a  
WITH FRONT PANEL

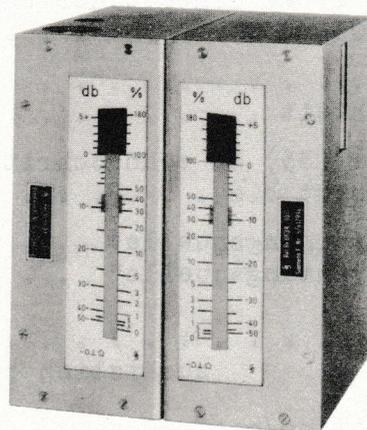


Bild 2 Lichtzeiger-Instrumente Rel 663 K 3012 (links) und 3011  
für Überwachung stereophonischer Übertragungen  
FIG. 2 REFLECTING METERS Types Rel 663 K 3012 (left) and 3011  
FOR CONTROL OF STEREOPHONIC TRANSMISSION

### III. ARBEITSWEISE UND AUFBAU

#### A. Aussteuerungsmesser

Der Aussteuerungsmesser (Bild 1) ist ein Spannungsspitzenmesser, der Spitzenwerte von etwa 10 ms Dauer mit noch genügender Genauigkeit anzeigt. Umfangreiche Untersuchungen haben ergeben, daß auch stärkere Impulse unter 10 ms Dauer nicht stören und deshalb nicht voll angezeigt werden müssen. Einschwingzeit der Instrumente und Verzögerungszeit sind so kurz, daß eine ausreichende Übereinstimmung der Zeigerbewegung sowohl mit der jeweiligen Spannung als auch mit dem Höreindruck aus einem Kontroll-Lautsprecher gewährleistet ist.

Die Skale des Instruments ist gegenüber einer streng logarithmischen Skale zwischen 50 und 180% stärker gedehnt, damit die Übersteuerungsgrenze im Betrieb besser erkennbar wird. Sie umfaßt die übliche Dynamik von 1:100, ist aber auch für eine vergrößerte Dynamik von 1:300 verwendbar. Die logarithmische Anzeigecharakteristik wird durch ein Netzwerk aus Widerständen und vorgespannten Dioden sowie in der Gegenkopplung erzeugt.

Das Gerät besteht aus Verstärker, linearem Gleichrichter, Logarithmier-Netzwerk, Impulsspeicher und Gleichstromverstärker, sowie Netzteil. Bildanlage 2 der "Stückliste, ..." zeigt den ausführlichen Stromlauf.

Die zu messende Tonfrequenz-Spannung gelangt über den Schalter S1 sowie die Tasten T1 und T2 zum Übertrager Ü1 (mit unterteilten Wicklungen). Die Anzapfungen der Primärseite dieses Übertragers ermöglichen eine Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit um den Faktor 10 ( $\hat{=} 20 \text{ dB}/2,3 \text{ Np}$ ). Durch Drücken von T1 läßt sich in Betriebspausen die Fremdspannung eines Übertragungsweges prüfen. Mit der Taste T2 kann die Wirkung der Taste T1 im Gerät aufgehoben und nach der Taste im Schreibzusatz verlegt werden. Mit den Anzapfungen der Sekundärwicklung wählt man durch Umstecken der Schaltstecker  $U_M$  und  $U_B$  den Anzeige-Bezugspunkt 100% bei 1,55; 2,2; 3,1 oder 4,4  $V_{\text{eff}}$  Meß- oder Betriebsspannung.

Auf einen Tiefpaß, der den Abfall der Anzeige oberhalb 15000 Hz nach Bildanlage 1 bewirkt (z.B. zum Unterdrücken der Spannungen mit den LösCHFrequenzen von Tonbandgeräten), folgt ein Spannungsteiler, mit dem sich über den Pegelanpassungs-Schalter S3 die Empfindlichkeit in Schritten von 0,5 dB (0,05 Np) bis zu  $\pm 2,5 \text{ dB}$  ( $\pm 0,25 \text{ Np}$ ) verändern läßt. Der Teiler dient dazu, längs des Übertragungsweges alle Aussteuerungsmesser auf gleichen

Ausschlag zu stellen, d.h. die im Betrieb zwischen den Meßpunkten vorhandenen Pegeldifferenzen für die Aussteuerungsanzeige auszugleichen.

Nach dem zweistufigen, gegengekoppelten Gegentakt-Verstärker (Rö1 und 2; 2xCCa) folgt eine lineare Gleichrichterschaltung (Ü2, Gr3 und Gr4), so daß die Amplitude der gewonnenen Gleichspannung weitgehend proportional der Eingangswechselspannung ist.

Diese Gleichspannung gelangt auf ein Logarithmier-Netzwerk, eine Teilerschaltung aus Widerständen und verschieden vorgespannten Dioden, die als amplitudenabhängige Schalter wirken. Damit läßt sich die lineare Spannungsänderung am Eingang in eine vorgegebene nichtlineare (z.B. logarithmische) Änderung umwandeln. Die gewünschte Kurve wird mit ausreichender Genauigkeit durch Tangenten (Bildanlage 4) nachgebildet. Die Schaltung zeichnet sich durch hohe zeitliche Konstanz und weitgehende Temperaturunabhängigkeit aus. Bildanlage 5 zeigt die Grundschialtung des Logarithmier-Netzwerkes.

Über einen Trennverstärker (Rö3; CCa) führt jetzt die gleichgerichtete Spannung zum Impulsspeicher, der kurz andauernde Spitzenwerte mit dem Ladekondensator so lange speichert, bis die Instrumentanzeige gefolgt ist. Seine Entladezeit ist durch ein RC-Glied (R27, C3a) gegeben und kann durch Zuschalten eines zweiten RC-Gliedes (R28, C3b) mit dem Schalter S4 (rechts hinter dem Abdeckblech) erhöht werden. Eine längere Entladezeit ergibt eine ruhigere Zeigerbewegung, die das Auge weniger ermüdet.

Hinter dem Impulsspeicher liegt der Gleichstromverstärker (Rö4; CCa), der die Gleichspannungsänderung in die für die Anzeige-Instrumente erforderliche Stromänderung umwandelt. Das eingebaute Instrument J zeigt den Grad der Aussteuerung an; es dient außerdem zum Eichen.

Logarithmierschaltung und Gleichstromverstärker haben die gleiche Charakteristik wie der Aussteuerungsmesser Rel 34 U 21. Vorhandene Lichtzeiger- und Dosen-Instrumente können also in Verbindung mit Rel 3 U 28 weiterverwendet werden. (Näheres über Instrumente siehe die Abschnitte III B,C und IV).

Außerdem läßt sich ein Schreiber (z.B. Rel 3 K 28b mit  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ ) anschließen; hierbei wird durch den Schalter S5 der im Ausgangskreis liegende Widerstand R31 abgeschaltet.

Das Gerät kann mit einer "äußeren" oder "inneren" Eichspannung geeicht werden. Zur Umschaltung dient der Schalter S2 (links hinter dem Abdeckblech). Die außen anzuschließende Eichspannung wird über den hochohmigen Eingangsüber-

trager geführt; ihre Amplitude (Frequenz z.B. 800 oder 1000 Hz) muß der Schaltung auf der Sekundärseite von Ü1 angepaßt werden. Ist hier z.B. auf 3,1 V geschaltet, dann muß auch die "äußere" Eichspannung 3,1 V betragen. Die aus dem Netzteil (50 Hz) entnommene "innere" Eichspannung ist hinter dem Übertrager eingespeist und durch das Potentiometer R44 so eingeregelt, daß sie der übersetzten Nennspannung am Eingang entspricht.

Je nach der Stellung des Schalters S1 (▼ 100% oder ▼ 1%) wird die volle Eichspannung oder ihr hundertster Teil an den Eingang des Tiefpasses gelegt. Mit den Potentiometern P1 und P2 läßt sich der Zeiger auf die roten Eichstriche bei 100% und 1% einregeln. Damit ist das Gerät geeicht.

Die Betriebsspannungen werden über den eingebauten Netzteil dem Wechselstromnetz 220 V entnommen; sie sind den Erfordernissen entsprechend zum Teil stabilisiert (Glimmröhre 85A2). Der Netztransformator läßt sich umschalten für den Anschluß an Netze mit einer Spannung von 110, 130 oder 240 V. Der Schmelzeinsatz mit 0,4 A ist für alle diese Spannungen ausreichend. Die Signallampe SL zeigt den eingeschalteten Zustand des Gerätes an.

Zu den Aussteuerungsmessern gibt es Einbau-Instrumente mit Rohr- oder Lichtzeiger, geeicht in Prozent und Neper oder Prozent und Dezibel. Näheres kann dem Abschnitt IV auf Seite 11 entnommen werden.

Neben den Einbau-Ausführungen für Gestelle nach DIN 41491 sind auch Einschub-Ausführungen nach DIN 41490 lieferbar.

Zur Überwachung der beiden Kanäle stereophonischer Übertragungen sind zwei Aussteuerungsmesser erforderlich, die zweckmäßig mit den beiden korrespondierenden Instrumenten Rel 663 K 3011 und 3012 (Bildanlage 1 der "Stückliste, ...") zusammengeschaltet werden.

## B. Lichtzeiger-Instrumente

In Reihe mit dem im Aussteuerungsmesser eingebauten Licht- oder Rohrzeiger-Instrument können außen bis zu drei weitere Instrumente angeschlossen werden.

Es sind drei Ausführungen von Lichtzeiger-Instrumenten mit drei (vier) verschiedenen Skalenarten lieferbar:

1. Die normale Pultform (1) mit einer Skalenlänge von 125 mm,
2. die große Pultform (2) mit einer Skalenlänge von 170 mm,  
- diese beiden, äußerlich ähnlichen Instrumente (Bildanlage 3, Skalenlänge "a") dienen zum senkrechten Einbau z.B. in Pulte, Tische -
3. die Quaderform (3) mit einer Skalenlänge von 115 mm zum waagerechten Einbau in Gestelleinschübe.

Form	Bezeichnung Rel 663	<u>obere Skale</u> <u>untere Skale</u>	Eichung 100% $\hat{=}$
1	K 3003	$\frac{\%}{\text{Np}}$	
2	K 3002	$\frac{\%}{\text{Np}}$	+1,75 Np
3	K 3007	$\frac{\%}{\text{Np}}$	
1	K 3009	$\frac{\%}{\text{Np}}$	+0,7 Np
1	K 10	$\frac{\%}{\text{dB}}$	
2	A 18	$\frac{\%}{\text{dB}}$	0 dB
3	K 3010	$\frac{\%}{\text{dB}}$	
1	K 9	$\frac{\text{dB}}{\%}$	
2	A 17	$\frac{\text{dB}}{\%}$	0 dB
3	K 3016	$\frac{\%}{\text{dB}}$	
3	K 3008	$\frac{\%}{\text{dB}}$	+6 dB

Diese Lichtzeiger-Instrumente haben eine waagerechte Skalenanordnung, die bei Stereophonie benutzten Instrumente Rel 663 K 3011 und 3012 dagegen eine senkrechte. Sie sind in Quaderform ausgeführt und haben spiegelbildlich aufgebaute Skalen mit Prozent- und Dezibel-Eichung (100%  $\hat{=}$  0 dB). Die Prozent-skalen liegen in der Mitte.

Alle Lichtzeiger-Instrumente (auch die Rohrzeiger-Instrumente, siehe späteren Abschnitt C) sind elektrisch gleich und daher untereinander austauschbar. Damit geringe, bei der Eichung der Instrumente unvermeidbare Toleranzen nachträglich ausgeglichen werden können, haben die Lichtzeiger-Instrumente eine Korrekturmöglichkeit durch eine seitliche Skalenverschiebung. Die Korrektur bezieht man, weil der Nullpunkt unterdrückt ist, auf die 100%-Marke.

Ist der Aussteuerungsmesser auf einen Betriebspegel von z.B. 4,4 V geschaltet, der Meßpegel beträgt aber 1,55 V, so kann das Umschalten des Gerätes erspart werden, wenn man zum Prüfen dieses verkleinerten Pegels bei 35% abliest. Aus diesem Grund haben die Lichtzeiger-Instrumente Rel 663 K 10, A18, K 3003 und K 3002 bei etwa 35% und -9 dB oder  $+0,7 \text{ Np}^+$  eine breite, rote Marke. Der Zeiger erreicht sie also bei einer Eingangsspannung von 1,55 V, wenn 4,4 V einen Ausschlag von 100% ergibt. Die Breite der roten Marke entspricht den zulässigen Toleranzen des Empfangspegels ( $\pm 2 \text{ dB}$  oder  $\pm 0,2 \text{ Np}$ ).

Zu den normalen und großen Ausführungen 1 und 2 gehört zusätzlich ein Netztransformator, z.B. Rel 621 G 33. Die Ausführungen in Quaderform enthalten bereits einen Netztransformator zum Speisen der Skalenlampe. Diese Lampen sind für 12 V Gleich- oder Wechselspannung bemessen; sie können daher auch aus einer Batterie versorgt werden.

---


$$+ \frac{1,55}{4,4} = 0,35 \hat{=} 35\%; \quad 20 \lg \frac{1,55}{4,4} \hat{=} -9,064 \text{ dB};$$

$$\ln \frac{1,55}{4,4} \hat{=} -1,043 \text{ Np}; \quad +1,736 - 1,043 = +0,693 \text{ Np}.$$

### C. Rohrzeiger - Instrumente

Das sind Drehspul-Instrumente der Type Ms sdr 538. Sie können mit %-N-, %-dB-oder dB-%-Skalen geliefert werden. Dem 100-%-Wert entsprechen (wie bei dem Lichtzeiger-Instrument) +1,75 Np oder 0 dB. Sie haben die Bestellbezeichnung Bv 46, Pos.1, 49 , Pos.1 oder Pos. 3 für die im Aussteuerungsmesser eingebauten, Pos.2 für die äußeren, hier Tochter-Instrumente. Bei letzteren kann die Skale nicht verschoben werden; sie sind dafür mit Nullpunktrückern versehen, mit denen die Zeiger auf die 100-%-Marke nachgestellt werden können.

IV. ZUBEHÖR, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht in kg
<u>Aussteuerungsmesser</u>			
(30 bis 15000 Hz)			
Einbaugeräte (für Gestelle nach DIN 41491)			
mit %-N-Eichung <sup>1)</sup> auf dem Rohrzeiger-Instrument . . . .	Rel 3 U 28a 1a	520x100 <sup>3)</sup> x270	6
Lichtzeiger-Instrument . . . .	Rel 3 U 28a 1b	520x100 <sup>3)</sup> x270	8
mit %-dB-Eichung <sup>2)</sup> auf dem Rohrzeiger-Instrument . . . .	Rel 3 U 28a 2a	520x100 <sup>3)</sup> x270	6
Lichtzeiger-Instrument . . . .	Rel 3 U 28a 2b	520x100 <sup>3)</sup> x270	8
Einschubgeräte (nach DIN 41490). auf Anfrage		-	-
<u>Zubehör:</u>			
4 Röhren . . . . .	CCa <sup>4)</sup>	-	-
1 Stabilisator . . . . .	85 A2	-	-
1 Signallampe 12 V . . . . .	T lp 2c	-	-
1 Beleuchtungslampe 12 V/10 W (nur für Ausführung mit Lichtzeiger-Instrument) . . . .	Osram 5008	-	-
3 Schmelzeinsätze 0,4 A . . . . (2 als Ersatz)	0,4 C DIN 41571	-	-
<u>nach Bedarf:</u>			
1 normales Lichtzeiger-Instrument in Pultform			
mit %-N-Skale (100% = +1,75 Np)	Rel 663 K 3003	195x118x280	2,5
mit %-dB-Skale (100% = 0 dB)	Rel 663 K 10	195x118x280	2,5
mit dB-%-Skale (100% = 0 dB)	Rel 663 K 9	195x118x280	2,5

- 1) mit Skale 100% = +1,75 Np; kann auch mit 100% = +0,7 Np geliefert werden  
2) mit Skale 100% = 0 dB; kann auch mit 100% = +6 dB geliefert werden  
3) kann auch, z.B. bei Austausch von Rel 34 U 21, mit 134 mm Höhe geliefert werden  
4) auch E 88 CC verwendbar.

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht in kg
oder:			
1 großes Lichtzeiger-Instrument in Pultform			
mit %-N-Skale (100%=+1,75 Np)	Rel 663 K 3002	252x123x310	3
mit %-dB-Skale (100%=0 dB)	Rel 663 A 18	252x123x310	3
mit dB-%-Skale (100%=0 dB)	Rel 663 A 17	252x123x310	3
dazu je:			
1 Netztransformator	Rel 621 G 33	66x73x54	-
1 Beleuchtungslampe 12 V/15 W als Ersatz	Osram 7530	-	-
1 Einbau-Lichtzeiger-Instrument mit eingebautem Netztransfor- mator in Quaderform und			
mit %-N-Skale (100%=+1,75 Np)	Rel 663 K 3007	180x75x150	2
mit %-N-Skale (100%=+0,7 Np)	Rel 663 K 3009	180x75x150	2
mit %-dB-Skale (100%=0 dB)	Rel 663 K 3010	180x75x150	2
mit dB-%-Skale (100%=0 dB)	Rel 663 K 3016	180x75x150	2
mit dB-%-Skale (100%=+6 dB)	Rel 663 K 3008	180x75x150	2
dazu als Ersatz je:			
1 Skalenlampe 12 V/10 W	Osram 5008	-	-
1 Schmelzeinsatz 0,2 A	0,2 C DIN 41571	-	-
für Stereophonie zwei Instrumente mit spiegelbildlicher Anord- nung, (100% = 0 dB), stehend geeicht,			
% links, dB rechts	Rel 663 K 3011	75x180x150	2
dB links, % rechts	Rel 663 K 3012	75x180x150	2
dazu als Ersatz je:			
1 Skalenlampe 12 V/10 W	Osram 5008	-	-
1 Schmelzeinsatz 0,2 A	0,2 C DIN 41571	-	-
1 bis 2 Tochter-Instrumente mit Nullpunktrücker und			
mit %-N-Skale (100%=+1,75 Np)	Ms sdr 538 Bv46 Pos2	120x90x57	0,5
mit %-dB-Skale (100%= 0 dB)	Ms sdr 538 Bv49 Pos2	120x90x57	0,5
ohne Nullpunktrücker und			
mit dB-%-Skale (100%= 0 dB)	Ms sdr 538 Bv49 Pos3	120x90x57	0,5
1 <u>Schreibzusatz</u> für Aussteuerungsmesser mit Zubehör:			
Einbaugerät	Rel 3 K 28a	520x168x200	12
Tragbare Ausführung	Rel 3 K 28b	550x300x320	18