

## EINFÜHRUNG

---

Der NF-Meßkoffer PMG-2 ist geeignet für alle wichtigen Messungen im Sprach- und Tonkanal an Zweidraht- und Vierdrahtleitungen sowie an den NF-Baugruppen der Fernsprechübertragungstechnik.

Er enthält einen Sender, einen Breitband-Empfänger, die Meßschaltungen für Scheinwiderstands- und Fehlerdämpfungsmessungen und eine eingebaute Sprech-einrichtung mit Lautsprecher.

Der Sender besitzt zwei kontinuierlich durchstimmbare Frequenzbereiche für den Sprachkanal und den Tonkanal. Drei Festfrequenz-Tasten ermöglichen die schnelle Abstimmung auf 3 Frequenzen im Sprachkanal.

Die umschaltbare, 4stellige digitale Frequenzanzeige zeigt entweder die am Sender eingestellte Frequenz oder die Frequenz der vom Empfänger gemessenen Spannung an.

Die Ausgangsspannung des Senders wird am Bereichsschalter in 5-dB-Stufen eingestellt, ein Potentiometer ermöglicht die kontinuierliche Einstellung von Zwischenwerten. Durch Betätigen einer Drucktaste läßt sich der Sender austasten.

Das Sendesignal kann mit exponentiell verlaufender Frequenzänderungsgeschwindigkeit gewobbelt werden.

Der Empfangsteil arbeitet als Breitbandempfänger mit echter Effektivwertgleichrichtung. Die Eingangsempfindlichkeit wird mit dem Meßbereichsschalter in 5-dB-Schritten dem Meßsignal angepaßt. Für die Pegelanzeige besitzt das Anzeigeelement zwei umschaltbare Skalenbereiche. Der jeweils gewählte Bereich ist durch eine Leuchtdiode gekennzeichnet.

Die Eichung des Empfängers erfolgt mit einem internen Referenzpegel.

Der Ausgang des Senders und der Eingang des Empfängers sind zwischen  $600 \Omega$ ,  $1200 \Omega$  und  $0 \Omega (\cong 4 \Omega)$  bzw. hochohmig umschaltbar. Eingebaute Schutzschaltungen verhindern Zerstörungen durch die Rufspannung. Außerdem lassen sich Sender und Empfänger an Teilnehmerleitungen mit Gleichstrom-Halte-Schleife bis 60 mA betreiben.

Scheinwiderstandsmessungen, deren Meßergebnisse am Anzeiginstrument direkt in  $\Omega$  angezeigt werden, sind im Bereich von 10  $\Omega$  bis 8 k $\Omega$  durchführbar.

Die Fehlerdämpfungsmessung erfolgt nach dem Prinzip der Wheatstone'schen Brücke, wobei das Meßergebnis am Empfänger direkt in dB ablesbar ist.

Die Sprechereinrichtung erlaubt mit Hilfe eines anschließbaren Handapparats den Sprechverkehr mit der Gegenstelle über die Zweidraht- oder Vierdrahtmeßleitung. Die Mithöreinrichtung ermöglicht die akustische Beurteilung der empfangenen Meßspannung über einen eingebauten Lautsprecher. Darüber hinaus dient sie zum Anruf der Gegenstelle, wobei in der Betriebsart "bereit" eine Spracherkennungseinrichtung dafür sorgt, daß der Lautsprecher nur bei ankommenden Sprechsignalen eingeschaltet wird. Frequenzkonstante Meßsignale sind nicht zu hören und stören deshalb bei der Messung nicht. Diese Eigenschaft besteht bei Messungen an Zweidrahtleitungen sowohl bei Empfangs- als auch bei Sendebetrieb.

Die Stromversorgung des Geräts kann aus dem Netz, aus einer eingebauten aufladbaren Ni-Cd-Batterie oder einer externen Batterie erfolgen. Eine Signallampe zeigt an, wenn das Gerät aus dem Netz gespeist wird. Die eingebaute Batterie ermöglicht eine Betriebsdauer von etwa 6 Stunden. Zur Wiederaufladung ist ein Ladegerät eingebaut, wobei eine Überladung der Batterie nicht schadet. Der Ladezustand ist jederzeit überprüfbar.

Der Meßkoffer ist in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht. Ein Transportschutzdeckel für die Frontseite wird mitgeliefert.

Sofern nicht anders angegeben, gelten die aufgeführten Werte für beliebige Betriebsbedingungen innerhalb der in Abschnitt 1.6. aufgeführten Nenngebrauchsbedingungen.

1.1. Sender

## 1.1.1. Frequenz

## Frequenzeinstellung

kontinuierlich einstellbar . . . . . von 15 Hz bis 20 000 Hz  
und 200 Hz bis 4 000 Hz

Wobbelbereiche  $f_U$  bis  $f_O$  . . . . . (30 ± 10) Hz bis (20 ± 1) kHz  
und (200 ± 10) Hz bis (3 500 ± 150) Hz

Wobbelablauf dauernd, Hin- und Rücklauf . . . . . je 2 s

Wobbelablauf einmalig (intern durch Umlöten  
umrüstbar) Hinlauf . . . . . 20 s

Frequenzablauf . . . . . annähernd exponentiell

Festfrequenzen . . . . . 800 Hz ± 1 %, 400 Hz ± 3 %, 3 000 Hz ± 3 %

## Frequenzanzeige

durch 4stelligen digitalen Frequenzzähler mit Quarzzeitbasis

Auflösung, umschaltbar . . . . . 10 Hz und 1 Hz

Überlaufanzeige bei 1-Hz-Auflösung durch Leuchtdiode

Meßfolge bei 10-Hz-Auflösung . . . . . ca. 8/s

bei 1-Hz-Auflösung . . . . . ca. 4/s

Fehlergrenzen der Frequenzanzeige . . . . . ± 2 · 10<sup>-4</sup> ± 1 digit.

## 1.1.2. Sendepiegel

## Einstellbereich

bei  $R_i = R_a = Z = 600 \Omega$  und 1 200  $\Omega$

bzw.  $R_i = 0 \Omega$  und  $R_a \geq 400 \Omega$

bei  $R_i = 0 \Omega$  und  $R_a \geq 400 \Omega$  und  $Z = 600 \Omega$  . . . . . - 65 bis + 11 dB, dBm

umschaltbar in 5-dB-Stufen . . . . . - 60 bis + 15 dB, dBm

stetig einstellbar . . . . . - 5 bis + 1 dB

Anzeige des Sendepiegels . . . . . am Empfängerinstrument

### Fehlergrenzen des Sendepiegels

Frequenz	Temperatur	Ausgangspegel	Anzeige	Abschlußbedingungen	Fehlergrenzen
800 Hz	$(23 \pm 5)^\circ\text{C}$	-10 dB, dBm	0 dB	$R_i = R_a = 600 \Omega$	$\pm 0,05 \text{ dB}$
200 Hz bis 4 kHz	+15 bis +35 $^\circ\text{C}$	-65 bis +11 dB, dBm	5-dB-Skala	$R_i = R_a = 600 \Omega$	$\pm 0,2 \text{ dB}$
30 Hz bis 15 kHz					$\pm 0,25 \text{ dB}$
15 Hz bis 20 kHz	0 bis +55 $^\circ\text{C}$			$R_i = R_a = 600 \Omega$ und 1 200 $\Omega$	$\pm 0,5 \text{ dB}$

$R_a$  symmetr. und erdfrei

Zusätzlicher Fehler bei  $R_i = 0 \Omega$  und  $R_a \geq 400 \Omega$  im

Pegelbereich -65 bis +16 dB, dBm . . . . . max.  $\pm 0,15 \text{ dB}$

1.1.3. Ausgang . . . . . erdfrei, symmetrisch, 3polige TF-Buchse

Innenwiderstand, umschaltbar . . . . . 0 ( $\leq 4 \Omega$ ), 600  $\Omega \pm 1 \%$ , 1 200  $\Omega \pm 1 \%$

Betriebsunsymmetriedämpfung ( $f \leq 4 \text{ kHz}$  bei  $R_i = 1 200 \Omega$ )

bei Sendepiegel  $\geq -25 \text{ dB, dBm}$  . . . . .  $\geq 40 \text{ dB}$

bei Sendepiegel  $< -25 \text{ dB, dBm}$  . . . . .  $\geq 20 \text{ dB}$

zulässige Gleichstrombelastung bei  $R_i = 0$  und 600  $\Omega$ . . . . .  $\leq 60 \text{ mA}$

zulässige Rufspannung 25 bzw. 50 Hz aus Innenwiderstand  $\geq 500 \Omega$ , max. 10 s . . . . .  $\leq 100 \text{ V}$

zulässige Gleichspannung zwischen Ausgangsbuchsen und Gehäuse . . . . .  $\leq 100 \text{ V}$

Abschaltdämpfung bei Betriebsart Empfangen-Vierdraht (Sender abgeschaltet). . . . .  $\geq 90 \text{ dB}$

Innenwiderstand und Belastbarkeit des in dieser Betriebsart freigeschalteten Senderausgangs . . . . . 600  $\Omega$ , 2 W

Austastung des Sendesignals erfolgt durch Taste (keine Änderung des Innenwiderstands)

Austastdämpfung . . . . .  $\geq 40 \text{ dB}$

### 1.1.4. Störspannungen am Senderausgang

Klirrdämpfung  $a_{k2}$ ,  $a_{k3}$  ( $R_i$  beliebig),  $R_a \geq 300 \Omega$

bei Festfrequenz 800 Hz . . . . .  $\geq 60$  dB

im Frequenzbereich 30 Hz bis 20 kHz . . . . .  $\geq 46$  dB

Dämpfung nichtharmonischer Störspannungen bei  $R_i = R_a = Z$

im Frequenzbereich 15 Hz bis 20 kHz (ohne 50-Hz-Störspannung bei Netzbetrieb) . . . . .  $\geq 70$  dB

50-Hz-Störspannung bei Netzbetrieb

im Pegelbereich  $\geq -50$  dB, dBm . . . . .  $\geq 50$  dB

### 1.2. Empfänger

#### 1.2.1. Betriebsart Pegelmessung ("Pegel")

Frequenzbereich . . . . . 15 Hz bis 20 kHz

Dämpfung im Frequenzbereich  $\geq 50$  kHz . . . . .  $\geq 40$  dB

im Frequenzbereich  $\geq 100$  kHz . . . . .  $\geq 50$  dB

Meßbereiche für 0-dB-Instrumentenanzeige

umschaltbar in 5-dB-Stufen . . . . . -80, -75, -70 bis +20 dB, dBm

Anzeigebereich am Instrument, ungedehnt. . . . . -20 bis +2 dB

gedehnt . . . . . -5 bis +1 dB

#### Fehlergrenzen nach Eichung

Frequenz	Temperatur	Meßbereich	Anzeige	Abschlußbedingungen	Fehlergrenzen
800 Hz	(23 ± 5) °C	-10 dB, dBm	5-dB-Skala	$R_q = R_e = 600 \Omega$	± 0,15 dB
200 Hz bis 4 kHz	+15 bis +35 °C	-60 bis +20 dB, dBm	5-dB-Skala	$R_q = R_e = 600 \Omega$	± 0,2 dB
30 Hz bis 15 kHz	+15 bis +35 °C	-60 bis +20 dB, dBm	5-dB-Skala	$R_q = R_e = 600 \Omega$	± 0,25 dB
15 Hz bis 20 kHz	0 bis +55 °C	-80 bis +20 dB, dBm	-10 bis +2 dB	$R_q = R_e = 600 \Omega$ oder 1 200 $\Omega$	± 0,6 dB

$R_q$  = symmetr. und erdfrei

Zusätzlicher Fehler in den Meßbereichen -65 bis -80 dB, dBm . . . max. ± 0,1 dB

Zusätzlicher Fehler für  $R_q \leq 600 \Omega$  und  $R_e = 50 k\Omega$  . . . max. ± 0,15 dB

Störausschlag bei offenem Eingang und  $R_e = 600$  bzw. 1 200  $\Omega$  . . ca. -100 dB, dBm

Eichung, umschaltbar  
 Spannungspegel (dB) . . . . . re 0,775 V  
 oder Leistungspegel (dBm) . . . . . re 1 mW

Eichung erfolgt über Drucktaste und Eichpotentiometer. Der Referenzpegel wird vom Sendegenerator erzeugt, der automatisch auf die Eichfrequenz umgeschaltet wird.

Eichfrequenz bei Pegelmessung und Geräusch- und  
 Fremdspannungsmessung im Fernsprechkanal . . . . . 800 Hz

bei Geräusch- und Fremdspannungsmessung im  
 Tonkanal (nur bei Ausführung BN 815/5) . . . . . 6 300 Hz

Meßgleichrichter . . . . . echter Effektivwertgleichrichter  
 zusätzlicher Anzeigefehler bei Spitzenfaktor 5 . . . . . max.  $\pm 0,2$  dB

### 1.2.2. Geräuschspannungsmessung im Fernsprechkanal

Meßbereich . . . . . entspr. Betriebsart Pegelmessung  
 Bewertete Geräuschspannungsmessung  
 Frequenzabhängigkeit . . . . . entspr. CCITT Rec. P53A, 1972  
 Gleichrichtung . . . . . echter Effektivwert-Gleichrichter

Unbewertete Geräuschspannungsmessung  
 Frequenzabhängigkeit von 31,5 Hz bis 20 kHz . . . . . max.  $\pm 0,5$  dB  
 $\cong 30$  Hz . . . . .  $\cong 12$  dB/Oktave  
 $\cong 50$  kHz . . . . .  $\cong 40$  dB  
 $\cong 100$  kHz . . . . .  $\cong 50$  dB

Gleichrichtung . . . . . echter Effektivwert-Gleichrichter

Fehlergrenze der Pegelanzeige bei 800 Hz, im  
 Pegelbereich -85 bis +22 dB, dBm, bei Anzeige  
 auf 5-dB-Skala und Eichung in der benutzten  
 Betriebsart bei  $R_q = R_e = Z$  . . . . .  $\pm 0,2$  dB

### 1.2.3. Geräuschspannungsmessung im Tonkanal

Meßbereich . . . . . entspr. Betriebsart Pegelmessung  
 Frequenzabhängigkeit und Quasi-Spitzenwert-  
 gleichrichtung bei bewerteter und unbewerteter  
 Geräuschspannung . . . . . entspr. CCIR Rec. 468-1 (1976)

Fehlergrenze der Pegelanzeige bei 6 300 Hz, im Pegelbereich  
 - 85 bis +22 dBq, bei Anzeige auf 5-dB-Skala und Eichung in  
 der benutzten Betriebsart bei  $R_q = R_e = Z$  . . . . .  $\pm 0,2$  dB

- 1.2.4. Eingang . . . . . erdfrei, symmetrisch, 3polige TF-Buchse  
 Eingangswiderstand, umschaltbar . . . . .  $600 \Omega \pm 1 \%$ ,  $1200 \Omega \pm 1 \%$ ,  
 $\geq 50 \text{ k}\Omega \parallel \text{ca. } 150 \text{ pF}$   
 Betriebsunsymmetriedämpfung . . . . . entspricht CCITT Rec. P53A, 1972<sup>1)</sup>  
 Zulässige Gleichstrombelastung bei  $R_e = 600 \Omega$  . . . . .  $\leq 60 \text{ mA}$   
 Zulässige Gleichspannung bei  $R_e = 50 \text{ k}\Omega$  . . . . .  $\leq 100 \text{ V}$   
 Zulässige Rufspannung 25 bzw. 50 Hz aus  
 Innenwiderstand  $\geq 500 \Omega$ , max. 10 s . . . . .  $\leq 100 \text{ V}$   
 Zulässige Gleichspannung zwischen Eingangsbuchsen und Gehäuse . . . . .  $\leq 100 \text{ V}$

- 1.2.5. Ausgänge  
 Wechselspannungsausgang . . . . . unsymmetrisch, kurzschlußfest,  
 3polige TF-Buchse  
 Leerlaufpegel bei 0-dB-Instrumentenanzeige . . . . . 0 dB  
 Innenwiderstand . . . . .  $600 \Omega$   
 Gleichspannungsausgang, proportional zur  
 Instrumentenanzeige, kurzschlußfest, 3polige TF-Buchse  
 Leerlaufspannung bei Instrumentenvollausschlag . . . . . + 150 mV  
 Innenwiderstand . . . . .  $150 \Omega$

- 1.2.6. Empfangsfrequenzanzeige  
 Erforderliche Instrumentenanzeige für die Frequenzmessung  
 bis Meßbereich - 70 dB, dBm . . . . . + 2 bis ca. - 15 dB  
 Meßfolge bei Auflösung 1 Hz . . . . . 1/s  
 Übrige Daten siehe unter 1.1.1., Frequenzanzeige

1.3. Meßzusätze

- Scheinwiderstandsmessung ( $Z_x$ )  
 Scheinwiderstandsmeßbereiche (Vollausschlag) . 80  $\Omega$ ; 250  $\Omega$ ; 800  $\Omega$ ; 2,5 k $\Omega$ ; 8 k $\Omega$   
 Frequenzbereich . . . . . 15 Hz bis 20 kHz  
 Fehlergrenzen im Skalenbereich 250 bis 800 bzw.  
 80 bis 250, bei symmetrischen und erdfreien Meßwiderständen  
 im Frequenzbereich 15 Hz bis 20 kHz,  $|Z_x| \leq 8 \text{ k}\Omega$   
 und  $\psi \leq 30^\circ$  . . . . .  $\pm 10 \%$   
 im Frequenzbereich 200 Hz bis 4 kHz,  $|Z_x| \leq 2,5 \text{ k}\Omega$   
 und  $\psi \leq 30^\circ$  . . . . .  $\pm 5 \%$   
 Meßpegel am Meßwiderstand bei Vollausschlag . . . . . - 10 dB

1) Die Anzeige ist  $\leq 0,1 \text{ mV}$  (-78 dB) bei Anlegen einer Spannung von 200 V bei 50 Hz, 30 V bei 300 Hz, 10 V bei 800 Hz zwischen Erde und dem Mittelpunkt eines an die Eingangsklemmen gelegten ohmschen Widerstands von  $2 \times 300 \Omega$  bei  $R_e = 50 \text{ k}\Omega$ .

## Fehlerdämpfungs- und Reflexionsdämpfungsmessung ( $a_F$ )

Fehlerdämpfungsmeßbereiche bezogen auf 0-dB-Anzeige . . . . . 0 bis 50 dB  
 Frequenzbereich . . . . . 15 Hz bis 15 kHz

### Eigenreflexionsdämpfung der Meßbrücke

für  $X = N = 200$  bis  $1\ 200\ \Omega$ , symmetrisch und erdfrei. . . . .  $\geq 60$  dB

Meßpegel an X oder N bei abgeglicherer Brücke. . . . . - 10 dB  
 bei nichtabgeglicherer Brücke .. . . . - 4 dB

Zulässige Gleichspannung an Buchse 8 . . . . .  $\leq 100$  V

Trennkondensator zwischen Buchsen 8 und 9 . . . . .  $2\ \mu\text{F}$

## 1.4. Sprech- und Mithöreinrichtung

### 1.4.1. Mithörlautsprecher

Umschaltbar . . . . . ein, bereit, aus

In Stellung "bereit" wird das empfangene Meßsignal unterdrückt, während ein ankommendes Sprachsignal wiedergegeben wird.

Die Umschaltung des Lautsprechers auf die Empfangs- bzw. Sendeseite erfolgt durch Wahl der Betriebsart mit Tastenschalter 13 laut Tabelle:

Betriebsart	Lautsprecherankopplung
4-Draht-Messung	am Empfängerenausgang
2-Draht-Messung, Senden	in Reihe zum Senderausgang
2-Draht-Messung, Empfangen	am Empfängerenausgang

Die Funktion des Lautsprechers bewirkt keine Überschreitung der Fehlergrenzen.

### 1.4.2. Sprechereinrichtung (Abfrageeinrichtung)

für den Sprechverkehr über die Meßleitung (en) zur Gegenstelle bei Vier- und Zwei-Drahtverbindungen.

Anschluß für Handapparat . . . . . 8polige Buchse

Mikrofonspeisung (durch interne Stromversorgung) . . . . . ca. 2 mA

## 1.5. Stromversorgung

### 1.5.1. Netzbetrieb

Netzspannung . . . . . 187 bis 242 V

intern umlötbare auf . . . . . 93 bis 121 V

Netzfrequenz . . . . . 45 bis 66 Hz

Leistungsaufnahme . . . . . ca. 20 VA

Schutzklasse . . . . . I (IEC 348, VDE 0411)

Mit schutzisoliertem Netzteil, Schutzleiter und Meßerde getrennt.

### 1.5.2. Betrieb mit eingebauter Batterie

Batterietyp . . . . . NiCd-Akkumulator 16,8 V/1,8 Ah  
Fabrikat . . . . . SAFT 14 VR 2,0 oder VARTA 14/RS 1,8  
Betriebszeit des Geräts mit vollgeladener Batterie . . . . . ca. 6 h  
Ladezeit bei vollständig entladener Batterie . . . . . 14 h  
Die Batterie ist Überladesicher.

Das Gerät ist auch ohne interne Batterie voll funktionsfähig.  
Batteriekontrolle unter Last durch Tastendruck am Anzeigeinstrument.  
Beim Aufsetzen des Transportschutzdeckels wird die interne Batterie abgeschaltet.

### 1.5.3. Betrieb mit externer Batterie

Spannungsbereich. . . . . 11,5 bis 68 V

Bei angeschlossener interner Batterie erfolgt die Versorgung des  
Geräts aus der externen Batterie nur bei einer Spannung  $> 20$  V.

Leistungsaufnahme . . . . . ca. 6 W

Anschluß . . . . . potentialfrei, 6pol.-Buchse, + an 2, - an 1

Die interne Batterie wird durch eine externe Batterie  
weder geladen noch gepuffert.

### 1.6. Nenngebrauchsbedingungen

Die Nenngebrauchsbedingungen beschreiben diejenigen Betriebsbedingungen  
(in beliebiger Kombination), für die die angegebenen Fehlergrenzen gelten.  
Einschränkungen für einzelne Fehlergrenzen sind dort besonders vermerkt.

Netzspannung. . . . . 187 bis 242 V bzw. 93 bis 121 V

Netzfrequenz . . . . . 45 bis 66 Hz

Spannungsbereich bei externem Batteriebetrieb . . . . . 11,5 bis 68 V

Umgebungstemperatur. . . . . 0 bis  $+55^{\circ}\text{C}$

Anwärmzeit . . . . . keine

Betriebslage . . . . . senkrecht oder waagrecht

1.7. Zusätzliche Angaben

Funkstörgrad . . . . . K  
Umgebungstemperatur bei Lagerung und Transport (ohne Batterie) -40 bis +70 °C  
Beeinflussung durch äußere Felder . . . . . entspr. DIN 45 405  
(Juli 67) Abschnitt 3.9.  
Geräteabmessungen mit Deckel (b x h x t in mm) . . . . . 330 x 280 x 280  
Gewicht . . . . . .ca. 10 kg

1.8. Bestellangaben

NF-Meßkoffer PMG-2 . . . . . Ausführung BN 815/4  
Ausführung BN 815/5  
FTZ-K-Nummer für Ausführung BN 815/4 . . . . . 2760 98068  
für Ausführung BN 815/5 . . . . . 2760 98069

Änderungen vorbehalten