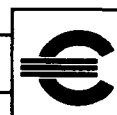


BESCHREIBUNG UND BEDIENUNGSANWEISUNG

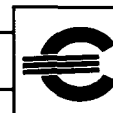
ECHOFLEX T 11/2 A



INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINES	1-01
1.1 Anwendung	1-01
1.2 Arbeitsweise	1-02
1.3 Stromversorgung	1-03
2. BESCHREIBUNG	2-01
3. BEDIENUNGSANWEISUNG	3-01
3.1 Bedienungselemente	3-01
3.2 Inbetriebnahme	3-03
3.3 Meßschaltungen	3-04
3.3.1 Echomessung in Betriebsart "r"	3-04
3.3.2 Differenzmessung in Betriebsart "DIFF"	3-05
3.3.3 Kopplungsmessung in Betriebsart "k1"	3-06
3.3.4 Alternierender Stammvergleich "L1/L2"	3-07
3.4 Funktionstest	3-08
4. WARTUNG	4-01
4.1 Wiederaufladung der eingebauten Batterien	4-01
4.2 Aus- und Wiedereinbau der Batterien	4-02
5. TECHNISCHE DATEN	5-01
6. BESTELLBEZEICHNUNGEN	6-01



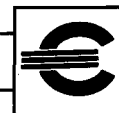


1. ALLGEMEINES

1.1 Anwendung

Das Echoflex T 11/2A ist ein Impulsechomeßgerät für die Fehlerortung an unbespulten Fernmeldeleitungen.

Bei bespulten Stromkreisen sind Fehlerortungen innerhalb eines Spulenfeldes möglich; Messungen an Koaxialleitungen können über einen Adapter erfolgen.



1.2 Arbeitsweise

Das Echoflex arbeitet nach dem Impuls-Reflexionsverfahren:

Von einem Generator erzeugte, zur Ortung von Fehlerstellen geeignete Impulse werden periodisch in das Kabel gegeben. Beim Durchlaufen des Kabels wird je nach Fehlergröße (Fehlerwiderstand in bezug auf den Wellenwiderstand) ein Teil der Impulsenergie am Fehler reflektiert. Die reflektierten Impulse der Reflexionsstellen werden auf dem Gerätebildschirm gegen den Sendepuls verschoben dargestellt.

Der Fehlerort wird durch Einstellen einer verschiebbaren Dunkel-/Hellmarke auf den Fußpunkt der Fehlerreflexion in der Bildschirmdarstellung markiert. Die Fehlerentfernung bestimmt das Echoflex durch Messung der Zeit, die der Impuls für den Hin- und Rückweg zwischen Impulsaussendeort und Fehlerstelle benötigt und durch Berücksichtigung der Impulsausbreitungsgeschwindigkeit, die als "v/2" mit einem Digitalschalter eingegeben wird.

$$l_x = \frac{t \cdot v}{2} \quad \text{mit } l_x = \text{Fehlerentfernung}$$

$$= t \cdot \frac{v}{2} \quad \begin{array}{l} t = \text{Impulslaufzeit} \\ v = \text{Impulsausbreitungsgeschwindigkeit} \end{array}$$

Die Fehlerentfernung erscheint digital in "m" oder "km"

Die Form des reflektierten Signals gibt Hinweise auf die Fehlerart. Die Verbesserung der Erkennbarkeit der Fehlerreflexionen läßt sich bei der Echomessung durch die Meßschaltungen für Differenz- und Adervergleichsmessung erreichen, bei der Ortung von Kopplungsstellen zwischen zwei Stammleitungen durch die Betriebsart kl.



1.3 Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt wahlweise aus

- den eingebauten NiCd-Batterien
- einer Fremdbatterie (12V)
- dem Netz

Die Wiederaufladung der internen Batterien geschieht mit Hilfe des eingebauten Ladeteils bei ausgeschaltetem Gerät.

Bei eingeschaltetem Gerät erfolgt die Erhaltungsladung.

Hinweis:

Bei Betrieb aus dem eingebauten Akku ist ein Timer aktiv, der das Gerät nach circa 5 Minuten abschaltet.



2. BESCHREIBUNG

Das Gehäuse besteht aus zwei Kunststoffteilen als Front- und Rückwand, die durch einen mit einem Kunststoff beschichteten Metallmantel miteinander verbunden sind.

Die Rückwand ist durch Klebung mit dem Metallmantel wasserdicht verbunden.

Das Frontteil trägt das Chassis aus nichtrostendem Stahlblech, auf dem die Leiterplatten montiert sind.

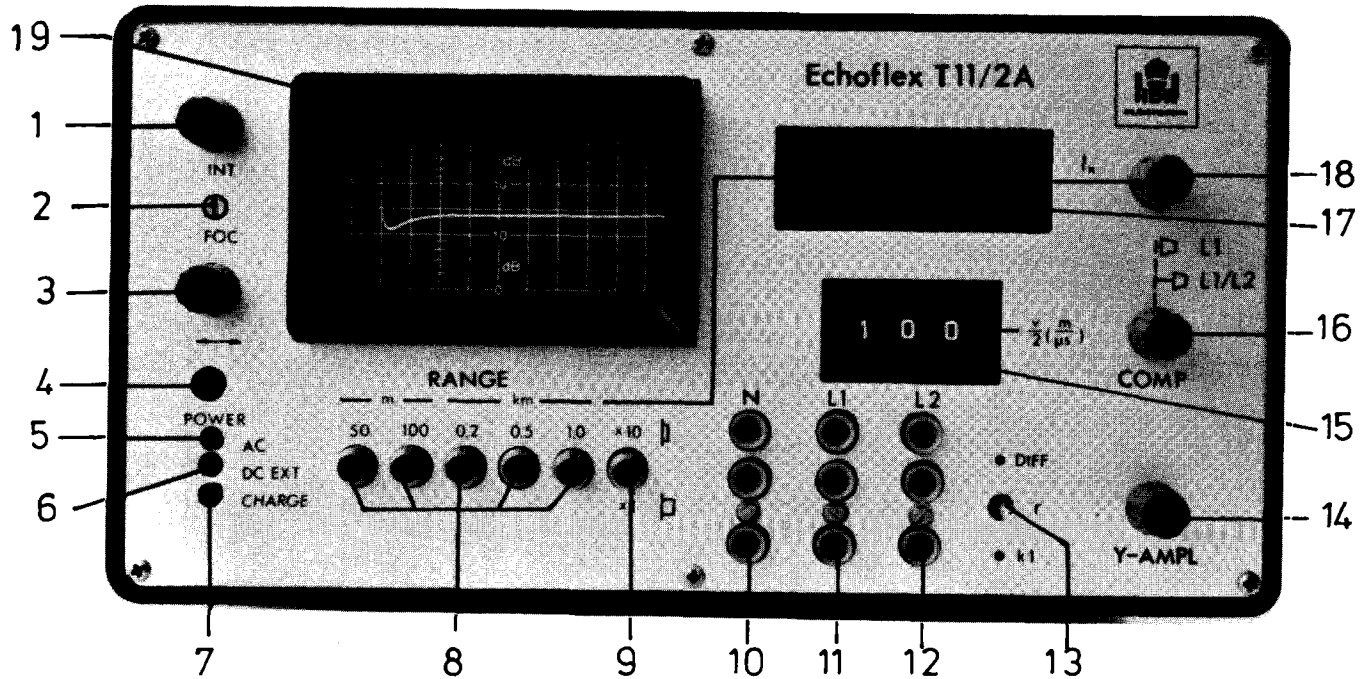
Mit zwei Schrauben ist dies Chassis an der Rückwand befestigt.

Zum Schutz des Gerätes gegen Beschädigung bei Transport und Lagerung steht eine Tasche zur Verfügung, die in einem zweiten Fach das Zubehör aufnehmen kann.



3. BEDIENUNGSANWEISUNG

3.1 Bedienelemente



1	INT	Intensität der Zeitbasis- helligkeit
2	FOC	Strahlschärfe
3	↔	Strahllage horizontal
4	POWER	kurzer Druck: Start des Gerätes längerer Druck: Abschalt- ung des Gerätes
5	AC	LED Netzbetrieb
6	DC EXT	LED externe Batterie
7	CHARGE	LED Wiederaufladung
8	RANGE	Darstellungs- und Meßbe- reiche
9	x10/x1	Meßbereichserweiterung



10	N	Buchsenreihe für Nachbildung
11	L1	Buchsenreihe für Meßobjekt
12	L2	Buchsenreihe für zweite Stammleitung
13		Betriebsarten
	DIFF	Differenzmessung
	r	Reflexionsmessung
	k1	Kopplungsmessung
14	Y-AMPL	Amplitudenregelung der Bildschirmdarstellung
15	$\frac{v}{2} \left(\frac{m}{\mu s} \right)$	Eingabe der Impulsausbreitungsgeschwindigkeit
16	COMP	Kompensation des Meßimpulses
	L1, L1/L2	Betriebsartenumschalter
17	l _x	LC-Display, Anzeige der Fehlerentfernung
18	l _x	Verschiebung des Dunkel-/Hellsprunges
19		Bildschirm



3.2 Inbetriebnahme

Hinweis:

Das Echoflex T11/2A wird im Werk vor der Auslieferung mit NiCd-Batterien bestückt. Vor der ersten Inbetriebnahme sind sie 24 Stunden mit dem eingebauten Netzteil bei ausgeschaltetem Gerät aufzuladen.

- * Meßobjekt gemäß Aufgabenstellung anschließen (s. 3.3)
- * Stromversorgung wählen
- * Ausbreitungsgeschwindigkeit als $v/2$ -Wert eingeben
- * Gerät einschalten
 - dazu "POWER"-Taste kurz drücken
 - nach einigen Sekunden erscheint auf dem Gerätebildschirm die Kabeldarstellung
- * Meßbereich wählen
- * Intensität, Focus, Strahllage und Y-Amplitude bei Stellung $l_x=0$ regeln

Bei Betrieb aus den eingebauten NiCd-Batterien schaltet sich das Gerät nach ca. 5 Minuten selbsttätig ab; die Einschaltzeit kann verlängert werden, wenn zwischenzeitlich die "POWER"-Taste erneut kurz gedrückt wird. Von diesem Zeitpunkt an bleibt das Gerät weitere 5 Minuten eingeschaltet.



3.3 Meßschaltungen

3.3.1 Echomessung in Betriebsart "r"

- * Kippschalter in Position "r" bringen
- * COMP-Knopf drücken
- * Meßobjekt an Buchsenreihe L1 anschließen
- * Gerät in Betrieb nehmen (s. 3.2)
- * Sendeimpuls am Anfang der Bildschirmdarstellung unterdrücken
 - dazu den Drehknopf "COMP" verwenden
- * Fehlerstelle auf dem Bildschirm markieren
 - dazu mit dem Drehknopf "lx" ein Abdunkeln der Kabeldarstellung vom Anfang bis zum Fußpunkt der Fehlerreflexion vornehmen
- * Fehlerentfernung auf dem LC-Display ablesen



3.3.2 Differenzmessung in Betriebsart "DIFF"

- * Kippschalter in Position "DIFF" bringen
- * COMP-Knopf drücken
- * Meßobjekt an Buchsenreihe L1 anschließen
- * Externe Nachbildung (z.B. eine zweite Stammleitung) an die Buchse "N" anschließen
- * Gerät in Betrieb nehmen (s. 3.2)
 - auf dem Gerätebildschirm dargestellt wird die Differenz der Signale, die von beiden Meßobjekten empfangen werden.
- * Fehlerstelle auf dem Bildschirm markieren
 - dazu mit dem Drehknopf "lx" ein Abdunkeln der Kabeldarstellung vom Anfang bis zum Fußpunkt der Fehlerreflexion vornehmen
- * Fehlerentfernung auf dem LC-Display ablesen



3.3.3 Kopplungsmessung in Betriebsart "kl"

- * Kippschalter in Position "kl" bringen
- * COMP-Knopf drücken
- * Stamm 1 an Buchsenreihe L1 anschließen
- * Stamm 2 an Buchsenreihe N anschließen
- * Gerät in Betrieb nehmen (s. 3.2)
 - in dieser Meßschaltung sind Sender und Empfänger getrennt.
- * Fehlerstelle auf dem Bildschirm markieren
 - dazu mit dem Drehknopf "lx" ein Abdunkeln der Kabeldarstellung vom Anfang bis zum Fußpunkt der Fehlerreflexion vornehmen
- * Fehlerentfernung auf dem LC-Display ablesen



3.3.4 Alternierender Stammvergleich "L1/L2"

- * Kippschalter in Position "r" bringen
- * COMP-Knopf herausziehen
- * Stamm 1 an Buchsenreihe L1 anschließen
- * Stamm 2 an Buchsenreihe L2 anschließen
- * Gerät in Betrieb nehmen (s. 3.2)
 - Dargestellt werden alternierend die Echobilder beider angeschlossener Stammleitungen
- * Fehlerstelle auf dem Bildschirm markieren
 - dazu mit dem Drehknopf "lx" ein Abdunkeln der Kabeldarstellung vom Anfang bis zum Fußpunkt der Fehlerreflexion vornehmen.
- * Fehlerentfernung auf dem LC-Display ablesen



3.4 Funktionstest

- * Gerät an das Netz anschließen
 - Leuchtdioden "AC" (gelb) und "CHARGE" (grün) müssen leuchten

- * Taste "POWER" drücken
 - Ziffern im LC-Display müssen sichtbar werden
 - nach einigen Sekunden muß die Leuchtlinie des Gerätebildschirms erscheinen
 - grüne CHARGE-Lampe erlischt

- * Drehknopf "INT" betätigen
 - Strahlhelligkeit muß regelbar sein

- * Schraube "FOC" betätigen
 - Leuchtlinie muß scharf einzustellen sein

- * Drehknopf " ↔ " betätigen
 - Strahl muß verschiebbar sein

- * Tasten "RANGE" nacheinander betätigen
 - den Betriebsartenschalter in Stellung "r" bringen
 - in allen Bereichen muß auf dem Bildschirm eine Leuchtlinie erscheinen, an deren Anfang der Sendepuls zu erkennen sein muß; gegebenenfalls mit Regler "Y-AMPL" Sendepuls sichtbar machen

- * v/2-Einstellung verändern
 - die Breite der Meßimpulsdarstellung muß sich verändern

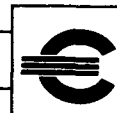


- * L1-Buchsenreihe prüfen
 - dazu mittlere mit unterer Buchse verbinden
 - den Betriebsartenschalter in Stellung "r" bringen
 - der Meßimpuls muß eine negative Auslenkung zeigen

- * L2-Buchsenreihe prüfen
 - dazu mittlere und untere Buchse miteinander verbinden
 - den Betriebsartenschalter in Stellung "r" bringen
 - COMP-Knopf ziehen
 - Relaisgräusche müssen auftreten
 - auf dem Bildschirm muß die alternierende Darstellung des offenen (positive Auslenkung) und des kurzgeschlossenen (negative Auslenkung) Buchsenpaares erscheinen

- * "N" und "L1"-Buchsenreihe prüfen
 - den Betriebsartenschalter in Stellung "DIFF" bringen
 - beide Buchsenreihen im Leerlauf betreiben
 - der Echoimpuls muß fast verschwunden sein

- * COMP-Regler betätigen
 - Buchse "L1" mit einer Leitung oder einem 150 Ω -Widerstand belegen
 - Betriebsartenschalter in Stellung "r" bringen
 - der Meßimpuls muß kompensierbar sein



- * Drehknopf "Y-AMPL" betätigen
 - Betriebsart "r" wählen
 - das auf dem Bildschirm dargestellte Signal muß in seiner Amplitude regelbar sein.

- * Drehknopf "I_x" betätigen
 - der Dunkel-/Hellsprung muß über den gesamten Darstellungsbereich verschiebbar sein

- * LC-Display
 - bei Linksanschlag von "I_x" muß das Display in Abhängigkeit von der gewählten "RANGE"-Einstellung 0.0, .00, .000, 0.00, 00.0, 000 anzeigen
 - bei Drehen in Richtung Rechtsanschlag müssen die erscheinenden Ziffern einwandfrei dargestellt werden

- * "DC-EXT"-Buchse
 - Gerät an 12V-Gleichspannungsquelle anschließen
 - Leuchtdiode "DC-EXT" (gelb) muß leuchten
 - das Gerät muß sich mit der "POWER"-Taste einschalten lassen.



4. WARTUNG

4.1 Wiederaufladung der eingebauten Batterien

Bei entladenen Batterien stellt das Gerät in der Betriebsart "Stromversorgung aus internen Batterien" den Betrieb ein.

Die Wiederaufladung erfolgt über das interne Ladegerät bei ausgeschaltetem Gerät; dazu das Gerät an das Netz anschließen und ca. 14 Stunden laden.

Um eine Überladung zu vermeiden, muß das Gerät nach der vorgesehenen Ladezeit vom Netz abgetrennt werden; gelegentliches Überladen mit dem Ladestrom (I/10) ist zulässig.

Während des Ladevorgangs leuchten die grüne "CHARGE"- und die gelbe "AC"-LED.



4.2 Aus- und Wiedereinbau der Batterien

Für den Batterieaustausch muß das Gerät aus dem Gehäuse herausgenommen werden.

- * Verschlüsse am Boden des Gerätes lösen
- * Geräteeinsatz aus dem Gehäuse herausziehen
- * Steckverbindung zwischen Batterie und Netzteil lösen
- * Bodenblech durch Lösen von 4 Schrauben vom Chassis entfernen
- * Batterie vorsichtig entfernen
- * Neue Batterien einsetzen und Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.

Zwei Batterietypen sind geeignet:

- a) Firma Sonnenschein
Batterieblock 10/s 1,8
(10 Zellen 1,8 Ah)
- b) Firma Varta
Batterieblock 10/RSH 1,8 HS
(10 Zellen 1,8 Ah)



5. TECHNISCHE DATEN

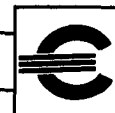
Meßbereich	Impulsbreiten
50 m	< 50 ns
100 m	50 ns
0,2 km	100 ns
0,5 km	200 ns
1 km	0,6 µs
500 m	200 ns
1000 m	0,6 µs
2 km	1 µs
5 km	2 µs
10 km	4 µs

Impulsspannung	5,4 VSN \pm 25% an 150 Ω
Entfernungsmessung	Verschiebbare Entfernungsmarke (Dunkel-/Hellsprung) auf der Zeitbasis
Meßgenauigkeit	\pm 2 %
v/2-Einstellung	60 - 150 m/µs
Genauigkeit der Einstellung	\pm 1 %
Impulsausgang	Symmetrische Brücke, Kompensationsregler Z ca. 120 Ω , altern. L1/L2, Differenzmessung, Kopplungsmessung "k1"
Y-Verstärker	An den üblichen Leitungslängen für Zweidrahtleitungen sind Fehler von ca. 5% (r) noch mit ausreichender Größe auf dem Bildschirm darstellbar. Der Verstärker bevorzugt hohe Frequenzen, damit eine entzerrende Wirkung für durch das Kabel gedämpfte Signale entsteht.
Kathodenstrahlrohr	60 x 36 mm (Breite x Höhe) ausnutzbare Schirmfläche
<u>Stromversorgung</u>	
Netzbetrieb	115/230 V - 20 %/+ 15 % 50... 60 Hz
Batteriebetrieb, extern	12 V \pm 10 % (I ca. 0,7 A)

TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Batteriebetrieb, intern	12 V/1,8 Ah NiCd-Batterie
Betrieb aus interner Batterie	ca. 3 h
Eingebauter Timer	5 Minuten
Batterieladung aus eingebautem Ladeteil	Voll-Ladung 14 h
Pufferbetrieb bei eingeschalt- etem Gerät	unbegrenzt mit 0,09 A
Abmessungen	230 x 115 x 330 mm (Breite x Höhe x Tiefe)
Masse mit 1,8 Ah-Batterie	4 kg
Umgebungstemperatur	
bei Betrieb	- 20....+ 50 °C
bei Lagerung	- 40....+ 70°C

Änderungen vorbehalten



6. BESTELLBEZEICHNUNGEN

Grundausrüstung

T11/2A	Echoflex (m-Eichung)
0162	Anschlußkabel; 3m, 2 x 0,75 ²
0336	Netzanschlußkabel; 2,5m
B004	Batterieblock, aufladbar
R202	Lichtschutztubus
V104	Tragetasche

Zubehör für Messungen an Koaxialleitungen

0475	Adapter für asymmetrische Leitungen (75 Ω)
------	--

Zubehör für Messungen an Energiekabeln

A301	Adapter für asymmetrische Leitungen (30 Ω)
K 410	Anschlußkabeln; 3m, 75 Ω (BNC - 2 x Bananenstecker)