

D4135 MULTI-FUNCTIONMETER

Gebrauchsanleitung



Listen-Nr. A 4603 2030111

Option

Listen-Nr. 6412 00004

Instr.-Nr. 0015283



NORMA

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	ALLGEMEINES	
2.	TECHNISCHE DATEN	
2.1.	Voltage-Eingang	2
2.2.	Shunt-Eingang	3
2.3.	Leistungsmessung	4
2.4.	Daten für beide Kanäle	5
3.	ZUBEHÖR	
3.1.	Beigestelltes Zubehör	6
3.2.	Lieferbares Zubehör	6
4.	BESCHREIBUNG der Bedienungselemente	
4.1.	Frontansicht	7
4.2.	Rückansicht	7
4.1.1.	Beschreibung der frontseitigen Bedienungselemente	8
4.2.1.	Beschreibung der rückseitigen Bedienungselemente	12
5.	INBETRIEBNAHME	
5.1.	Allgemeines	13
5.2.	Einstellen des Shuntfaktors	14
5.3.	Einstellen des elektrischen Nullpunktes	15
6.	MESSVORGANG	
6.1.	Spannungsmessung	16
6.2.	Strommessung	17
6.3.	Leistungsmessung	18
6.4.	Spannungsmessung am Shunteingang	18
6.5.	Leistungsmessung in Drehstrom-Dreileitersystemen symmetrischer Belastung	19
6.6.	Synchronisation auf 50 Hz (60 Hz) Netzfrequenz	19

	Seite
7. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	20
7.1. SHUNT-VOLTAGE-Kanal	20
7.2. Blockschaltbild/SHUNT-Kanal	22
7.3. Blockschaltbild/VOLTAGE-Kanal	23
7.4. Potentialtrennung	24
7.5. Rechen- und Steuereinheit	24
7.6. Blockschaltbild/Rechen- und Steuereinheit	26
7.7. Flußdiagramm/Rechen- und Steuereinheit	27
7.8. Netzgerät	28
7.9. Blockschaltbild/Netzgerät	29
8. OPTIONEN	
8.1. IEEE-Standard 488 INTERFACE	30
8.2. Drucker 1 Bit, Byte, parallel 8 4 2 1 Code	42
8.3. Drucker 2 Bit parallel, Byte seriell ASCII Code (6 Bit)	55
8.4. Teletype INTERFACE	

1. ALLGEMEINES:

Das D 4000 MULTI-FUNCTIONMETER ist ein AC + DC oder AC-koppelbares zweikanaliges digitales Meßinstrument, zur kurvenformunabhängigen Messung des Effektivwertes, des arithmetischen Mittelwertes von Strom und Spannung sowie der Wirkleistungsmessung.

Beide Kanäle können bis zu 1400 V_p gegen Erde "floaten".

Es können beliebige Shunts zur Strommessung verwendet werden, der "Shuntfaktor" wird vom eingebauten Mikroprozessor berücksichtigt.

Die Anzeige erfolgt direkt in A (μ A...kA).

Für die digitale Ausgabe der Meßwerte kann unter 3 verschiedenen Optionen gewählt werden.

1. IEEE Standard 488 INTERFACE

Ausgabe der Meßwerte in ASCII-Code

Ausgabe der Meßwerte in 2-Komplement-Code

Fernsteuerung des Meßgerätes

Interfacefunktionen:

Source Handshake (SH), Acceptor Handshake (AH),

Talker (T), Listener (L),

Remote Local (RL), Service Request (SR).

Listen-Nr. A 6412 00004

2. Druckerausgang 1

Bit parallel Byte parallel

Ausgabe der Meßwerte in 8 4 2 1 Code

Listen-Nr. A 6413 00001

3. Druckerausgang 2

Bit parallel Byte seriell

Ausgabe der Meßwerte in ASCII Code (6 Bit)

Listen-Nr. A 6413 00002

2. Technische Daten:

2.1. VOLTAGE-Eingang: V

Kopplung: wählbar AC + DC oder AC

Meßbereiche: 0,1 0,2 0,5 1 2 5 10 20 50 100 200 500 V

Auflösung: 100 μ V in den Bereichen 0,1 0,2 0,5 V
 1 mV 1 2 5 V
 10 mV 10 20 50 V
 100 mV 100 200 500 V

Crestfaktor: 3

Überlauf: V_p max. 3 x Meßbereich

Überlast: 1000 V eff. max. 1400 V_p in jedem Meßbereich

Spannungsfrequenzprodukt: $< 2 \cdot 10^7$ VHz

Genauigkeit: 1 Jahr 23 °C Eingangsgröße: 5 % ... 300 % d. Mb.

Kopplung	Funktion	Frequenzbereich	Genauigkeit
AC + DC	V RMS		$\pm (0,3 \% \text{ v. Mw.} + 0,2 \% \text{ v. Mb.})$
	V MEAN	0 ... 20 kHz	
AC	V RMS	15Hz...20 kHz	

Eingangsimpedanz: 10 MOhm parallel ≤ 20 pF

Eingangsstörstrom: ≤ 100 pA

Temperaturkoeffizient: $\pm 0,03 \% / K.$ v. Mb. 0...40 °C

Der Momentanwert der Eingangsgleichspannung bei AC-Kopplung
 max. 1000 V

Störspannungsunterdrückung:

Serial Mode, MEAN, siehe 2.4.

Common Mode; MEAN > 140 dB DC ; RMS > 120 dB 50/60 Hz

1 kOhm in HIGH

Der VOLTAGE-Eingang ist potentialfrei

maximale Spannung über Erde: 1000 V eff., 1400 V_p

2.2. SHUNT-Eingang: A

Kopplung: wählbar AC + DC oder AC

Meßbereiche: 10 mV 30 mV 60 mV 150 mV

Auflösung: 10 μ V in den Bereichen 10 mV 30 mV 60 mV
100 μ V 150 mV

Crestfaktor: 3

Überlauf: V_p max. 3 x Meßbereich

Überlast: 250 V_{eff} max. 500 V_p in jedem Meßbereich

Spannungsfrequenzprodukt: 0,5 $\cdot 10^7$ VHz

Genauigkeit: 1 Jahr 23 $^{\circ}$ C Eingangsgröße: 5 %...300 % d.Mb.

Kopplung	Funktion	Frequenzbereich	Genauigkeit
AC + DC	V RMS		
	V MEAN	0 ...20 kHz	$\pm(0,3 \% v. Mw. +0,2 \% v. Mb)$
AC	V RMS	15Hz...20 kHz	

Eingangsimpedanz: 100 kOhm parallel 30 pF

Eingangsstörstrom: 100 pA

Temperaturkoeffizient: $\pm 0,05 \% / K. v. Mb.$ 0...40 $^{\circ}$ C

Der Momentanwert der Eingangsgleichspannung bei AC-Kopplung
max. 10 V, ohne Einfluß auf die Genauigkeit

Störspannungsunterdrückung:

Serial Mode, MEAN, siehe 2.4.

Common Mode: MEAN, >140 dB DC RMS >120 dB 50/60 Hz

1 kOhm in HIGH

Der SHUNT-Eingang ist potentialfrei

maximale Spannung über Erde: 1000 V eff., 1400 V_p

Strommeßbereich A = Shuntfaktor A / mV x Meßbereich mV

2.3. Leistungsmessung: W

Die Leistungsmessung erfolgt durch Multiplizieren der Momentanwerte am VOLTAGE- und SHUNT-Eingang. Der Mittelwert dieser Produkte wird je nach eingestelltem Shuntfaktor in Watt angezeigt (μ W...MW).

Meßbereiche:

Leistungsmeßbereich = VOLTAGE- x SHUNT - Meßbereich x Shuntfaktor

Abstufungen siehe VOLTAGE-Eingang und SHUNT-Eingang 1μ W...75 MW

Auflösung: 1 nW...100 kW

Genauigkeit: 1 Jahr 23 °C Eingangsgrößen: 0,5 %... 900 % d.Mb.

Kopplung	Funktion	Frequenzbereich	Genauigkeit	Leistungsfaktor
AC + DC	W	0 ...20 Hz		
AC	W	15Hz...20kHz	$\pm(0,5\% \text{ v.Mw. } +0,3\% \text{ v.Mb.})$	1
AC + DC	W	50 Hz	$\pm(0,5\% \text{ v.Mw. } +0,1\% \text{ v.Mb.})$	0,1

Aussteuerung der beiden Kanäle 100...200 %

Winkelfehler: zwischen SHUNT-Eingang und VOLTAGE-Eingang

Kopplung	Funktion	Frequenzbereich	Winkelfehler
AC + DC	W	0 ...20 kHz	0,1°
AC	W	45Hz ...20 kHz	0,1°
AC	W	15Hz ...45 Hz	0,3°

Kanaltrennung: >140 dB DC...20 kHz

VOLTAGE-Bereich Nennanzeige Überlauf bis			SHUNT-Bereich Nennanzeige Überlauf bis		
0.1,1,10,100 V	1000 dig	3000 dig	10 mV	1000 dig	3000 dig
0.2,2,20,200 V	2000 dig	6000 dig	30 mV	3000 dig	9000 dig
0.5,5,50,500 V	5000 dig	15000 dig	60 mV	6000 dig	18000 dig
			150 mV	1500 dig	4500 dig

Die Nennanzeige im Shunt-Bereich gilt für Shuntfaktor 1,000. Bei einem Shuntfaktor von >1,000 ... 9,999 wird das Format so gewählt, daß die Anzeige 100 000 dig nicht überschreitet.

z.B. Shuntbereich 10 mV, Shuntfaktor 9,999 Nennanzeige 10 000 digit Überlauf bis 30 000 digit.

2.4. Daten für beide Kanäle:

Einstellzeit auf angegebene Meßunsicherheit in Abhängigkeit
von TIME CONSTANT

0,2 s	1. Stufe	
2 s	2. Stufe	durch Vergrößern der
7 s	3. Stufe	TIME CONSTANT kann die
30 s	4. Stufe	Serienstörspannungsunterdrückung
2 min.	5. Stufe	optimiert werden.
8 min.	6. Stufe	

In Stellung A RMS und V RMS kann das Gerät bei Shuntfaktor 1 bis zu 40 dig zeigen, diese Anzeige beeinflusst die Genauigkeit im angegebenen Aussteuerbereich nicht. Bei einem von 1 abweichenden Shuntfaktor wird die Anzeige mit dem eingestellten Faktor multipliziert.

Arbeitstemperaturbereich: 0...40 °C, rel. Feuchte 60 %

Lagertemperaturbereich: -20...+50 °C

Bereichswahl: von Hand aus über die an der Frontplatte befindlichen Bereichsschalter

Fernbedienbar über IEEE INTERFACE Option, siehe Seite 1

Netzanschluß: 220 V ± 15 % umschaltbar auf 115 V ± 15 %

Frequenzbereich: 45...400 Hz

Leistungsaufnahme: ca. 25 W

Abmessungen: 88 x 242 x 330 mm (H x B x T)

Masse: ca. 4,3 kg (ohne Option)

Anwärmzeit: 30 min.

Schutzklasse: I nach VDE 57411 Teil 1 (JEC Publ 348)

Prüfspannung: Eingangskreise 3 kV

Hilfsspannung: 1,5 kV

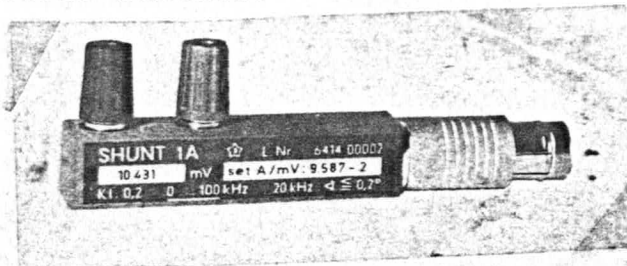
Schutzimpedanz in High Leitung

3. ZUBEHÖR

3.1. Beigestelltes Zubehör

- 1 Stk. Netzanschlußleitung
- 2 Stk. Reservesicherungen, 0,316 A, 0,63 A
- 1 Paar Meßleitungen mit Prüfspitzen
- 1 Stk. Kunststoffschraubenzieher
- 1 Stk. Meßleitung für SHUNT-Eingang, $l = 0,5 \text{ m}$

3.2. Lieferbares Zubehör:



Anstecknebenwiderstand: 0,1 A 1 A

Nennspannungsabfall: ca. 100 mV ca. 10 mV

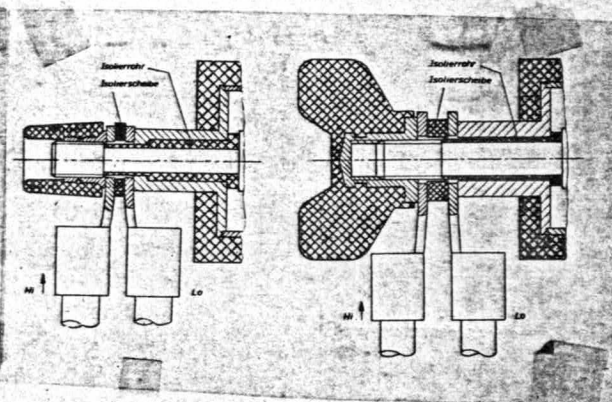
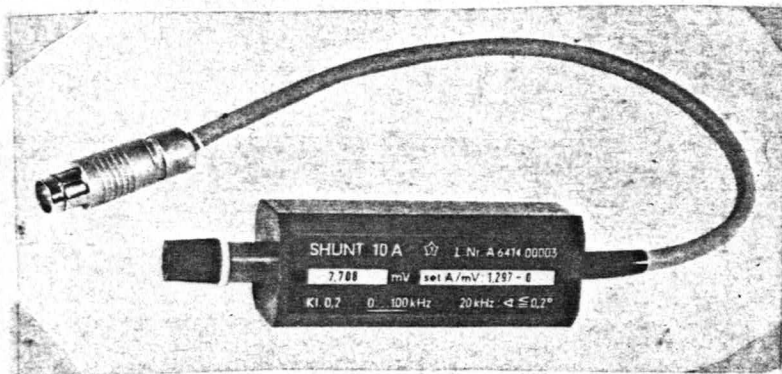
Der genaue Wert ist am Shunt angegeben

Genauigkeit: Klasse 0,2

Frequenzbereich: 0 ... 100 kHz

Winkelfehler bei 20 kHz: $\leq 0,2^\circ$

Überlast: max. 3fach



Nebenwiderstand: 10 A 100 A Anschluß 10 A 100 A

Spannungsabfall: ca. 10 mV 30 mV

Der genaue Wert ist am Shunt angegeben

Genauigkeit: Klasse 0,2

Frequenzbereich: 0...100 kHz

Winkelfehler bei 20 kHz: $\leq 0,2^\circ$

Überlast: 10 A, max. 3fach, 100 A, keine Überlast zulässig; 45...65 Hz

Nullpunktswiderstand: 0,1 V...500 V verkettet

3 x 100 k Ω $\pm 0,2\%$ 45...65 Hz

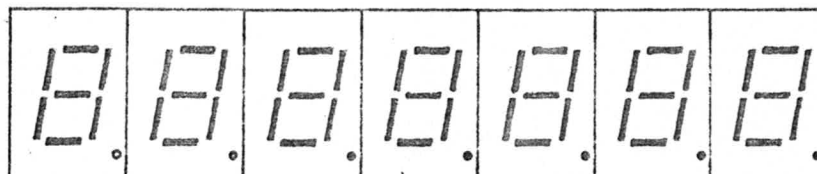
4.1.1. Beschreibung der frontseitigen Bedienungselemente

① POWER ON OFF

Netzschalter schaltet das Gerät zweipolig EIN AUS

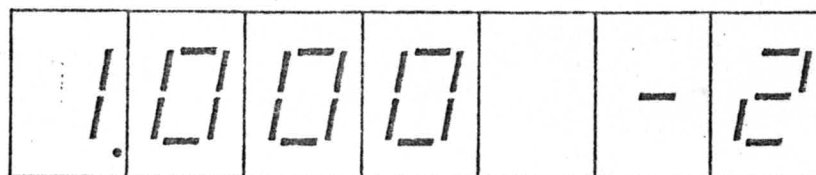
② DISPLAY

Nach dem Einschalten leuchten alle Segmente und Kommapunkte (Lamp-Test) auf



Nach ca. 3 s erfolgt automatisch die Anzeige des Shuntfaktors.

③ Die Einstellung des SHUNTFAKTORS erfolgt durch die darunter liegenden Schalter mit Schlitzachsen.



einstellbar von 1,000...9,999 gibt den Exponenten zur Basis 10 an, z.B. 10^{-2} ;
einstellbar von -6...2

Obiges Beispiel bedeutet: Shuntfaktor = $1,000 \times 10^{-2} \text{ A/mV}$

④ Set A/mV. Diese LED (Light Emitting Diode) leuchtet, wenn der Shuntfaktor im Display angezeigt wird.

⑤ Taste SET A/mV: Durch Drücken der Taste erfolgt die Umschaltung von der Anzeige des Shuntfaktors auf Anzeige des Meßergebnisses.

Nochmaliges Drücken bewirkt (nach dem nächsten Aufleuchten der LED "DATA to DISPLAY") die Rückschaltung von Messen auf Shuntfaktor. In Stellung "HOLD" des Potentiometers "DISPLAY TIME" kann nicht von Messen auf Shuntfaktor umgeschaltet werden.

⑥ Einheitenfeld.

Durch Aufleuchten eines der nebenstehenden Symbole wird die Einheit angezeigt.

μA mA A kA

μW mW W kW

MW mV V

⑦ Overloadanzeige.

SHUNT-Eingang: Bei einem Eingangssignal, dessen Spitzenwert den dreifachen Wert des eingestellten Meßbereiches überschreitet (ca. $\pm 10\%$) erfolgt die Overload-Anzeige durch Aufleuchten der LED neben dem Wort SHUNT-OVERLOAD. Nach dem Aufleuchten ist die Genauigkeit des Wertes nicht mehr gewährleistet.

VOLTAGE-Eingang: wie SHUNT-Eingang, jedoch leuchtet die LED neben dem Wort VOLTAGE OVERLOAD.

⑧ REMOTE.

Wird das Gerät ferngesteuert, so leuchtet die LED "Remote". Die Schalterstellungen an der Frontplatte sind bedeutungslos. Der Meßwert wird mit Vorzeichen (+ wird nicht angezeigt) Komma und Einheit angezeigt.

⑨ DATA TO DISPLAY.

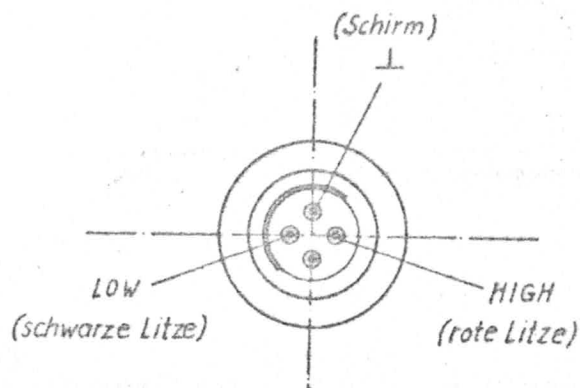
Beim Aufleuchten wird ein neuer Meßwert aus dem Rechner in das DISPLAY übernommen. Die Rechenoperation wird nicht unterbrochen.

⑩ VOLTAGE-Eingangsbuchsen:

Untere schwarze Buchse LOW (erdnaheer Punkt)

Obere rote Buchse HIGH

- ⑪ SHUNT-Eingangsstecker
LOW und Schirm im Gerät verbunden



- ⑫ Umschalter Kopplungsart
SHUNT-Eingang: In Stellung AC + DC ist der Eingang gleichspannungsgekoppelt.
In Stellung AC wird der Gleichspannungsanteil unterdrückt.
- ⑬ Umschalter Kopplungsart
VOLTAGE-Eingang: wie SHUNT-Eingang
- ⑭ ZERO ADJUST für Kopplungsart AC
SHUNT-Eingang.
- ⑮ ZERO ADJUST für Kopplungsart AC
VOLTAGE-Eingang.
- ⑯ Meßbereichumschalter
SHUNT-Eingang.
- ⑰ Meßbereichumschalter
VOLTAGE-Eingang.

①8 Funktionsschalter

In Stellung A wird die Spannung, welche am SHUNT-Eingang liegt, angezeigt - unter Berücksichtigung des Shuntfaktors.

Stellung A MEAN

Anzeige des arithmetischen Mittelwertes (Gleichstromanteil)

Stellung A RMS

Anzeige der Wurzel aus dem quadratischen Mittelwert (Effektivwert)

In Stellung V wird die Spannung, welche am VOLTAGE-Eingang liegt, angezeigt.

Stellung V MEAN

Anzeige des arithmetischen Mittelwertes (Gleichstromanteil)

Stellung V RMS

Anzeige der Wurzel aus dem quadratischen Mittelwert (Effektivwert)

Stellung W

Anzeige der Wirkleistung, gebildet aus Spannungs- und Stromgrößen.

①9 TIME CONSTANT

Einstellung der Mittelungszeit 0,2 s...8 min.

②0 DISPLAY TIME

Anzeigedauer einstellbar von ca. 100 ms bis 2 s

In Stellung HOLD wird der letzte Meßwert dauernd angezeigt. Die Meßwertbildung wird dadurch nicht unterbrochen.

②1 ZERO ADJUST für Kopplungsart AC + DC SHUNT-Eingang

②2 ZERO ADJUST für Kopplungsart AC + DC VOLTAGE-Eingang

4.2.1. Beschreibung der rückseitigen Bedienelemente.

- ① Netzanschlußstecker
zum Anschluß an die Versorgungsspannung
- ② Sicherungshalter
beinhaltet die Netzversorgungssicherung
für 220 V ist eine T 0,315 A/250 V-Sicherung mit
Schaltleistung B
für 115 V ist eine T 0,63 A/250 V-Sicherung mit
Schaltleistung B vorgesehen.

Mechanische Abmessungen: $\varnothing$ 5 x 20 mm

- ③ Betriebsspannungswähler
umschaltbar von 220 V $\pm$ 15 % auf 115 V $\pm$ 15 %
- ④ Schutzleiteranschlußklemme
zum Anschluß des Schutzleiters (Schutzklasse I), wenn
keine Schutzkontaktsteckdose vorhanden ist.
- ⑤ Ansaugöffnung für Zwangsbelüftung (Ventilator)
nicht abdecken, wenn notwendig - reinigen.
- ⑥ Träger für Listen- und Instrumenten-Nummer.
- ⑦ ⑧ siehe Beschreibung der Option
- 9 Synchronisation auf 50 (60) Hz Netzfrequenz

5. INBETRIEBNAHME

5.1. Allgemeines

Sichtkontrolle auf äußere Transportschäden.

Kontrolle, ob im Sicherungshalter die richtige Sicherung eingesetzt ist.

Für 220 V T 0,3 A / 250 V Schaltleistung B

115 V T 0,6 A / 250 V Schaltleistung B

Den Betriebsspannungswähler auf die am Benützungsort vorhandene Spannung stellen; wählbar zwischen 220 V $\pm$ 15 % und 115 V $\pm$ 15 %.

Netzfrequenz: 45...400 Hz beachten.

Das Gerät mit dem mitgelieferten Netzanschlußkabel an eine Schutzkontaktsteckdose anschließen. Falls keine Schukodose vorhanden ist, an die Schutzleiteranschlußklemme ④ einen geeigneten Schutzleiter anschließen. SCHUTZKLASSE I.

Netzschalter POWER ON OFF in Stellung ON bringen.

Es leuchten ca. 3 s alle Segmente und Kommapunkte am Display auf (Lamp-Test).

Danach erscheint automatisch am Display ein Shuntfaktor und die LED SET-A/mV leuchtet. Jetzt kann der Shuntfaktor nach Punkt 5.2. eingestellt werden.

Durch Drücken der Taste SET-A/mV kann von Anzeige Shuntfaktor auf Anzeige Meßwert umgeschaltet werden.

Anwärmzeit (ca. 30 Min.) abwarten.

elektrischen Nullpunkt nach 5.3. einstellen;

damit ist das Gerät betriebsbereit.

5.2. Einstellen des Shuntfaktors

Der Shuntfaktor ist auf den Nebenwiderständen (siehe lieferbares Zubehör) angegeben.

Bei Verwendung anderer Shunts kann er nach folgender Gleichung errechnet werden:

$$\text{Shuntfaktor in } [A/mV] = \frac{\text{Nennstrom des Shunts in } [A]}{\text{Spannungsabfall des Shunts in } [mV]}$$

Bei Verwendung eines Shunts, welcher in Verbindung mit einem Stromwandler verwendet wird, ist der Shuntfaktor mit der Nennübersetzung des Stromwandlers (k_{nI}) zu multiplizieren.

Der so erhaltene Shuntfaktor kann mittels der 5 Schalter ③ unter Verwendung des mitgelieferten Schraubendrehers im Bereich von $1,000 \times 10^{-6}$... $9,999 \times 10^2$ eingestellt werden.

Vorgang:

DISPLAY TIME auf Min.

Taste SET-A/mV drücken

LED SET-A/mV leuchtet

Im DISPLAY erscheint ein früher eingestellter Shuntfaktor.

Gewünschten Shuntfaktor mittels der Schalter ③ einstellen.

Die ersten 4 Schalter stellen die Mantisse ein, der fünfte Schalter den Exponenten zur Basis 10.

Taste SET-A/mV drücken, DISPLAY wird auf Anzeige Meßwert zurückgeschaltet.

5.3. Einstellen des elektrischen Nullpunktes.

VOLTAGE-Eingang:

VOLTAGE-Eingangsbuchsen LOW, HIGH kurzschließen

Meßbereich: 0,5 wählen

Kopplungsart: AC

Funktion: V MEAN

TIME CONSTANT: 2. Stufe

DISPLAY TIME: min.

Mittels Potentiometer (15) ZERO ADJUST auf ± 0 einstellen

Kopplungsart AC + DC Meßbereich 10 V sonst wie oben

Mittels Potentiometer (22) ZERO ADJUST auf ± 0 einstellen.

SHUNT-Eingang:

Mitgeliefertes Kabel oder vorhandenen Shunt (lieferbares Zubehör) unter Beachtung des im Stecker (Gerät) und in der Buchse (Kabel) vorhandenen Verdrehungsschutzes mit leichtem Druck in Richtung Gerät anstecken. Enden des mitgelieferten Kabels (rot schwarz Schirm) kurzschließen, bzw. Stromzuführung des Shunts abklemmen.

Meßbereich: 60 mV wählen

Kopplungsart: AC

Funktion: A MEAN

TIME CONSTANT: 2. Stufe

DISPLAY TIME: min.

Mittels Potentiometer (14) ZERO ADJUST auf ± 0 einstellen

Kopplungsart AC + DC Meßbereich 10 mV sonst wie oben

Mittels Potentiometer (21) ZERO ADJUST auf ± 0 einstellen.

6. MESSVORGANG

6.1. Spannungsmessung

Gleichspannungsmessung: VOLTAGE-Eingang

Kopplungsart: AC + DC

Funktion: V MEAN

TIME CONSTANT: 1. Stufe

DISPLAY TIME: min.

Meßbereich wählen

Meßgröße an VOLTAGE-Eingangsbuchsen anschließen

LOW SCHWARZ, HIGH rot

Kontrolle, ob LED SET A/mV leuchtet, wenn ja, Taste SET A/mV drücken.

Wenn LED VOLTAGE OVERLOAD leuchtet, Meßbereich so lange vergrößern, bis OVERLOAD-Anzeige erlischt.

TIME CONSTANT auf gewünschte Mittelungszeit stellen

DISPLAY TIME wählen

LED DATA TO DISPLAY leuchtet bei jeder Übernahme eines neuen Meßwertes auf.

In Stellung HOLD wird der letzte Meßwert im DISPLAY gespeichert. Die Meßwertbildung wird dadurch nicht beeinflußt.

Wechselspannungsmessung:

Kopplungsart: AC

Funktion: V RMS sonst wie oben

Messung von Mischgrößen:

Kopplungsart: AC + DC

Funktion: V RMS sonst wie oben

6.2. Strommessung

Gleichstrommessung: SHUNT-Eingang

Kopplungsart: AC + DC

Funktion: A MEAN

TIME CONSTANT: 1. Stufe

DISPLAY TIME: min.

Shuntfaktor wählen, siehe 5.2.

Meßbereich entsprechend dem Nennspannungsabfall des
Shunts wählen

Shunt anschließen siehe 5.3.

LOW schwarz HIGH rot

Kontrolle, ob LED "SET A/mV" leuchtet, wenn ja, Taste "SET A/mV"
drücken

Wenn LED "SHUNT OVERLOAD" leuchtet, Meßstrom verkleinern bzw.
Shunt durch geeigneten ersetzen.

TIME CONSTANT auf gewünschte Mittelungszeit stellen

DISPLAY TIME wählen

LED "DATA TO DISPLAY" leuchtet bei jeder Übernahme eines neuen
Meßwertes auf.

In Stellung "HOLD" wird der letzte Meßwert im DISPLAY gespeichert.
Die Meßwertbildung wird dadurch nicht beeinflusst.

Wechselstrommessung:

Kopplungsart: AC

Funktion: A RMS

Achtung! Gleichspannungskomponente wird unterdrückt, auf Über-
lastung des Shunts achten, sonst wie oben.

Messung von Mischgrößen:

Kopplungsart: AC + DC

Funktion: A RMS sonst wie oben

6.3. Leistungsmessung:

Spannungsanschluß siehe 6.1.

Stromanschluß siehe 6.2.

Kopplungsart: AC + DC oder AC wählen

für beide Kanäle gleiche Kopplungsart wählen!

Gleichstromleistung - Wechselstromleistung:

Kopplungsart: AC + DC

Leistungsanzeige: positiv, wenn Eingangsklemmen HIGH SHUNT
und HIGH VOLTAGE gleichsinnig durchflossen werden.

Wenn eine der beiden Eingangsgrößen umgepolt wird, erfolgt
negative Leistungsanzeige.

Funktionsschalter: W

Die Leistungsanzeige im DISPLAY erfolgt mit Vorzeichen, Komma
und Einheit.

Wechselstromleistung:

Kopplungsart: AC

sonst wie oben

Es wird die Gleichstromleistung unterdrückt und nur die
Wechselstromleistung im DISPLAY angezeigt.

6.4. Spannungsmessung am Shunteingang:

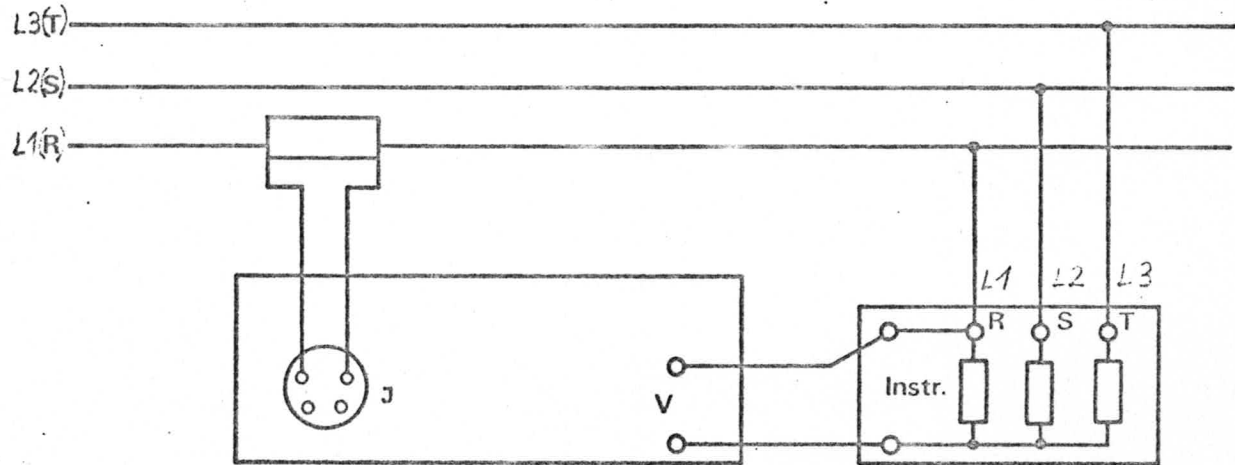
wie Strommessung, jedoch Anschluß der Meßgröße mittels mit-
geliefertem Kabel. Shuntfaktor auf $1,000 \times 10^0$ stellen.

Damit stehen 3 empfindliche Spannungsmeßbereiche zur Verfügung.

Die Anzeige erfolgt mit Komma, Vorzeichen, als Einheit wird A
angegeben. Die Einheit ist durch mV zu ersetzen.

Achtung: bei Gleichspannungsmessungen in Stellung RMS kann,
um Einstreuungen zu vermeiden, eine Verbindung
zwischen der Schutzleiteranschlußklemme und dem
Low-Punkt der Eingangsbuchsen notwendig sein.

6.5. Leistungsmessung in Drehstrom-Dreileitersystemen symmetrischer Belastung



Multifunctionmeter

Nullpunktswiderstand

Dreiphasenleistung = Anzeige x 3

Bei unsymmetrischer Belastung 3 Messungen

Dreiphasenleistung = $\sum$ der 3 Einzelleistungen

6.6. Synchronisation auf 50 Hz (60 Hz)

Netzfrequenz

Standardausführung: 50 Hz

Prinzip: Durch einen Phasenregelkreis wird die geräteinterne Taktfrequenz bzw. die Abtastfrequenz auf ein gemeinsames Vielfaches von 50 Hz eingestellt und gehalten.

Ausführung	50 Hz	60 Hz
Meßzeit	100 ms	100 ms
Periodenzahl	5	6
Fangbereich	49...51 Hz	59...61 Hz
Haltebereich	48...52 Hz	58...62 Hz

Durch die Synchronisation sind auch bei 100 ms Einstellzeit (Time const min) Messungen bei 50 bzw. 60 Hz bei stabiler Anzeige möglich.

7. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Die Signalverarbeitung und die Analog/Digital-Umsetzung erfolgt im VOLTAGE- und SHUNT-Kanal gleichartig, unterschiedlich ist nur die Anzahl und Art der Teilerstufen, sowie die Verstärkung von A_1 .

7.1. SHUNT-Kanal / VOLTAGE-Kanal

Analogteil.

Das Eingangssignal gelangt über einen invertierenden Verstärker (A_1) zu dem Spannungsteiler. Die Umschaltung des Teilungsverhältnisses erfolgt über Reed-Relais, welche über die Range Select-Leitung gesteuert werden. Die Einstellung des elektrischen Nullpunktes für die Kopplungsart AC + DC erfolgt am Verstärker (A_1). In Betriebsart AC-Kopplung wird das Ausgangssignal des Verstärkers (A_1) über den Integrator (A_2) an den Eingang gegengekoppelt, wodurch die Gleichspannung und die niederfrequenten Wechselspannungen unterdrückt werden. Nach dem Teiler steht ein vom Bereichsschalter unabhängiges Signal zur Verfügung.

Analog/Digital-Umformung.

Die Analog/Digital-Umformung (ADC) wird nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation durchgeführt. Das Signal wird einer Abtasthalteschaltung (S/H) zugeführt, wo der Momentanwert für die Zeit einer Konversion gespeichert wird. Die S/H-Schaltung besteht aus: dem Spannungsfolger (A_4) mit hoher Anstiegsgeschwindigkeit (slew rate), MOSFET-Schalter und Speicherkondensator mit nachfolgendem Verstärker (A_5).

Hier wird mittels Komparator (A_3) entschieden, ob die zulässige Aussteuerung überschritten wird (OL).

Die Abtastfrequenz beträgt ca. 100 kHz. Die Drift des ADC wird durch eine Regelschaltung (A_6) ausgeglichen. Hier wird der elektrische Nullpunkt für die Kopplungsart AC eingestellt. Bei der ADC, nach der Methode der stufenweisen Annäherung (sukzessiven Approximation) wird der abgetastete Signalwert mit dem Ausgangssignal eines Digital/Analog-Koverters (DAC) verglichen. Der DAC wird vom sukzessiven Approximationsregister (SAR) gesteuert, welches - beginnend mit dem Most-Signifikant-Bit (MSB) - ein Bit nach dem anderen setzt und abhängig von der Entscheidung des Komparators (A_7) - bestehen läßt oder wieder rücksetzt. Das SAR besitzt neben den Parallelausgängen (welche den DAC ansteuern) auch einen seriellen Ausgang (DO), die Übertragung der Daten erfolgt im OFFSET-BINÄR-CODE.

Bei jeder Digitalisierung entsteht ein Quantisierungsfehler dadurch, daß ein kontinuierliches Signal durch eine endliche Anzahl verschiedener Spannungsstufen dargestellt wird. Im vorliegenden Fall wird ein 8-Bit-Code verwendet, das ergibt eine Auflösung von 256 Stufen (2^8).

Durch ein Interpolationsverfahren über den Bereich des Least-Signifikant-Bit (LSB) kann eine höhere Auflösung erreicht werden.

Am Ausgang des ADC schwanken die Daten statistisch um den Signalmomentanwert. Durch Mittelung über eine genügend große Anzahl aufeinanderfolgender Daten-Bytes ergibt sich der richtige Interpolationswert.

Im vorliegenden Fall wird mit 2^{13} Abtastwerten der Interpolationswert gebildet.

7.4. Potentialtrennung

Da die Stromversorgung der Eingänge VOLTAGE, Shunt, sowie die Datenübertragung zwischen den Eingängen und der Rechen- und Steuereinheit über spannungsfeste Übertrager erfolgt, können die beiden Eingänge voneinander unabhängig bis zu 1400 V_s über Erde liegen.

Durch die gute Schirmung des VOLTAGE- und SHUNT-Kanals wurde eine Kanaltrennung - im Frequenzband von DC...20 kHz - größer 140 dB erreicht.

7.5. Rechen- und Steuereinheit

Die Rechen- und Steuereinheit übernimmt sowohl die Ausführung der notwendigen mathematischen Operationen als auch die interne Ablaufsteuerung des Gerätes.

Das zentrale Element bilden zwei 4Bit Mikrocontroller, welche zu 8 Bit kaskadiert sind. Der Programmspeicher (256 x 32) beinhaltet das Programm, welches zyklisch durchlaufen wird.

Die Daten am seriellen Ausgang des sukzessiven Approximationsregisters (SAR) (siehe 7.2. und 7.3.) werden über den zugehörigen Impulsübertrager in das Konversionsregister (U oder I) übertragen, wo die Seriell- Parallelumsetzung erfolgt. Das Konversionsregister dient gleichzeitig als Parallel-Seriell-Umsetzer zur Übertragung der von den Frontschaltern stammenden Meßbereichsdaten. Dabei wird, vom Programm gesteuert, durch den Datenquellenselektor der entsprechende Frontschalter adressiert, dessen Stellung codiert, in das zugehörige Register (U oder I) eingelesen, über die Impulsübertrager übertragen und die zugehörigen Reedrelais angesteuert. Der Programmablauf ist in seinen wesentlichen Teilen aus dem Flußdiagramm ersichtlich. Nach der Meßbereichsübertragung wird eine Programmschleife zur bereits erwähnten Bildung des Interpolationswertes aus 2^{13} (8192) Momentanwerten durchlaufen. Die Synchronisation bewirkt, daß die Daten nur bei korrekter Stellung im Konversionsregister (MSB an erster Stelle) übernommen werden.

Nach dem Konversionsende werden die Daten vom Microcontroller übernommen und je nach Funktionswahl entsprechend multipliziert. Die Multiplikation der 8 Bit Konversionsdaten wird mit doppelter Genauigkeit (16 Bit) durchgeführt, für alle weiteren Operationen beträgt die Wortlänge 32 Bit. Nach 2^{13} Summationen wird die Programmschleife verlassen (Durchlaufzeit kleiner Konversionszeit ca. 10 μ s).

Im nächsten Schritt wird die Mittelwertbildung durchgeführt. Sie erfolgt durch ein digitales Äquivalent zur Mittelwertbildung mittels eines RC-Tiefpasses nach folgendem Algorithmus:

$$\text{Neuer Meßwert} = \text{alter Meßwert} + \frac{\text{Summe aus } 2^{13} \text{ Momentanw.} - \text{alter MW}}{N}$$

wobei N entsprechend der Stellung des TIME CONSTANT-Schalters die Werte 2^0 2^2 2^4 2^6 2^8 und 2^{10} annehmen kann.

Durch die Wahl von N kann die Zeitkonstante der Mittelwertbildung an den zeitlichen Verlauf der Meßgröße angepaßt werden.

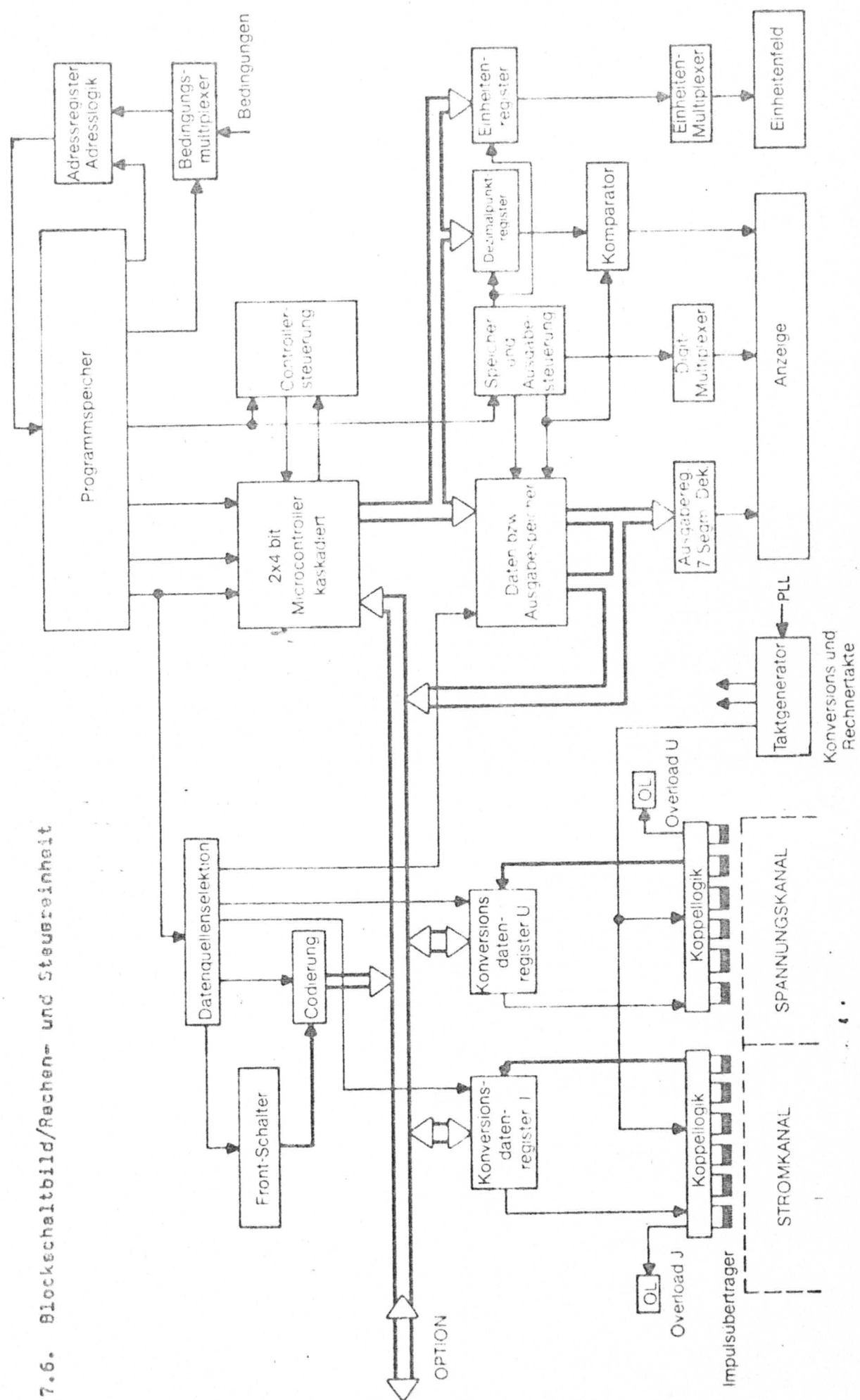
Der Durchlauf des bisher beschriebenen Programmblocks dauert ca. 100 ms. Während dieser Zeit fungiert ein Teil des Schreib- Lese-Speichers als Ausgaberegister für den zuletzt errechneten Meßwert oder für den Shuntfaktor. Der Speicherbereich wird zyklisch durch-adressiert und die Information über ein Zwischenregister der im Multiplexbetrieb arbeitenden Anzeige zugeführt.

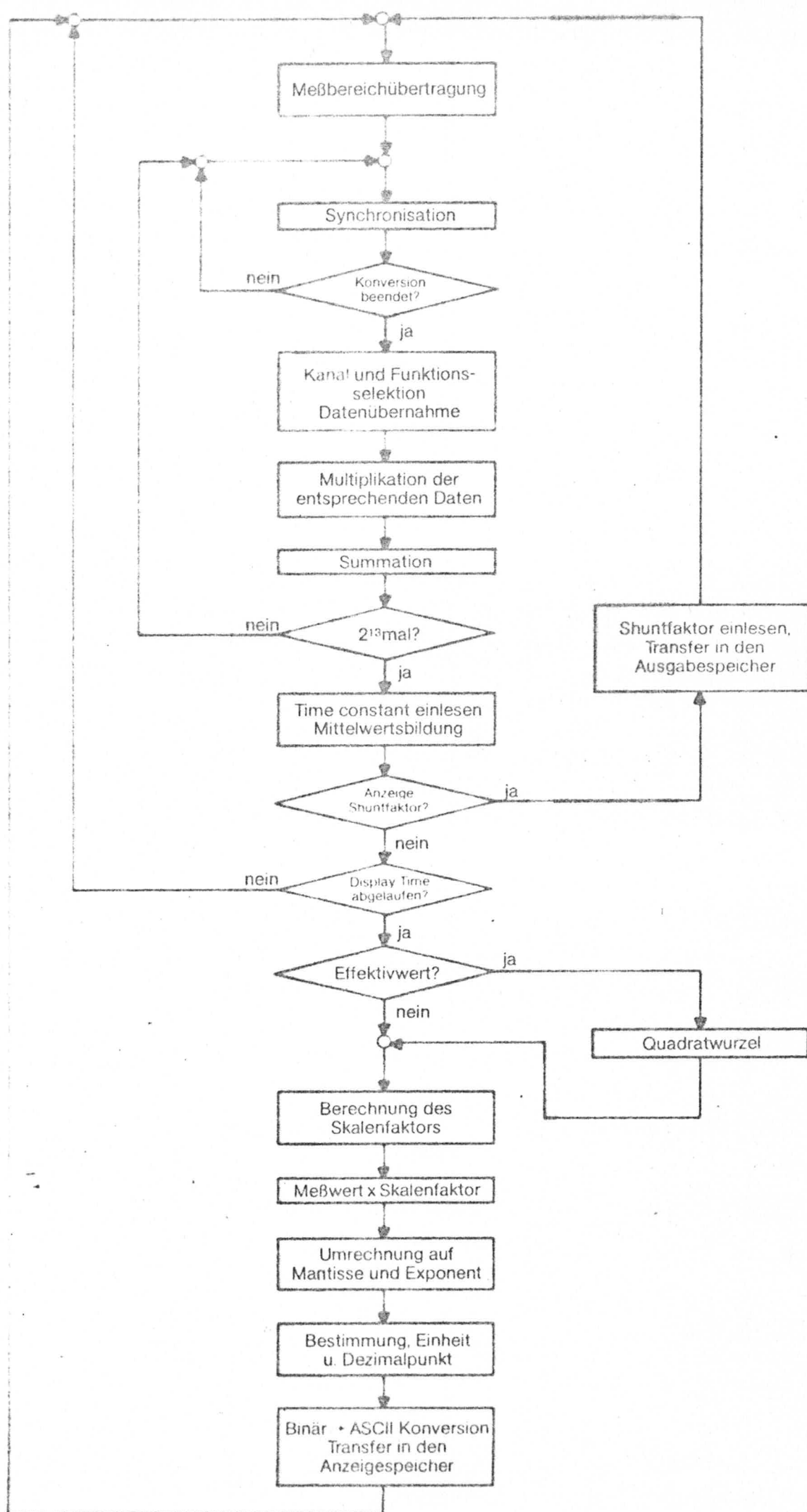
Aus dem Flußdiagramm ist zu ersehen, daß bei Shuntfaktoranzeige der Rechenablauf zur Meßwertermittlung nicht unterbrochen wird, lediglich die anzeigegerechte Aufbereitung des Meßwertes entfällt.

Dies gilt auch, wenn durch die Stellung des Potentiometers DISPLAY TIME eine längere Anzeigedauer (größer 100 ms) bzw. Speicherung des im Display stehenden Wertes gewählt wurde.

Vor der Übernahme eines neuen Meßwertes in die Anzeige muß der Skalenfaktor berücksichtigt, die Einheit sowie die Position des Dezimalpunktes ermittelt werden.

7.6. Blockschaltbild/Rechen- und Steuereinheit





Während dieses Programmabschnittes (welcher ca. 1 - 3 ms dauert) arbeitet der Schreib- Lese-Speicher als Datenzwischenspeicher bei Dunkeltastung der Anzeige.

7.8. Netzgerät

Prinzip:

Die Netzspannung wird gefiltert, gleichgerichtet (Gl. 1) und gesiebt. Der vom Oszillator (40 kHz) gesteuerte Schalttransistor speist die Primärseite des Übertragers (1).

An der Sekundärseite des Übertragers (1) wird die Rechteckspannung gleichgerichtet (Gl. 2) und gesiebt. Der Komparator vergleicht die so entstandene Gleichspannung mit einer Referenzspannung und beeinflusst die Impulsbreite des Oszillators, wodurch die Spannung stabilisiert wird. Von diesem Punkt aus wird die Rechen- und Steuereinheit versorgt.

Parallel zur Sekundärseite des Übertragers (1) liegen die Übertrager 2 und 3 mit den Gleichrichtern Gl. 3 und Gl. 4, welche den SHUNT- VOLTAGE-Kanal versorgen.

Überspannungsschutz:

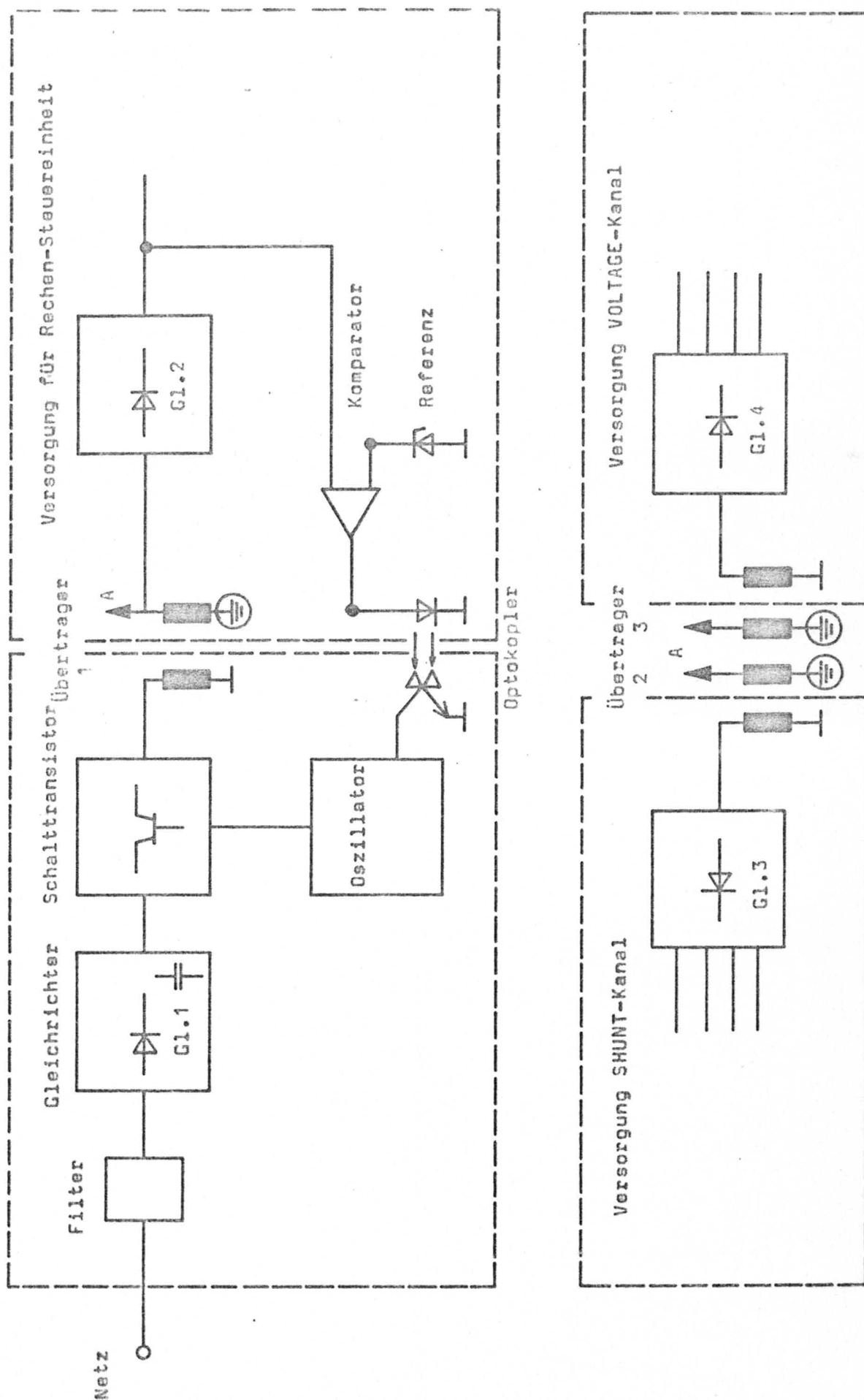
Ein Schwellwertschalter schaltet den Oszillator ab, wenn die gleichgerichtete Spannung einen bestimmten Wert überschreitet. Sobald der Wert unterschritten wird, ist das Gerät wieder betriebsbereit.

Vorteile:

Das geschaltete Netzgerät hat gegenüber herkömmlichem Netzgerät folgende Vorteile:

- größeren Wirkungsgrad
- größeren Versorgungsspannungsbereich
- größeren Frequenzbereich
- geringeres Gewicht
- geringeres Volumen

7.9. Blockschaltbild/Netzgerät



8. OPTIONEN

8.1 IEEE Standard 488 Interface

Listen-Nr. 6412 00004

8.1.1. Eingebaute Interfacefunktionen

Bezeichnung	englisch	Abkürzung
Handshakequelle	Source Handshake	SH 1
Handshakesenke	Acceptor Handshake	AH 1
Sprecher	Talker	T 5
Hörer	Listener	L 3
Bedienungsruf	Service Request	SR 1
Fern-Eigenumschaltung	Remote-Local	RL 2

Nähere Beschreibung siehe IEEE 488-1975

8.1.2. Erklärung der verwendeten Abkürzungen Busbezeichnungen

Bezeichnung	englisch	Abkürzung
Daten-Eingang-Ausgang 1	Data-In-Out 1	DIO 1
.....		
Daten-Eingang-Ausgang 8	Data-In.Out 8	DIO 8
Daten gültig	Data valid	DAV
Nicht bereit für Daten	not ready for Data	NRFD
Daten nicht übernommen	not Data accepted	NDAC
Achtung	Attention	ATN
Schnittstellenfunktion rücksetzen	Interface clear	IFC
Bedienungsruf	Service request	SRQ
Fernsteuerung freigeben	Remote enabel	REN

Datenbyte	Databyte	DAB
Datenbyte übernommen	Databyte accepted	DAC
auf Eigensteuerung schalten	go to local	GTL
eigene Höreradresse	my listen address	MLA
eigene Sprecheradresse	my talk address	MTA
fremde Sprecheradresse	other talk address	OTA
bereit für Daten	ready for Data	RFD
Serienabfrage freigeben	Serial Poll enable	SPE
Hören beenden	unlisten	UNL
Sprechen beenden	untalk	UNT
Zustandsbyte	Statusbyte	STB

Deutsche Bezeichnungen entnommen aus DIN IEC 66.22 (Entwurf Jänner '76)

Die Bus-Struktur ist in drei Gruppen von Signalleitungen gegliedert:

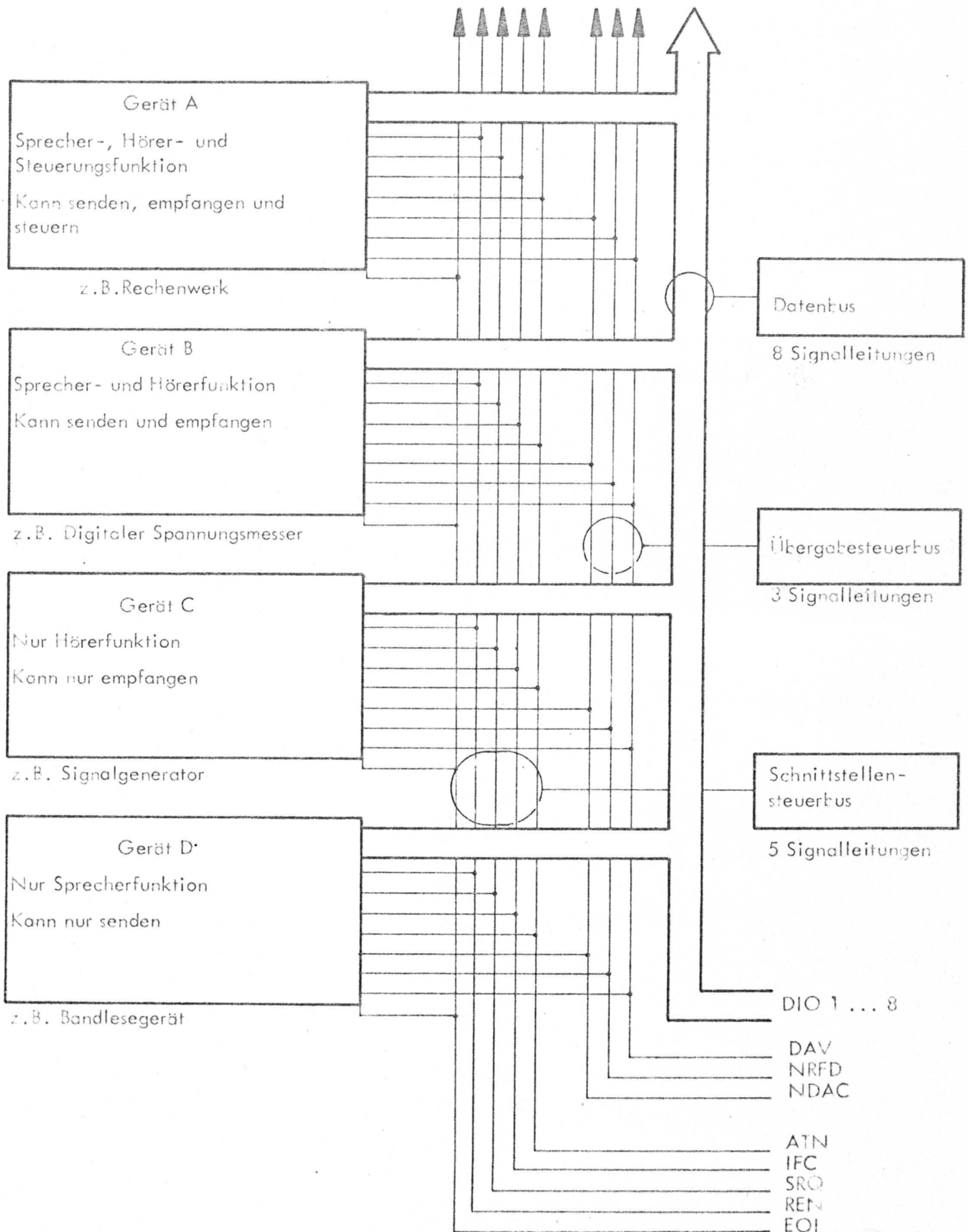
Datenbus:	8 Signalleitungen
Übergabe Steuerbus:	3 Signalleitungen
Schnittstellen Steuerbus:	5 Signalleitungen (4 EOI nicht herausgeführt)

Pegelzuordnung: Log. 0 Falsch (False) Hochzustand des Signalpegels H (High)
 Log. 1 Wahr (True) Niedrigzustand des Signalpegels L (LOW)

Art der Codierung: E Eindrahtnachricht M Mehrdrahtnachricht

Nachrichtenklasse	AB	adressierter Befehl
	AD	Adresse (zum Sprechen und Hören)
	GA	geräteabhängig
	HS	Handshake
	UB	Universalbefehl
	SE	Sekundärnachricht
	ZS	Zustandsnachricht

Nachrichtenübertragungswege und Anordnung des Bus.



Externe Nachrichten (Remote Messages), auf die das Interface anspricht.

Nachricht, englisch	Abkür- zungen	Nachricht, deutsch	Anmer- kungen	Kodierungsart	Klasse	DIO-Leitungen	Bus-Signalleitung(en) und Kodierung des wahren Wertes der Nachricht
ATTENTION	ATN	Achtung	1,9	E	UB	87 654 321	REN
DATA BYTE	DAB	Datenbyte		M	GA	XX XXX XXX XXX DD DDD DDD XXX 87 654 321	IFC SRQ EOI ATN NDAC DAV NRF
DATA ACCEPTED	DAC	Daten übernommen		E	HS	XX XXX XXX XXX	X
DATA VALID	DAV	Daten gültig		E	HS	XX XXX XXX 1XX	X X X
GO TO LOCAL	GTL	auf Eigensteuerung schalten		M	AB	XØ ØØØ ØØ1 XXX	X X X
INTERFACE CLEAR	IFC	Schnittstellenfunktion rücksetzen		E	UB	XX XXX XXX XXX	X 1 X
MY LISTEN ADDRESS	MLA ⁺	eigene Höreradresse	3	M	AD	XØ 1LL LLL XXX 54 321	X X X
MY TALK ADDRESS	MTA ⁺⁺	eigene Sprecheradresse	4	M	AD	X1 ØTT TTT XXX	X X X
OTHER TALK ADDRESS	OTA	fremde Sprecheradresse		M	AD	(OTA = TAG MTA)	
REMOTE ENABLE	REN	Fernsteuerung freigeben		E	UB	XX XXX XXX XXX	X X X 1
READY FOR DATA	RFD	bereit für Daten		E	HS	XX XXX XXX XØX	X X X
SERIAL POLL DISABLE	SPD	Serienabfrage sperren		M	UB	XØ Ø11 ØØ1 XXX	X X X
SERIAL POLL ENABLE	SPE	Serienabfrage freigeben		M	UB	XØ Ø11 ØØØ XXX	X X X
UNTALK	UNT	Sprechen beenden		M	AB	X1 Ø11 111 XXX	X X X
UNLISTEN	UNL	Hören beenden		M	AB	XØ 111 111 XXX	X X X

⁺ Die Bits L5 L4 L3 L2 der Höreradresse entsprechen den durch Schiebeschalter eingestellten Bits T5 T4 T3 T2 (alle Kombinationen, außer 1 1 1 1 sind erlaubt).

Sowohl für L1 = 0 als auch für L1 = 1 wird dieselbe Hörerfunktion adressiert.

⁺⁺ Die Bits T5 T4 T3 T2 der Sprecheradresse können durch die Schiebeschalter eingestellt werden (auch hier gilt jede Kombination, ausgenommen 1 1 1 1).

Externe Nachrichten (Remote Messages), die das Interface aussenden kann.

Nachricht, englisch	Abkürzungen	Nachricht, deutsch	Anmerkungen	Kodierungsart	Klasse	DIO-Leitungen	DAV	NRFD	NDAC	ATN	EOI	SRQ	IFC	REN
DATA ACCEPTED	DAC	Daten übernommen		E	HS	XX XXX XXX	XXØ			X	X	X	X	X
DATA VALID	DAV	Daten gültig		E	HS	XX XXX XXX	1XX			X	X	X	X	X
DATA BYTE	DAB	Datenbyte	1,9	M	GA	DD DDD DDD	XXX			O	X	X	X	X
READY FOR DATA	RFD	bereit für Daten		E	HS	XX XXX XXX	XØX			X	X	X	X	X
REQUEST SERVICE	RQS	Bedienungsanforderung	9	E	ZS	X1 XXX XXX	XXX			O	X	X	X	X
SERVICE REQUEST	SRQ	Bedienungsruft		E	ZS	XX XXX XXX	XXX			X	X	1	X	X
STATUS BYTE	STB+	Zustandsbyte		M	ZS	SX SSS SSS	XXX			O	X	X	X	X

Bus-Signalleitung(en) und Kodierung
des wahren Wertes der Nachricht

Anmerkung: 1 D1...D8 sind die geräteabhängigen Datenbits
3 L1...L5 sind die geräteabhängigen Höreradressenbits
4 T1...T5 sind die geräteabhängigen Sprecheradressenbits
9 Die Nachrichten auf der ATN-Leitung gehen vom Steuergerät aus, während die Nachrichten auf den DIO-Leitungen durch die T-Funktion freigegeben werden.

- X Bei der Dekodierung von empfangenen Nachrichten nicht beachten
- X Darf für die Kodierung beim Senden einer Nachricht nicht gesetzt werden
- + nur die Bits S6, S5 des Zustandsbytes sind für den Zustand des Gerätes von Bedeutung.

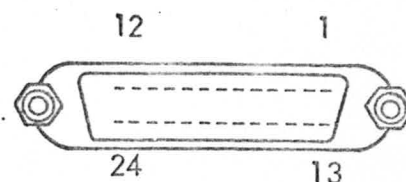
S5	S6
0	0
0	1
1	0
1	1

++ SRQ wird gesendet, wenn mindestens einer der beiden Eingangskanäle übersteuert wird.
Bei einer Serienabfrage des Gerätes wird die SRQ-Nachricht abgeschaltet und das Zustandsbyte STB in Verbindung mit der RQS-Nachricht gesendet.

Kontaktbelegung des Steckverbinders

Kontakt	Leitung	Kontakt	Leitung
1	DIO 1	13	DIO 5
2	DIO 2	14	DIO 6
3	DIO 3	15	DIO 7
4	DIO 4	16	DIO 8
5	EOI	17	REN
6	DAV	18	Gnd. (6)
7	NRFD	19	Gnd. (7)
8	NDAC	20	Gnd. (8)
9	IFC	21	Gnd. (9)
10	SRQ	22	Gnd. (10)
11	ATN	23	Gnd. (11)
12	SHIELD	24	Gnd. LOGIC

Kontakt-Nummern



Mögliche Kombinationen

DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1
X	0	0	0	X	X	X	X
X	1	0	1	X	X	X	X
X	1	1	0	X	X	X	X
X	1	1	1	X	X	X	X

DIO7 1 bedeutet RQS

DIO5 1 bedeutet SHUNT-Kanal overload

DIO6 1 bedeutet VOLTAGE-Kanal overload

Die SRQ-Nachricht wird nach der Serienabfrage des Gerätes wiedergesendet, wenn mindestens einer der Eingangskanäle weiterhin übersteuert wird.

Programmierung des MULTI-FUNCTIONMETERS.

Das MULTI-FUNCTIONMETER kann sowohl von den Bedienungselementen an der Frontplatte eingestellt werden, als auch durch Informationen, die in einem Speicher des Gerätes enthalten sind, programmiert werden. Die Codierung der einzelnen Schalterstellungen ist aus den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Funktionsschalter

(18)

Funktion	ASCII-Zeichen	Hexadezimal	
A _{MEAN}	H SP	48	20
A _{RMS}	H "	48	22
W	H §	48	24
V _{RMS}	H *	48	2A
V _{MEAN}	H (	48	28 SP...Space

Meßbereichumschalter VOLTAGE-Eingang

(17)

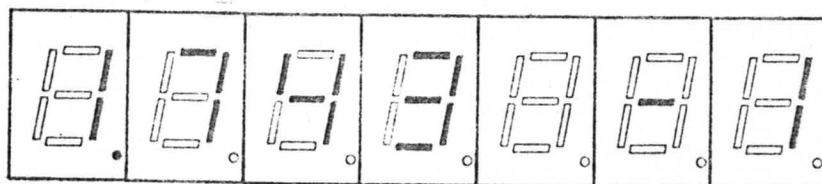
Meßbereich	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
0,1 V	J §	4A 24
0,2 V	J (	4A 28
0,5 V	J ,	4A 2C
1 V	J &	4A 26
2 V	J *	4A 2A
5 V	J .	4A 2E
10 V	J %	4A 25
20 V	J)	4A 29
50 V	J -	4A 2D
100 V	J '	4A 27
200 V	J +	4A 2B
500 V	J /	4A 2F

Meßbereichumschalter SHUNT-Eingang

(16)

Meßbereich	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
10 mV	I §	49 24
30 mV	I ,	49 2C
60 mV	I *	49 2A
150 mV	I /	49 2F

SHUNTFAKTOR (3)



Z0 Z1 Z2 Z3 E Exponent

Der Shuntfaktor ist im Bereich $1,000 \times 10^{-6} \dots 9,999 \times 10^2$ einstellbar, z.B.:

	Z0	Z1	Z2	Z3	Exponent
Dezimal	1	7	4	3	-1
ASCII-Zeichen	O §	N .	M "	L ,	K ,
Hexadezimal	4F 24	4E 2E	4D 22	4C 2C	4B 2C

Mantisse	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
Z0 Z1 Z2 Z3	Z0 Z1 Z2 Z3	Z0 Z1 Z2 Z3
0	N M L SP	4E 4D 4C 20
1	O N M L §	4F 4E 4D 4C 24
2	O N M L (	4F 4E 4D 4C 28
3	O N M L ,	4F 4E 4D 4C 2C
4	O N M L "	4F 4E 4D 4C 22
5	O N M L &	4F 4E 4D 4C 26
6	O N M L *	4F 4E 4D 4C 2A
7	O N M L .	4F 4E 4D 4C 2E
8	O N M L !	4F 4E 4D 4C 21
9	O N M L %	4F 4E 4D 4C 25

z.B.: Z2 = 4 ASCII-Zeichen M" Hexadezimal 4D 22

Exponent E	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
-6	K !	4B 21
-5	K .	4B 2E
-4	K *	4B 2A
-3	K &	4B 26
-2	K "	4B 22
-1	K ,	4B 2C
0	K (	4B 28
1	K §	4B 24
+2	K SP	4B 20

TIME CONSTANT

(19)

6 Positionen	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
Min.	G SP	47 20
1. Stufe	G (	47 28
2. Stufe	G "	47 22
3. Stufe	G *	47 2A
4. Stufe	G !	47 21
Max.	G)	47 29

Umschalter Kopplungsart
Kopplungsart

VOLTAGE-Eingang (13)	SHUNT-Eingang (12)	ASCII-Zeichen	Hexadezimal
AC + DC	AC + DC	P	50
AC	AC + DC	R	52
AC + DC	AC	Q	51
AC	AC	S	53

Ausgabeformate des Meßwertes:

Format 1: $T_1 = 0$

Reihenfolge der Ausgabe	Zeichen	Erklärung
1.	V,A,W	Einheit des Meßwertes
2.	SP	Leerstelle
3.	+ , -	Vorzeichen des Meßwertes
4.	0...9	Höchste Stelle des Meßwertes MSB
5.	0...9	Zweite Stelle des Meßwertes
6.	.	Dezimalpunkt
7.	0...9	Dritte Stelle des Meßwertes
8.	0...9	Vierte Stelle des Meßwertes
9.	0...9	Fünfte Stelle des Meßwertes LSB
10.	E	Exponent Symbol
11.	+ , -	Vorzeichen des Exponenten
12.	0...9	Exponent
13.	CR	Carriage return
14.	LF	Line feed

Beim Ausgabeformat 1 werden die Zeichen in der angegebenen Reihenfolge im ASCII-Code ausgegeben. DIO 8 wird immer auf 0 gehalten.

Ausgabebeispiel: V + 2 3 , 4 2 5 E - 1

Format 2 $T_1 = 1$

Reihenfolge der Ausgabe	Zeichen	Erklärung
1.	V,A,W	Einheit des Meßwertes (ASCII-Code)
2.	B	Buchstabe B für Binär (ASCII-Code)
3.	+ , -	Vorzeichen des Meßwertes (ASCII-Code)
4.	8 Bit parallel	Erstes Byte MSB
5.	8 Bit parallel	Zweites Byte
6.	8 Bit parallel	Drittes Byte
7.	8 Bit parallel	Viertes Byte LSB
} des Meßwertes		
8.	8 Bit parallel	Exponent (Basis 10) des Meßwertes in 2 Komplement-Darstellung
9.	;	Strichpunkt als Abschluß

Der Absolutbetrag des Meßwertes wird als 32 Bit-Wort angegeben (Binär).

Die Ausgabe des Exponenten des Meßwertes erfolgt in 2-Komplement-Darstellung.

Dezimalpunkt fest nach dem Ersten Byte (MSB)

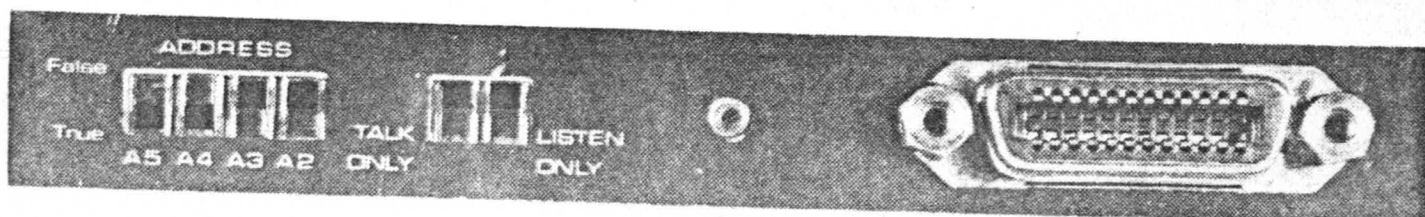
Zur Beachtung:

Nach jedem Abschalten und Wiedereinschalten des Gerätes müssen alle Einstellungen neu programmiert werden.

Empfohlener Programmierungsablauf:

- 1) Shuntfaktor
- 2) Timeconstant (vorerst empfohlen Minimum, je nach Bedarf steigern)
- 3) Funktionswahl
- 4) Kopplungsart
- 5) Meßbereich-Shuntkanal
- 6) Meßbereich-Voltagekanal

INTERFACE - Bedienungs - Anschlüsselemente



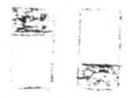
Adresswahl:

A5 A4 A3 A2 mit den Schiebeschaltern kann die Listener- und Talker-adresse gewählt werden.

Alle Kombinationen, ausgenommen A5 A4 A3 A2 = 1 1 1 1 (True) sind zulässig.

Talk only: 

INTERFACE arbeitet als Sprecher (Talker) ohne adressiert zu werden.

Listen only: 

INTERFACE arbeitet als Hörer (Listener) ohne adressiert zu werden.

Beide Schalter oben: INTERFACE kann nur adressiert werden.

Anmerkung: Rücksetzen von Talk only bzw. Listen only auf "adressierbar" wird nur zur Kenntnis genommen, wenn das Gerät den pon- (power on) - Zyklus durchläuft. Das heißt, das Gerät muß nach dem Rücksetzen der Schalter AUS und wieder EIN-geschaltet werden.

Beide Schalter in Stellung Talk only u n d Listen only ist nicht erlaubt.

Wenn das im Gerät eingebaute INTERFACE nicht verwendet wird, müssen beide Schalter (Talk-Listen) in die obere Stellung gebracht werden.

1. Shuntfaktor

0		N	M	L	SP
1	O	N	M	L	\$
2		O	N	M	(
3		O	N	M	,
4		O	N	M	"
5		O	N	M	&
6		O	N	M	*
7		O	N	M	.
8		O	N	M	!
9		O	N	M	%

2. Timeconstant

Min.	G	SP	:	0,2 s
1. Stufe	G	(	:	2 s
2. Stufe	G	"	:	7 s
3. Stufe	G	*	:	30 s
4. Stufe	G	!	:	2 min.
Max.	G	)	:	8 min.

5. Meßbereich-Shuntkanal

10 mV	I	\$
30 mV	I	,
60 mV	I	*
150 mV	I	/

3. Funktionswahl

A _{mean}	H	SP
A _{RMS}	H	"
W	H	\$
V _{RMS}	H	*
V _{mean}	H	(

4. Kopplungsart

VOLTAGE-Eingang	SHUNT-Eingang	
AC + DC	AC + DC	P
AC	AC + DC	R
AC + DC	AC	Q
AC	AC	S

6. Meßbereich-Voltagekanal

0,1 V	J	\$
0,2 V	J	(
0,5 V	J	,
1 V	J	&
2 V	J	*
5 V	J	.
10 V	J	%
20 V	J	)
50 V	J	-
100 V	J	'
200 V	J	+
500 V	J	/

USA STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE

BITS					b ₇	b ₆	b ₅	000	001	010	011	100	101	110	111
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	COLUMN ROW				0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p			
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t			
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u			
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v			
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w			
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{			
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	;			
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}			
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~			
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL			

8.2. Drucker Ausgang 1

L.Nr. 6413 00001

Ausgabe des Meßwertes in bitparalleler, byteparalleler Form, an 50-poligem Stecker.

8.2.1. Ausgabeformat:

A	B	C	D	E	F		G	H	I
—	1	0	3	7	5		—	3	V

A... Vorzeichen des Zahlenwertes; + oder -

B...F... Zahlenwert; 5 Stellen

Der Dezimalpunkt ist vom Drucker nach der zweiten Stelle zu setzen.

G... Vorzeichen des Exponenten; + oder -

H... Exponent; 1 Stelle

I... Einheit; V, A, W

A,G,I durch 4 bit dargestellt; durch Diodenmatrix frei codierbar
siehe Punkt 8.2.6

B...F,H jede Ziffer im 8-4-2-1 Code (parallel BCD Code)

Pegelzuordnung: Eingänge / Ausgänge TTL Pegel

Eingänge: mit ca. 7 k Ω abgeschlossen

Ausgänge: "Niedrig"-Zustand < 0,4 V Belastbarkeit: +16 mA $\rightarrow$ 5 V

— 2,6 mA $\rightarrow$ 0 V

"Hoch"-Zustand > 2,5 V

Zuordnung der Binärlogikzustände

Standard: Negativ-Logik

log 1 = "Niedrig"-Zustand

log 0 = "Hoch"-Zustand

Auf Wunsch: Positiv-Logik

log 0 = "Niedrig"-Zustand

log 1 = "Hoch"-Zustand

8.2.2. Beschreibung der Bedienungselemente



① ② ④ ③

Start: (Eingang) Eingangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ löst Übernahme des Meßwertes vom Ausgabebereich ins Interface.

①

Delay (Ausgang) Ausgangsspannung springt auf $> 2,5 \text{ V}$, wenn die Daten auf den Datenleitungen richtig sind. Nach Ablauf von T (am Pot. TIME ③ einstellbar $0,3 \text{ s} \dots 10 \text{ min}$) springt der Ausgang Delay auf $< 0,4 \text{ V}$ zurück.

②

Print (Ausgang) Impulsbreite ca. 10 ms (Auf Wunsch auch andere Werte erhältlich, siehe Punkt 8.2.7).

④

Ausgangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ zeigt an, daß die Daten auf den Datenleitungen richtig sind. Der Druckvorgang kann sowohl durch die positive als auch negative Flanke ausgelöst werden.

Wenn delay und Start verbunden werden, wird nach Ablauf der am Potentiometer ③ eingestellten Zeit der Druckvorgang ausgelöst.

8.2.3. Steckerbelegung:

25	A				H				B				D				F				1'
$\overline{I}$	S ₀	S ₁	UP/DOWN	START	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	H ₃	H ₂	H ₁	H ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	F ₀
CL/PL	COUNT FALSE DETECT	S ₃	S ₂		G ₃	G ₂	G ₁	G ₀	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀	OL U	OL I	PRINT	PRNT	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	E ₀
50	G				I				C				E								26

z.B. A A₃ A₂ A₁ A₀

Bewertung: 8 4 2 1

Standard
Pin Nr.

Bezeichnung

1 F
2 F⁰
3 F¹
4 F²
5 F³ } Ziffer F d. Meßwertes
6 }
7 }
8 }
9 }
10 }
11 }
12 }
13 }
14 }
15 }
16 }
17 }
18 }
19 }
20 }
21 }
22 }
23 }
24 }
25 }
26 }
27 }
28 }
29 }
30 }
31 }
32 }
33 }
34 }
35 }
36 }
37 }
38 }
39 }
40 }
41 }
42 }
43 }
44 }
45 }
46 }
47 }
48 }
49 }
50 }

Standard
Pin Nr.

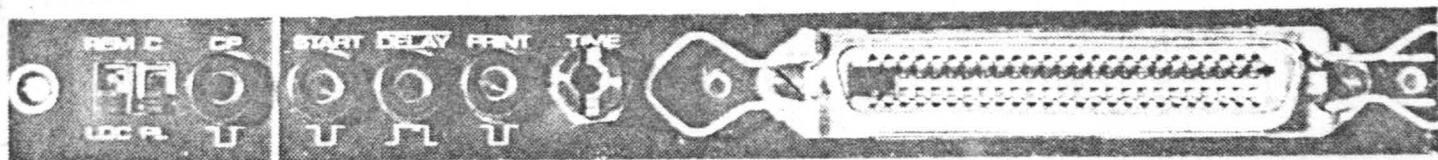
Bezeichnung

26 E⁰
27 E¹
28 E²
29 E³ } Ziffer E d. Meßwertes
30 }
31 }
32 }
33 }
34 }
35 }
36 }
37 }
38 }
39 }
40 }
41 }
42 }
43 }
44 }
45 }
46 }
47 }
48 }
49 }
50 }

Start 21:	Eingangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ löst Übernahme des Meßwertes vom MFM Anzeigespeicher in das Interface (mit seriell/parallel-Umwandlung) aus.
UP/DOWN: 22:	Zählimpuls für die Adressierung von festprogrammierten Geräteeinstellungen Eingangsspannung "Niedrig"-Adreß-Zähler zählt aufwärts Eingangsspannung "Hoch"-Adreß-Zähler zählt abwärts mit jedem count pulse
Count Pulse direct: 49	Eingang für negative Zählimpulse Impulsbreite max. 10 ms
$S_0 S_1 S_2 S_3$ 24 47 23 48	Adreßeingänge für die Auswahl der gespeicherten Geräteeinstellungen, wenn C/PL in Stellung PL
C/PL:	Umschaltung zwischen fortlaufender Adresszählung und paralleler Adressübernahme von den Eingängen $S_0 \dots S_3$ Eingang: "Hoch" $> 2,4 \text{ V}$ $S_0 \dots S_3$ ist wirksam Eingang: "Niedrig" $< 0,4 \text{ V}$ Zählerstand ist wirksam
Print:	Impulsbreite ca. 10 mS (auf Wunsch auch andere Werte erhältlich) Ausgangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ zeigt an, daß die Daten auf den Datenleitungen richtig sind. Der Druckvorgang kann sowohl durch die positive als auch negative Flanke ausgelöst werden.
<u>Print:</u>	Impulsbreite ca. 10 ms (auf Wunsch auch andere Werte erhältlich) Negation des Ausgangs Print. Ausgangspegel $> 2,5 \text{ V}$ zeigt an, daß die Daten auf den Datenleitungen richtig sind. Der Druckvorgang kann sowohl durch die positive als auch negative Flanke ausgelöst werden.
OL I:	Ausgangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ zeigt an, daß der Stromkanal übersteuert ist.
OL U:	Ausgangsspannung $< 0,4 \text{ V}$ zeigt an, daß der Spannungskanal übersteuert ist.

8.2.4. Auf Wunsch Fixprogrammierung von 16 verschiedenen Geräteeinstellungen

In einem steckbaren PROM können bis zu 16 verschiedene Geräteeinstellungen gespeichert werden.



5 6 7

5 Schiebeschalter REMOTE-LOCAL: (REM, LOC)

- a) LOCAL: (LOC) Die Bedienungselemente an der Frontplatte sind wirksam
- b) REMOTE: (REM) Eine der im PROM gespeicherten Geräteeinstellung wird wirksam (siehe Punkt 8.2.5., 8.2.7.)

6 Schiebeschalter COUNT-PARALLEL LOAD: (C, PL)

- a) COUNT: (C) Ein an den COUNT-PULSE-EINGANG angelegter negativer Impuls schaltet einen eingehauten Zähler weiter. Damit wird die nächste gespeicherte Geräteeinstellung wirksam.
- b) PARALLEL LOAD: (PL) Die Eingänge S_0, S_1, S_2, S_3 (an 50poliger Steckbuchse) bestimmen die Auswahl der gespeicherten Geräteeinstellungen.

Der Schiebeschalter C, PL kann durch den Eingang C/PL (an 50poliger Steckbuchse) überschrieben werden.

Wenn der Schiebeschalter C, PL wirksam sein soll, muß der Eingang C/PL frei bleiben.

7 Eingang COUNT PULSE: Eingangswiderstand ca. $10\text{ k}\Omega$, TTL-Pegel
neg. Impuls schaltet die nächste gespeicherte Geräteeinstellung ein (Impulsbreite $\geq 100\text{ ns}$)

8.2.5. Programmierung des PROM's 256 x 4 (z.B. MMi 6301-1J)

"Negativ"-Logik

Dezimaladresse

0... 15	K_0	} Shuntfaktor
16... 31	K_1	
32... 47	K_2	
48... 63	K_3	
64... 79	Exponent Shuntfaktor	
80... 95	Bereich VOLTAGE	
96... 111	Bereich SHUNT	
112... 127	FUNCTION	
128... 143	TIME CONSTANT	
192... 207	AC/AC+DC	

Für jeden Frontschalter sind 16 verschiedene Einstellungen programmierbar.

Für eine Geräteeinstellung gehören die programmierten Werte auf den Adressen

0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 192
 1, 17, 33, 49, 65, 81, 97, 113, 129, 193
 ⋮
 15, 31, 47, 63, 79, 95, 111, 127, 143, 207

zusammen.

8.2.6. Codierung der Schalterstellungen: ("Negativ"-Logik)

Shuntfaktor: $K_0 K_1 K_2 K_3$ Exp.

K_0 :	$K_1 K_2 K_3$	Exp.
$0_4 0_3 0_2 0_1$	$0_4 0_3 0_2 0_1$	$0_2 0_3 0_2 0_1$
0 0 0 1 1	0 0 0 0 0	1 0 0 0 -6
0 0 1 0 2	0 0 0 1 1	0 1 1 1 -5
0 0 1 1 3	0 0 1 0 2	0 1 1 0 -4
0 1 0 0 4	0 0 1 1 3	0 1 0 1 -3
0 1 0 1 5	0 1 0 0 4	0 1 0 0 -2
0 1 1 0 6	0 1 0 1 5	0 0 1 1 -1
0 1 1 1 7	0 1 1 0 6	0 0 1 0 0
1 0 0 0 8	0 1 1 1 7	0 0 0 1 1
1 0 0 1 9	1 0 0 0 8	0 0 0 0 2
	1 0 0 1 9	

Bereich VOLTAGE

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 1 0,1 V	
0 0 1 0 0,2 V	
0 0 1 1 0,5 V	
0 1 0 1 1 V	
0 1 1 0 2 V	
0 1 1 1 5 V	
1 0 0 1 10 V	
1 0 1 0 20 V	
1 0 1 1 50 V	
1 1 0 1 100 V	
1 1 1 0 200 V	
1 1 1 1 500 V	

Bereich SHUNT

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 1 10 mV	
0 0 1 1 30 mV	
0 1 1 0 60 mV	
1 1 1 1 150 mV	

FUNCTION

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 0 J_{mean}	
0 1 0 0 J	
0 0 1 0 U_{mean}^{eff}	
0 1 1 0 U_{eff}	
0 0 0 1 Leistung	

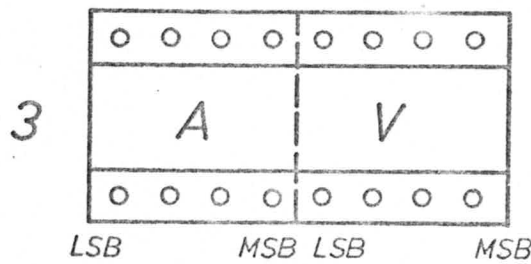
TIME CONSTANT

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 0 Min.	
0 0 1 0	
0 1 0 0	
0 1 1 0	
1 0 0 0	
1 0 1 0 Max.	

KOPPLUNGSART

$0_4 0_3 0_2 0_1$	VOLTAGE/SHUNT	
x x 1 1	AC+DC	AC+DC
x x 0 1	AC	AC+DC
x x 1 0	AC+DC	AC
x x 0 0	AC	AC

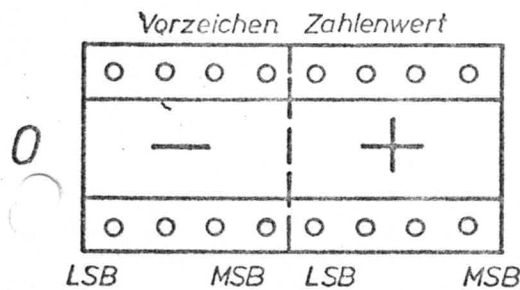
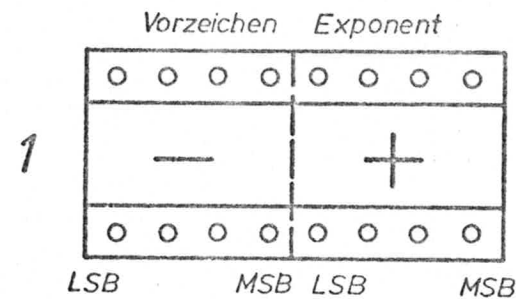
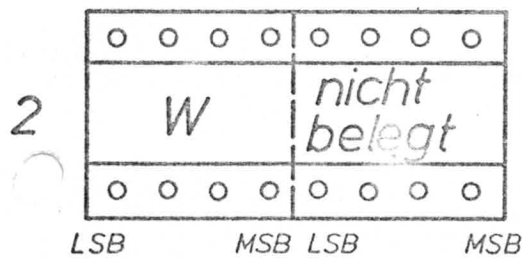
8.2.7.) Codierung von Vorzeichen Zahlenwert, Vorzeichen Exponent und Einheit



"Negativ"-Logik:

Durch Einsetzen einer Diode 1N4148 o.ä. in der gezeigten Art wird das entsprechende bit am Ausgang auf log 0 programmiert

Alle bits, für die keine Diode eingesetzt wird, sind auf log 1 programmiert

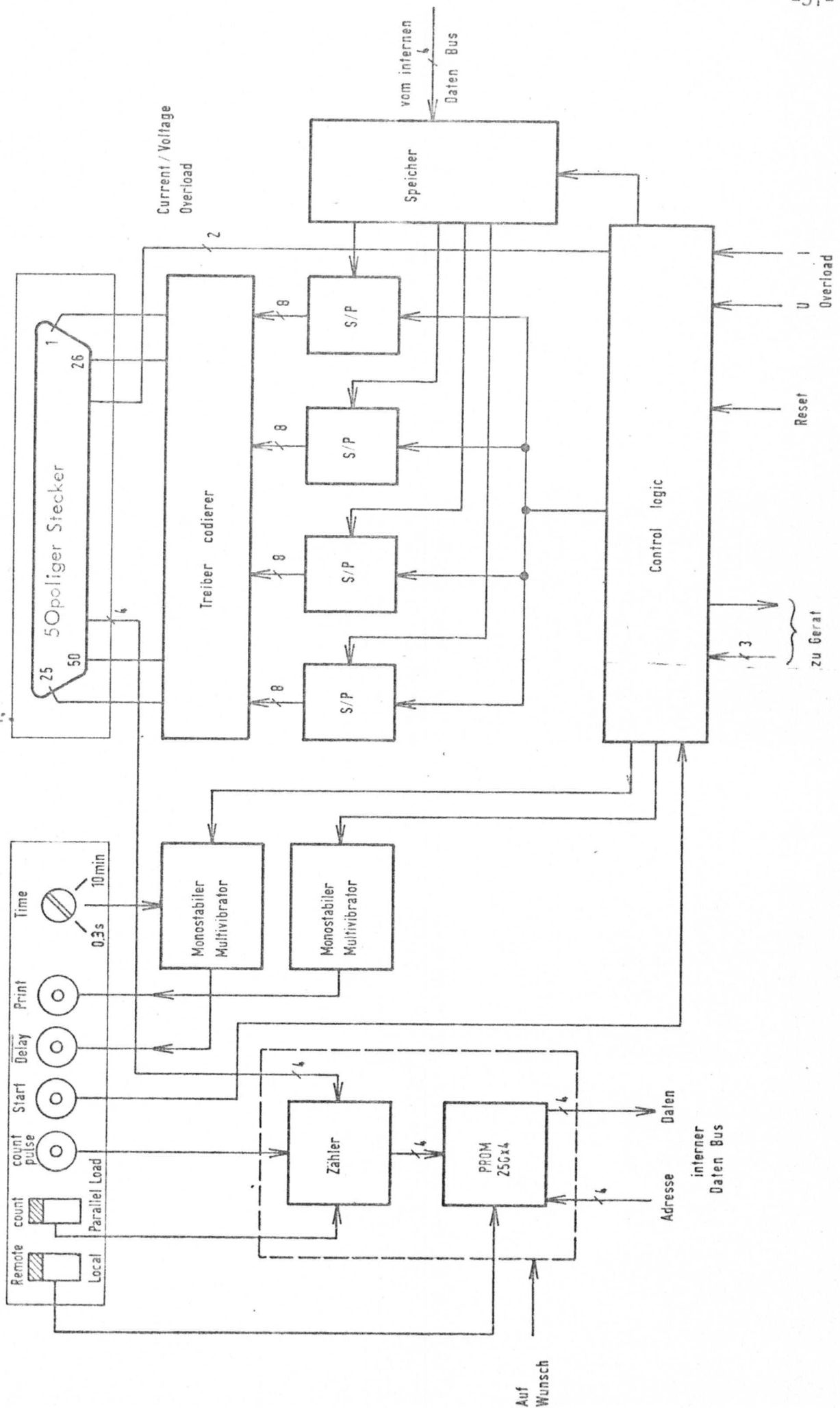


Austausch "Positiv" - "Negativ" - Logik: Die Ausgangsbuffer A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind steckbar ausgeführt.

Für "Negativ"-Logik sind SN74LS366N und

für "Positiv"-Logik sind SN74LS365N vorzusehen.

8.2.8. Blockschaltbild Druckerausgang Bit-parallel Byte-parallel



8.2.9. Beschreibung des Blockschaltbildes

Die vom Gerät seriell im ASCII Code angegebenen Daten werden in 4 seriell/parallel Umsetzern umgesetzt und gespeichert. Wenn alle Daten in den (S/P) richtig stehen, wird der Printimpuls geliefert.

Gleichzeitig wird der monostabile Multivibrator mit einstellbarer Impulsbreite (Time 0,3s..10 min. $\overline{\text{Delay}}$ gesetzt.

Es können invertierende oder nicht invertierende Ausgangstreiber verwendet werden. Ergebnis Positiv- oder Negativ-Logik an den Datenausgangsleitungen.

Die Controll-Logik stellt die interne Synchronisation MFM-Interface her.

Wenn eine von der Standardkodierung abweichende Ausführung gewünscht wird, unten stehende Daten in gewünschter Form ergänzen und bei Bestellung mit einsenden.

Meßwertausgabe:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
-	1	0	3	7	5		-	3 V

1 "Positiv"-Logik:

log. 1 = "Hoch"-Zustand (> 2,5 V)

log. 0 = "Niedrig"-Zustand (< 0,4 V)

☐

2 "Negativ"-Logik:

log. 1 = "Niedrig"-Zustand (< 0,4 V)

log. 0 = "Hoch"-Zustand (> 2,5 V)

Vorzeichen des Zahlenwertes (A) :

Standard-Ausführung
"Negativ-Logik"

MSB

LSB

☐☐☐☐

Codierung des pos. Vorzeichens 1 0 1 1

☐☐☐☐

Codierung des neg. Vorzeichens 1 1 0 1

Vorzeichen des Exponenten (G) :

MSB

LSB

☐☐☐☐

Codierung des pos. Vorzeichens 1 0 1 1

☐☐☐☐

Codierung des neg. Vorzeichens 1 1 0 1

Einheit (I) :

MSB

LSB

☐☐☐☐

Codierung von Ampere 0 0 0 1

☐☐☐☐

Codierung von Volt 0 1 1 0

☐☐☐☐

Codierung von Watt 0 1 1 1

Fixprogrammierung von Geräteeinstellungen

☐

1 wird gewünscht Tabelle 8.2.7. ausfüllen

2 wird nicht gewünscht

IMPULSBREITE des (PRINT)-SIGNALES:

☐

Standard ca. 10 ms

☐

gewünschte Impulsbreite

(Wertebereich $\geq 10 \mu s$... $< 100 ms$)

8.2.10. Programmierung von Geräteeinstellungen:

Geräte-einstellg. Nr.	Function	Range VOLTAGE (V)	Range SHUNT (mV)	Shuntfactor (A/mV)	Time Constant	Kopplung VOLTAGE	Kopplung SHUNT	Speicheradressen S ₃ S ₂ S ₁ S ₀
0								0 0 0 0
1								0 0 0 1
2								0 0 1 0
3								0 0 1 1
4								0 1 0 0
5								0 1 0 1
6								0 1 1 0
7								0 1 1 1
8								1 0 0 0
9								1 0 0 1
10								1 0 1 0
11								1 0 1 1
12								1 1 0 0
13								1 1 0 1
14								1 1 1 0
15								1 1 1 1

FUNCTION:

A_{mean} , A_{RMS} , U_{mean} , U_{RMS} , W
 RANGE VOLTAGE: (V) 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500
 RANGE SHUNT: (mV) 10, 30, 60, 150
 SHUNT FACTOR: (A/mV) einstellbar im Wertebereich von $1,000 \cdot 10^{-6}$ bis $9,999 \cdot 10^2$
 TIME CONSTANT: Stufe 1, 2, 3, 4, 5, 6
 Einstellzeit: (s) 0,2, 2, 7, 30; 2 min., 8 min.
 KOPPLUNG VOLTAGE: AC oder AC + DC
 KOPPLUNG SHUNT: AC oder AC + DC

8.3. Drucker Ausgang 2

Listen-Nr. 6413 00002

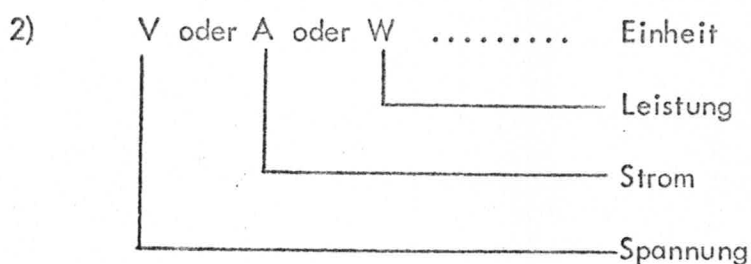
Ausgabe des Meßwertes in bitparalleler, byteserieller Form, an
24-poligem Stecker

8.3.1. Ausgabeformat

Auf den Datenleitungen D01...D06

werden seriell folgende Informationen übertragen:

- 1) Übersteuerungsanzeige: ".... Voltage-Eingang übersteuert
 \$.... Shunt-Eingang übersteuert
 &.... beide Eingänge übersteuert



- 3) Zwischenraum
 4) +, -, Vorzeichen des Meßwertes
 5) X höchste Stelle des Meßwertes
 6) X zweithöchste Stelle des Meßwertes
 7) Dezimalpunkt
 8) X
 9) X
 10) X } 3 weitere Stellen des Meßwertes

- 11) E bedeutet, die nachfolgende Ziffer ist der Exponent zur Basis 10
- 12) +,- Vorzeichen des Exponenten
- 13) X Exponent zur Basis 10
- 14) X }
15) X } Leerfelder

1. Beispiel: 0,1743 W

Ausgabe:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	W		+	0	1	.	7	4	3	E	-	1	-	-

keine Übersteuerung

2. Beispiel: 2.107 A gemessen im 10 mV-Bereich.

Ausgabe:

⚡	A		+	0	2	.	1	0	5	E	+	0	-	-
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Übersteuerung: der Meßwert ist falsch, wegen Übersteuerung des Shunt-Einganges

3. Beispiel: 13,45 V

⚡	V		+	0	1	.	3	4	5	E	+	1	-	-
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Übersteuerung des Shunt-Einganges (Gefahr für Überlast des Shunts).
Voltage-Eingang ist nicht übersteuert, der Meßwert ist richtig.

Codierung der einzelnen Zeichen:

jedes Zeichen wird durch die niedrigen 6 bits des ISO-7 bit Code dargestellt.

Pegelzuordnung: Eingänge / Ausgänge TTL Pegel (L S T T L)

Ausgänge: "Niedrig"-Zustand $< 0,5 \text{ V}$ Belastbarkeit: $+16 \text{ mA} \rightarrow 5 \text{ V}$
"Hoch"-Zustand $> 2,7 \text{ V}$

Zuordnung der Binärlogikzustände

Standard: Negativ-Logik

$\log 1 \hat{=} \text{"Niedrig"-Zustand}$

$\log 0 \hat{=} \text{"Hoch"-Zustand}$

Auf Wunsch: Positiv-Logik

$\log 0 \hat{=} \text{"Niedrig"-Zustand}$

$\log 1 \hat{=} \text{"Hoch"-Zustand}$

8.3.2. Beschreibung der Bedienelemente



Start: (Eingang) Eingangsspannung $< 0,8 \text{ V}$ löst die Übernahme des Meßwertes aus

Delay: (Ausgang) Die Ausgangsspannung springt auf $> 2,7 \text{ V}$, sobald das letzte Datenbyte übertragen wurde. Nach Ablauf von T (am Pot. TIME 4 einstellbar $0,5 \text{ s} \dots 10 \text{ min.}$) springt der Ausgang Delay auf $< 0,5 \text{ V}$ zurück.

Print: (Ausgang) Nachdem der Empfang des letzten Datenbytes vom Empfänger quittiert wurde (DATA ACCEPTED $< 0,8 \text{ V}$), wird ein Impuls von ca. $300 \mu\text{s}$ Dauer gesendet (Ausgangsspannung $< 0,5 \text{ V}$).

Time: Potentiometer zur Einstellung der Impulsbreite des Delay Impulses ($0,5 \text{ s} \dots 10 \text{ min.}$)
Zeitintervall zwischen den Druckvorgängen.

Verwendungshinweise:

Wenn START mit $\overline{\text{DELAY}}$ verbunden wird (START am Stecker muß freibleiben), wird das Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Datenübergaben durch den eingebauten Zeitintervallgeber bestimmt. Das Zeitintervall kann mit dem TIME-Potentiometer im Bereich von ca. 0,5 s bis 10 min. eingestellt werden.

Wenn START mit Masse verbunden wird (START am Stecker muß freibleiben), erfolgt die Datenausgabe jedesmal nachdem ein Meßzyklus vom Meßgerät abgelaufen ist (sofern das empfangende Gerät schnell genug ist).

8.3.3. Steckerbelegung

12

1

Schutz- erde	Delay	Output Enable	Start	Data Accepted	Up down	Data Valid	Print	D04	D03	D02	D01
S3	$\overline{\text{Delay}}$	S2	S1	S0		$\overline{\text{Data}}Valid$	$\overline{\text{Print}}$	Count Pulse direct	—	D06	D05

24

13

Eingänge:

START: LSTTL-Eingang mit 7 k Ω abgeschlossen. Eine Eingangsspannung
9 < 0,8 V löst die Übernahme des Meßwertes aus.

DATA ACCEPTED: LSTTL-Eingang mit 7 k Ω abgeschlossen. Eine Ein-
8 gangsspannung < 0,8 V zeigt an, daß das gesendete Datenbyte vom Empfänger übernommen wurde.

OUTPUT ENABLE: LSTTL-Eingang, mit 1,8 k Ω abgeschlossen.
10 Eine Eingangsspannung > 2,5 V bringt die Datenleitungen D01.. D06 in den hochohmigen Zustand.

Ausgänge:

DATA VALID: 6 Eine Ausgangsspannung $< 0,5 \text{ V}$ zeigt an, daß die Daten auf den Datenleitungen richtig sind. Minimale Impulsbreite ca. $35 \mu\text{s}$. Bei einer Verbindung von DATA VALID mit DATA ACCEPTED (am Interface) werden automatisch die Datenbytes im Abstand von ca. $35 \mu\text{s}$ gesendet.

DATA VALID: 18 Negation des Ausganges DATA VALID

Datenleitungen 1...4, 13...14 D01...D06 "Tri-State"-Ausgänge
höchstwertiges Bit
niedrigstwertiges Bit

PRINT: 6 Nachdem der Empfang des letzten Datenbytes vom Empfänger quittiert wurde ($\text{DATA ACCEPTED} < 0,8 \text{ V}$) wird ein Impuls von ca. $300 \mu\text{sec}$ Dauer gesendet. (Ausgangsspannung $< 0,5 \text{ V}$)

PRINT: 17 Negation des Ausganges PRINT

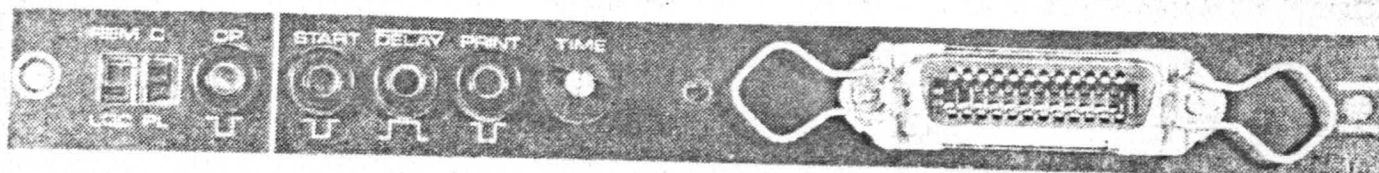
DELAY: 11 Impulsbreite einstellbar von ca. $0,5 \text{ sec}$ bis 10 min . Die Ausgangsspannung springt auf $< 0,5 \text{ V}$, sobald das letzte Datenbyte übertragen wurde. Nach Ablauf der am TIME-Potentiometer eingestellten Zeit springt die Ausgangsspannung auf $> 2,7 \text{ V}$.

DELAY: 23 Negation des Ausganges DELAY

8.3.4.

Auf Wunsch Fixprogrammierung von 16 verschiedenen Geräteeinstellungen

In einem steckbaren PROM können bis zu 16 verschiedene Geräteeinstellungen gespeichert werden.



5 6 7

5 Schiebeschalter REMOTE-LOCAL: (REM, LOC)

- a) LOCAL: (LOC) Die Bedienungselemente an der Frontplatte sind wirksam
- b) REMOTE: (REM) Eine der im PROM gespeicherten Geräteeinstellung wird wirksam (siehe Punkt 8.3.5, 8.3.7)

6 Schiebeschalter COUNT-PARALLEL LOAD: (C, PL)

- a) COUNT: (C) Ein an den COUNT-PULSE-EINGANG angelegter negativer Impuls schaltet einen eingebauten Zähler weiter. Damit wird die nächste gespeicherte Geräteeinstellung wirksam.
- b) PARALLEL LOAD: (PL) Die Eingänge S_0, S_1, S_2, S_3 (an 24-poliger Steckbuchse) bestimmen die Auswahl der gespeicherten Geräteeinstellungen.

7 Eingang COUNT PULSE: Eingangswiderstand ca. 10 k Ω , LSTTL-Pegel neg. Flanke schaltet die nächste gespeicherte Geräteeinstellung ein (Impulsbreite beliebig.)

Eingänge an 24-poliger Steckerleiste

Eingangswiderstand: 10 k Ω

Eingangsspannungen: CMOS-Pegel

"Niedrig"-Zustand < 1,5 V

"Hoch"-Zustand > 3,5 V

UP/DOWN:

7

Zählimpuls für die Adressierung von festprogrammierten
Geräteeinstellungen

Eingangsspannung "Niedrig"-Adreß-Zähler zählt aufwärts

Eingangsspannung "Hoch" - Adreß-Zähler zählt abwärts
mit jedem count pulse

Count Pulse

direct:

16

Eingang für negative Zählimpulse

Impulsbreite max. 10 ms

S₀ S₁ S₂ S₃

20 21 22 24

Adreßeingänge für die Auswahl der gespeicherten Geräte-
einstellungen, wenn C/PL in Stellung PL

8.3.5. Programmierung des PROM's 256 x 4 (z.B. MMi 6301-1J)

"Negativ"-Logik

Dezimaladresse

0... 15	K_0	} Shuntfaktor
16... 31	K_1	
32... 47	K_2	
48... 63	K_3	
64... 79	Exponent Shuntfaktor	
80... 95	Bereich VOLTAGE	
96... 111	Bereich SHUNT	
112... 127	FUNCTION	
128... 143	TIME CONSTANT	
192... 207	AC/AC+DC	

Für jeden Frontschalter sind 16 verschiedene Einstellungen programmierbar.

Für eine Geräteeinstellung gehören die programmierten Werte auf den Adressen

0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 192
 1, 17, 33, 49, 65, 81, 97, 113, 129, 193
 ⋮
 15, 31, 47, 63, 79, 95, 111, 127, 143, 207

zusammen.

8.3.6. Codierung der Schalterstellungen: ("Negativ"-Logik)

Shuntfaktor: $K_0 K_1 K_2 K_3 \text{ Exp.}$

K_0 :	$K_1 K_2 K_3$	Exp.
$0_4 0_3 0_2 0_1$	$0_4 0_3 0_2 0_1$	$0_2 0_3 0_2 0_1$
0 0 0 1 1	0 0 0 0 0	1 0 0 0 -6
0 0 1 0 2	0 0 0 1 1	0 1 1 1 -5
0 0 1 1 3	0 0 1 0 2	0 1 1 0 -4
0 1 0 0 4	0 0 1 1 3	0 1 0 1 -3
0 1 0 1 5	0 1 0 0 4	0 1 0 0 -2
0 1 1 0 6	0 1 0 1 5	0 0 1 1 -1
0 1 1 1 7	0 1 1 0 6	0 0 1 0 0
1 0 0 0 8	0 1 1 1 7	0 0 0 1 1
1 0 0 1 9	1 0 0 0 8	0 0 0 0 2
	1 0 0 1 9	

Bereich VOLTAGE

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 1 0,1 V	
0 0 1 0 0,2 V	
0 0 1 1 0,5 V	
0 1 0 1 1 V	
0 1 1 0 2 V	
0 1 1 1 5 V	
1 0 0 1 10 V	
1 0 1 0 20 V	
1 0 1 1 50 V	
1 1 0 1 100 V	
1 1 1 0 200 V	
1 1 1 1 500 V	

Bereich SHUNT

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 1 10 mV	
0 0 1 1 30 mV	
0 1 1 0 60 mV	
1 1 1 1 150 mV	

FUNCTION

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 0 J_{mean}	
0 1 0 0 J	
0 0 1 0 $U_{\text{mean}}^{\text{eff}}$	
0 1 1 0 U_{eff}	
0 0 0 1 Leistung	

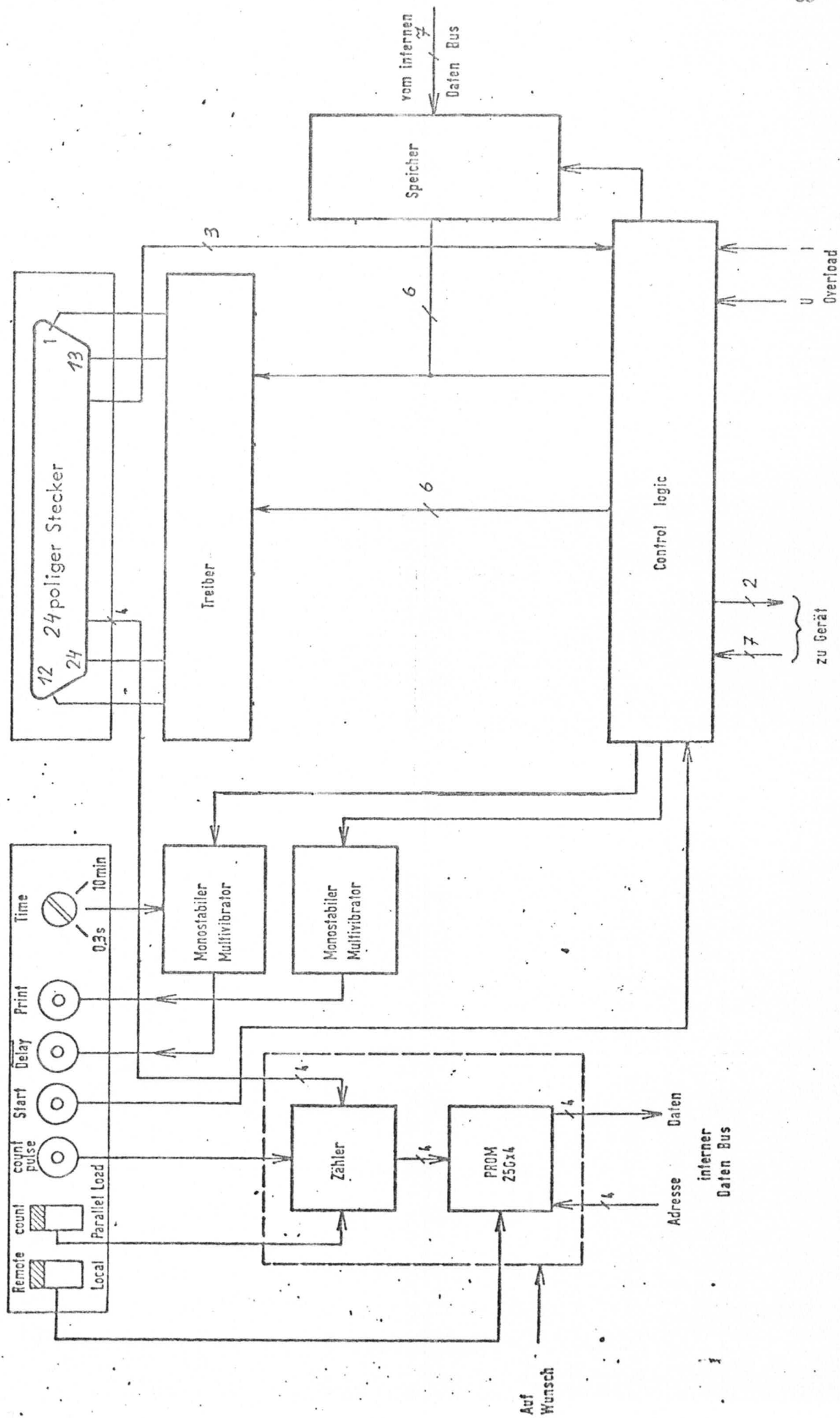
TIME CONSTANT

$0_4 0_3 0_2 0_1$	
0 0 0 0 Min.	
0 0 1 0	
0 1 0 0	
0 1 1 0	
1 0 0 0	
1 0 1 0 Max.	

KOPPLUNGSART

$0_4 0_3 0_2 0_1$	VOLTAGE/SHUNT	
x x 1 1	AC+DC	AC+DC
x x 0 1	AC	AC+DC
x x 1 0	AC+DC	AC
x x 0 0	AC	AC

8.3.7. Druckerausgang bit-parallel byte-seriell



8.3.8. Beschreibung des Blockschaltbildes

Die vom Gerät seriell gelieferten Daten werden in den Speicher eingeschrieben. Gesteuert von der Controll-Logik werden die im Speicher befindlichen Daten in bit-paralleler byte-serieller Form über die Datenleitungen D01...D06 übertragen. Die Controll-Logik liefert weiters die Zeichen E, ., und Zwischenraum sowie die zur Datenübertragung notwendigen Steuersignale.

Der monostabile Multivibrator wird ausgelöst, wenn das letzte Datenbyte vom Empfänger quittiert wurde.