

# Gerätedokumentation

## SYSTEMMULTIMETER

### LC8531



Ingenieurhochschule Mittweida

Zentrum Elektronischer Gerätebau

9250 Mittweida

Platz der DSF 17 Postfach 91



**Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen  
Wissenschaftlicher Gerätebau**



**Ingenieurhochschule Mittweida**

**Gerätedokumentation**

**SYSTEMMULTIMETER  
LC8531**

**Ingenieurhochschule Mittweida  
Zentrum Elektronischer Gerätebau  
9250 Mittweida  
Platz der DSF 17 Postfach 91**



Ingenieurhochschule Mittweida  
Zentrum Elektronischer Gerätebau  
Platz der DSP                      Postfach 91  
Mittweida  
9250

LABORCOMPUTERSYSTEM LC 85

Dokumentation III zum  
Systemmultimeter LC 8531

Zentrum Elektronischer  
Gerätebau  
Abteilung Konstruktion

### 1. Anwendung

Das Systemmultimeter LC8531 ist ein Gerät im Labormultimeter-System LC85. Es dient der Messung und Verarbeitung analoger elektrischer Größen (Spannung, Strom, Widerstand) mit hoher Genauigkeit und geringen Systemfehlern (Temperatur- und Langzeitdrift).

Das Gerät verfügt über einen eigenen Mikrorechner zur Ablaufsteuerung, Bedienerkommunikation und einen beträchtlichen Teil Rechnerleistung im Sinne der Datenvorverarbeitung. Eine Besonderheit stellt der eingangsseitige User-Anschluß dar.

Mit einem dort ansteckbaren User-Modul können unterschiedliche Sensoren auf die analoge Eingangsschnittstelle adaptiert werden. So können auch nichtelektrische Größen, wie bspw. Temperatur, erfaßt werden.

Ein serielles Standardinterface erlaubt die Kopplung an einen weiteren Rechner. Das Gerät kann als systemfähiges 4 1/2 stelliges Digitalmultimeter eingesetzt werden.

Vorverfügung, Weitergabe an Dritte, Reproduktion oder andere Nutzung ohne schriftliche Genehmigung sind ausdrücklich untersagt.

Vorlagenformat A4  
Kleinste Rückvergrößerung A

Bearb.	04.89	Revisoren		Bezeichnung	Systemmultimeter	St. Anz. 1
Stand.	124.83	Stoff				
Datum		Rev.		Z-Nr.	031.00.000/55	St. Nr. 1
Datum		AZ	1/1/89	Erz. für Org.	vom 1.8.1989	Erz. durch
IH Mittweida						
ZEG						

Vertriebsbüros, Vertreter an Drift, Buchhandlung oder  
 andere Nutzung dieses Konstruktionszeichens sind ohne Ge-  
 nehmigung nicht gestatt. Zweierbeziehung nicht verbindliche Fol-  
 ges nicht abh.

## 2. Betriebsanleitung

### 2.1. Bedienungsanleitung

Das Gerät ist an eine Schutzkontaktsteckdose anzuschließen und wird mittels Netzschalter eingeschaltet. Der zur Anzeigekontrolle laufende Begrüßungstext wird durch Betätigen einer beliebigen Taste abgebrochen und die Messung kann beginnen.

Nun wird die gewünschte Betriebsart an den Schaltern eingestellt und danach die Meßgröße an die zugehörigen Eingangsbuchsen nach Tabelle 1 angelegt.

Nr.	Meßgröße	Eing.-buchse	Bezug	Betr.-art	AC/DC
1	Gleichspannung	DC	LO	V	DC
2	Wechselspannung	AC	LO	V	AC
3	User-Modul	User	User	User	DC(A3)
4	Widerstand	MÖhm/kÖhm	LO	MÖhm	DC
5	Widerstand	MÖhm/kÖhm	LO	kÖhm	DC
6	Gleichstrom	A	LO	A	DC
7	Gleichstrom	mA	LO	mA	DC
8	Wechselstrom	A	LO	A	AC
9	Wechselstrom	mA	LO	mA	AC

Tabelle 1: Betriebsarten

#### Achtung !

Bereits nach Anlegen einer berührungsgefährdenden Spannung an eine Eingangsbuchse, kann an allen Eingangsbuchsen über die innere Schaltung Berührungsgefahr entstehen. Der Betriebsart-Schalter darf dabei nicht betätigt werden.

① Bei Nichtbenutzung des Usersteckverbinders X2 ist unbedingt der Userschutz zu verwenden.

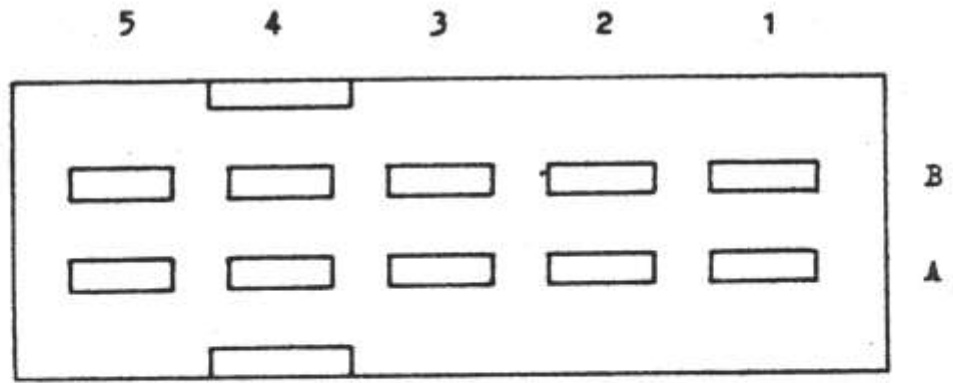
A4  
 A  
 Vorlagenformat  
 Kleinste  
 Abholvergrößerung

Bezeichnung	Systemmultimeter	
Z.-Nr.	031.00.000/53	2
Erz. Nr.		1
Erz. durch		
Bezeichnung	IH Mittweida ZBG	
Bezeichnung	34.89	
Stand.	14.4.89	
Datum		
Name		
Datum		
Name		
AZ		
Abstellung		

Verwendigungen, Weitergabe an Dritte, Reproduktion oder  
 andere Nutzung dieses Ersatzteilzeichnisses sind ohne Ge-  
 nehmigung nicht gestattet. Zweifelsfrei ist rechtliche Ver-  
 folgung nach Anh.

## 2.2. Schnittstellen

User - Anschluß (Buchsenleiste 232-10), frontseitig:



- A 1 : 15P
- A 2 : 15N
- A 3 : Analogmasse
- A 4 : Eingang
- A 5 : Analogmasse

B 1 - B 5 : frei

Die Stromaufnahme an den Pins 15P und 15N darf jeweils 10mA nicht übersteigen.

IFSS-Anschluß (Buchsenleiste 25 pol. HLA, EBS-GO 4006/01 rückseitig:

- 10 : SD<sup>-</sup> (Sendedaten -)
- 9 : SD<sup>+</sup> (Sendedaten +)
- 12 : ED<sup>+</sup> (Empfangsdaten +)
- 15 : ED<sup>-</sup> (Empfangsdaten -)
- 1 : Schirm

Vorgabenformat	A+
Kleinste Rückvergrößerung	A

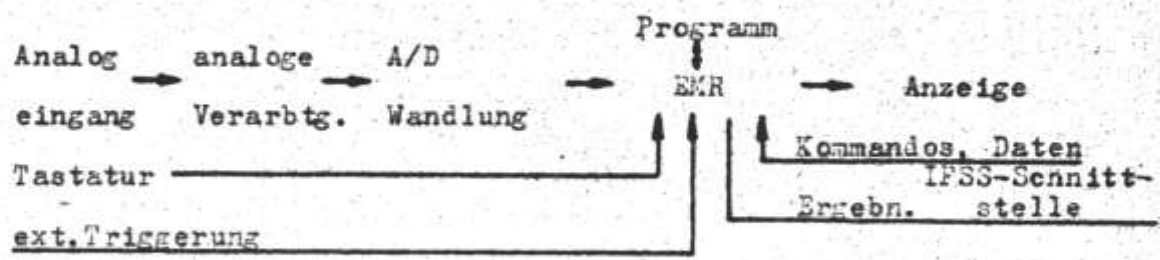
Druck	3.4.89	Zeich.		Bezeichnung	Systemmultimeter
Stand	4.4.89	Reisf			
		Defekt	Neuer	Z-Nr.	031.00.000/53
				Bl. Anz.	2
				Bl. Nr.	2
Hersteller	IH Mittweida			Ers. Nr.	
	ZEG			Ers. durch	



Verantwortlichkeiten, Weitergabe an Dritte, Weiterentwicklung oder  
 andere Nutzung dieser Konstruktionsunterlagen sind ohne die  
 Zustimmung nicht gestattet. Zweifelsfrei ist nachzutragen. Pkt.  
 600 nach Anh.

### 3. Funktionsbeschreibung

Es wird folgendes Signalflußschema realisiert:



EMR: Einchipmikrorechner

### Schaltungsbeschreibung

① Das Gerät beinhaltet 5 Baugruppen:

- Leiterplatte 1: Tastatur
- Leiterplatte 2: Anzeige
- Leiterplatte 3u5: Analogteil
- Leiterplatte 4: Digitalteil und
- Leiterplatte 6u7: Stromversorgung.

② An Hand des Blockschaltbildes (031.00.000/18) erfolgt die Funktionsbeschreibung.

Die zu messenden Spannungen werden an den Buchsen V/DC bzw. V/AC in Bezug auf Buchse LO eingespeist und durchlaufen einen frequenzkompensierten Spannungsteiler mit Überspannungsschutzschaltung.

Vor dem Eingangsoperationsverstärker befindet sich der Schalter für die digitale Offsetkorrektur. Der Teilerfaktor des dekadischen Spannungsteilers wird vom EMR bestimmt. Danach wird das Signal verstärkt und dem Analogprozessor C 500 D bei DC bzw. über den Präzisionsgleichrichter bei AC zugeführt.

Der Analogprozessor ist mit galvanisch getrennten Steuerleitungen an den Digitalprozessor C 504 D gekoppelt. Die Ausgangssignale des C 504 D werden an den EMR weitergeleitet. Die Widerstandsmessung basiert auf der Einspeisung eines Konstantstromes in Rx und die Messung des Spannungsabfalles über ihn. Dazu ist Rx zwischen die Buchsen MOhm/kOhm und LO zu klemmen. Der Konstantstrom wird in den Bereichen kOhm und MOhm umgeschaltet. Die MOhm/kOhm-Buchse besitzt eine Schutzschaltung.

Vorlagenformal	A4
Minimale Abhöfvergrößerung	A

Druck	T. P.	Stanz	F. B.	1988	Datum	Name	Benennung	Systemmultimeter	
185	2	02/10/88	IHS Mittweida	Z-Nr.	031.00.000 / 61		Bl. Nr.	2	
298	1	07/09/88	ZEG	Ers. für			Bl. Nr.	1	
AZ		Pflanzung		Ers. durch					

Verantwortliches, Mitarbeiter im Aufbau, Bauanweisung oder  
 andere Nutzung dieses Konstruktionszeichens sind ohne Ge-  
 stattung nicht gestattet. Zerstörung oder rechtliche Ver-  
 folgung nach sich.

Die Strommeßeinrichtung besitzt zwei Meßwiderstände:

- 50 mOhm für A - Bereich und
- 50 Ohm für mA - Bereich.

Der Eingangsoptionsverstärker leitet die stromproportionale Spannung weiter. Beim Einschalten des Präzisionsgleichrichters ist das Messen von Wechselstrom möglich. Alle Baugruppen der analogen Signalverarbeitung werden mit galvanisch von der Digitalversorgung getrennten Spannungen versorgt.

Die User-Analogschnittstelle entspricht dem Eingang DC/V. Kernstück des digitalen Funktionsblockes bildet ein Einchipmikrorechner UB 8840 D mit dem zugehörigen Programm auf EPROM's U 2716 D. Weiterhin sind 8-Bit-Bustreiber zur E/A-Erweiterung einschließlich ihrer Adressierung, die IFSS-Interfaceschaltung und Triggerverstärker vorgesehen. Die Anzeigebaugruppe umfaßt die vom EMR ansteuerbare 7 1/2 stellige 7-Segment-LED und 8 Einzel-LED. Das Vorzeichen und alle Dezimalpunkte können angesteuert werden.

Direkt elektrisch zugeordnet ist die Tastatur mit der Organisation 4 x 4.

Die Netzstromversorgung erzeugt die Spannungen:

- 5 P, ca. 12 P für Digitalteil und
- 15 P, 15 W für Analogteil.

Die Versorgungsspannungen werden von analogen Spannungsreglern erzeugt. Bedeutung kommt der galvanischen Trennung der Sekundärwicklungen zu, um einen zulässigen Potentialversatz der erdfreien Analogmasse zu gewährleisten.

A4  
 Vorlagenformat  
 A  
 / feinste  
 / Gebirgsgröße

Druck	1.2	Zug	Bezeichnung	Systemmultimeter
Stand	1.3	Reif		
1988	Reifen	Reifen	Z-Nr.	031.00.000 / 61
IHS Mittweida			Bl. Nr.	2
ZEG			Bl. Nr.	2
Datum	Name	AG	Prüfung	Er. durch

Verfertiger, Hersteller, Lieferant oder  
 andere Meldung dieses Konformitätszeichens ist ein  
 Nachweis für die Konformität mit den  
 Anforderungen der Richtlinie 90/269/EEG  
 des Rates vom 29. April 1990.

#### 4. Technische Kennwerte

##### Gleichspannung:

Bereich	Empfindlichkeit	Fehler	max. zul. Spannung
2 V	0,1 mV	+/-0,05% v.M.	200 V
20 V	1 mV	+/-0,1% v.M. +/-0,05% v. E.	200 V
200 V	10 mV	+/-0,2% v.M.	200 V

##### Wechselspannung: 30 Hz ... 16 kHz, 3 1/2 Digit:

2 V	1 mV		200 V
20 V	10 mV	+/-1% v.M. +/-0,5% v. E.	200 V
180 V	100 mV		200 V

Eingangswiderstand: 10 MOhm II 50 pF  
 user-Eingang wie Gleichspannung

##### Gleichstrom:

Bereich	Empfindlichkeit	Fehler	Spannungsabfall am Bereichsende	max. zul. Strom
2 mA	0,1 uA	+/-0,1% v.M.	100 mV	200 mA
20 mA	1 uA	+/-0,1% v.M.	+/-0,1% 1 V	200 mA
200 mA	10 uA	+/-0,2% v.M.	v. E. 10 V	200 mA
2 A	0,1 mA	+/-0,1% v.M.	100 mV	10 A
10 A	1 mA	+/-0,2% v.M.	0,5 V	10 A

##### Wechselstrom: 30 Hz ... 500 Hz, 3 1/2 Digit:

2 mA	1 uA		200 mA
20 mA	10 uA		200 mA
200 mA	100 uA	+/-1% v.M. +/-0,5% v. E.	200 mA
2 A	1 mA		10 A
10 A	10 mA		10 A

Eingangswiderstand: mA = 50 Ohm  
 A = 50 mOhm

Widerstand: **Achtung: Bei Strommessung 2 A beträgt die max. Meßzeit 2 Minuten. (Pause: 2 min)**

Bereich	Empfindlichkeit	max. Klemmenspannung
2 k	0,1 Ohm	+/-15 V
20 k	1 Ohm	
200 k	10 Ohm	+/-0,2% v.M. +/-0,2% v. E.
2 M	0,1 kOhm	
20 M	1 kOhm	

max. Spannung am Meßobjekt: -15 V gegen LO

Verleiher  
 A4  
 A  
 Kleinere Rückvergrößerung

Bearb.	P. S.	Zeich.	Benennung
Stand.	7. d.	Rev.	Systemmultimeter
1988	Datum	Name	
74.69	2	00301/83	Z.-Nr. 031.00.000 / 51
91.68	1	021/10/88	Bl. Anz. 2
Datum	Name	AZ	Bl. Nr. 1
			Ers. für
			Ers. durch

IHS Mittweida  
 ZEG



Verfertiger, Hersteller oder  
 andere Halter dieses Messinstrumentes sind ohne Ge-  
 schädigung nicht gehalten, Verantwortlichkeit über rechtliche Fol-  
 gen zu übernehmen.

Meßfrequenz: 1...3 Messungen / s  
 Einsatzklasse: +5/+45/30/80//1101 nach TGE 9200/03  
 Schutzklasse: I  
 Schutzgrad: IP 20  
 Netzspannung: 220 V +/-22 V  
 Netzfrequenz: 50 Hz +/- 1 Hz  
 Leistungsaufnahme bei 220 V: ca. ~~30W~~<sup>25</sup> ①  
 Einlaufzeit: ca. 10 min.  
 Abmessungen: BxHxT = 320 x 240 x 115  
 Gewicht: ca. 5,4 kg  
 Interface: IFSS (20mA); 9,6 kBaud; Sender aktiv;  
 Empfänger passiv; ohne Parität;  
 8 Bit / Zeichen

① Maximal zulässige Spannung: zw. LOW u. Schutzerde  
 und  
 zw. HIGH u. Schutzerde  
 $U_{max} = 250V$

A4  
 A  
 Verlagsformel  
 kleinste  
 Absehvergrößerung

<table border="1"> <tr> <td>Bev.</td> <td>I.S.</td> <td><i>Zyff</i></td> <td rowspan="3">Benennung</td> <td rowspan="3">Systemmultimeter</td> </tr> <tr> <td>Stand.</td> <td>7.1.</td> <td><i>Rud</i></td> </tr> <tr> <td>1988</td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> </table>	Bev.	I.S.	<i>Zyff</i>	Benennung	Systemmultimeter	Stand.	7.1.	<i>Rud</i>	1988	Datum	Name	Z-Nr. 031.00.000 / 51 Ers. für Ers. durch	Bl. Anz. 2 Bl. Nr. 2
Bev.	I.S.	<i>Zyff</i>	Benennung			Systemmultimeter							
Stand.	7.1.	<i>Rud</i>											
1988	Datum	Name											
IHS Mittweida ZEG													

Verrichtungen, Wertungen an Drift, Selbstüberwachung oder  
 andere Nutzung dieser Konstruktionsunterlagen sind ohne Ge-  
 nehmigung nicht gestattet. Zweifelsbehandlung nicht rechtliche Maß-  
 nahme nach Maß.

## 5. Betriebssystem

### 5.1. Konzept

Das Betriebssystem des Multimeters LC 8531 realisiert die Erfassung und Vorverarbeitung der Meßdaten, sowie die Kommunikation mit dem Bediener und/oder einem übergeordneten Steuerrechner. Es ist als Echtzeitbetriebssystem mit einer festen Anzahl von Tasks konzipiert.

Während im Monitorprogramm ständig Bedienerkommandos erwartet werden, erfolgen dazu parallel die Zeitsteuerung, die Meßwertaufnahme und -verarbeitung, die externe Triggerung der Messung, sowie die Bedienung der seriellen Schnittstelle. Diese (quasi-) simultane Arbeitsweise wird durch Interruptsteuerung des Prozessors U 884 erreicht.

### 5.2. Monitorprogramm

Dieses Programm besteht aus Systeminitialisierung, Kommandodekodierung und -ausführung. Nach dem Einschalten des Multimeters erfolgt die Initialisierung der Prozessorregister und der peripheren Register (Anzeige- und A/D-Wandler-Register). Die Peripheriebaugruppen werden einem Test unterzogen. So wird z.B. die Offsetspannung der Wandlerkette gemessen und bei Nichteinhaltung der zulässigen Toleranz "ERROR 0" angezeigt. In diesem Fall wird nach Betätigen einer beliebigen Taste das System erneut initialisiert.

Weiterhin wird in der Initialisierungsphase ein Lampentest durchgeführt. Alle 7-Segmentanzeigeelemente und Leuchtdioden werden dynamisch angesteuert. Damit in Verbindung wird die Bereitschaftsmeldung in Form eines Schriftbandes über die 7-Segmentanzeige ausgegeben. Nach Betätigen einer beliebigen Taste geht das Gerät in den Betriebszustand über, wobei ein freier Lauf der Messung mit automatischer Meßbereichswahl voreingestellt ist und der Meßwert angezeigt wird. In diesem Zustand werden Bedienerkommandos erwartet. Diese Kommandos bestehen aus einer der Funktionstasten "F", "C" und "CE",

①

A 4 A  
 Vorlagenformat  
 Kleinste  
 Rückvergrößerung

				Bezeichnung	Auton. int. Meßsystem Betriebssystem	
				Z-Nr.	031.00.000/67	Bl. Anz. 77
						Bl. Nr. 1
27.66	Din.	1	012/07/86	IHS Mittweida		
29.488	WZ		008/04/88	ZEG		
Datum	Name	AZ	MWstellung	Ers. für Orig. v. 29.10.87		Ers. durch



Tafel 2: Funktionen des Multimeters LC 8531

Verantwortliche, Weitergabe an Dritte, Datenlieferung oder andere Nutzung  
 dieser Konstruktionsunterlagen sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zusätz-  
 liche Änderungen sind rechtlich zu berücksichtigen.

Fkt. (Tas.)	ext., Kom. (hex.)	LED-Kontrolle							Wirkung
		A	1	2	3	4	I	E	
F0	08	1							Meßbereichsautomatik ein (ohne Meßbereich 4)
F1	10	0							Meßbereich 1 ein (-1.9999 ... +1.9999)
F2	18	0							Meßbereich 2 ein (-19.999 ... +19.999)
F3	20	0							Meßbereich 3 ein (-199.99 ... +199.99)
F4	28	0							<del>Meßbereich 4 ein</del> keine <del>(-1999.9 ... +1999.9)</del>
F5	33xxxxxx								Skalierungsfaktoreingabe (Standard: m=1.0)
F6	3Bxxxxxx								Skalierungssummand b eingeben (Standard: b=0)
F7	42xxxx							0	Umschaltung auf interne Trig. (Eingabe der Triggerzeit: t=0...32767s)
F8	48							0 1	Umschaltung auf externe Trig. und Auslösung eines Trigger- impulses
F9	50	1	0	0	0	0	0	0	System-Reset (Automatik, Meßwertanz., freier Lauf Parameterinitialisierung)
C0	58		0	0	0	0			Eingabewerte rücksetzen (Referenzwert, oberen u. unteren Grenzwert, Wich- tungsfaktor, Meßwertanzahl)
C1	63xxxxxx								unteren Grenzwert yu ein- geben
C2	6Bxxxxxx								oberen Grenzwert yo eingeben
C3	72xxxx								Meßwertanzahl n eingeben
C4	7Bxxxxxx								Wichtungsfaktor für glei- tenden Mittelwert w eingeben (Standard: w=0.9)

Vorlagenformat	A 4
	A
Meinere Füchvergrößerung	A

Besch.	18.2.	Z/10	Genehmigung	Aut. int. Meßsystem Betriebssystem
Stand.	482	Rupf		
1988	Doruc	Hone		
IHS Mittweida ZEG			Z-Nr.	031.00.000/67
Ers. für			Ers. durch	
Datum	1	01207/88	Bl. Nr. 17	
Mittweida			LH Nr. 3	

Fkt. (Tas.)	ext. Kom. (hex.)	LED-Kontrolle						Wirkung
		A	1	2	3	4	I E S	
05	83 <del>xxxxxx</del>							Referenzwert r eingeben
06	88							Meßwert y als Referenzwert r übernehmen r:=y
07	90		1	1	0	1		Anzeige: -direktes Verhältnis $v:=y/r$
08	98		1	1	1	0		-logarithm. Verhältnis: $l:=20 \cdot \lg(y/r)$
09	A0		1	1	1	1		-Leistung: $p:=y^2/r$
E0	A8		0	0	0	0		Anzeige: -korrigierter u. skalierter Meßwert: $y:=m \cdot (x-o)+b$ (x-gemesse- ner Wert, o-Offset)
E1	B0		0	0	0	1		-gleitender Mittelwert: $\bar{y}:=w \cdot \bar{y} + (1-w) \cdot y$
E2	B8		x	0	1	0		-arithm. Mittelwert: $\bar{y} = \sum y_i / n$
E3	C0		x	0	1	1		-quadrat. Mittelwert: $\hat{y} = \sqrt{\sum y_i^2 / n}$
E4	C8		x	1	0	0		-Standardabweichung: $s = \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2 / (n-1)}$
E5	D0		0	1	0	1		-linearer Fehler: $f_l := y-r$
E6	D8		0	1	1	0		-relativer Fehler: $f_r := (y-r)/r$
E7	E0		0	1	1	1		-prozentualer Fehler: $f_p := 100 \cdot (y-r)/r$
E8	E8		1	0	0	0		-Minimalwert $y_u := \min(y_i)$ bzw. Anzahl der Grenzwertunterschreitungen
E9	F0		1	0	0	1		-Maximalwert $y_o := \max(y_i)$ bzw. Anzahl der Grenzwertüberschreitungen
/.	F8 F9xx						1	Kommunikation mit über- geordnetem Rechner

Verantwortlich: Weitergabe an Dritte, Behaltenshaltung oder andere Nutzung  
 dieses Dokumentationsmaterials sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Wieder-  
 Abgabe oder rechtliche Folgen sind nicht ausgeschlossen.

Vorgefertigte  
 10-0074  
 1988  
 10-0074  
 1988

2-100 182 1988	B.2 182 1988	71/11 RUM	Bauzeichnung Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	Z.-Nr. 031.00.000/67	Bl. Anz. 11 Bl. Nr. 4
IHS Mittweida ZEG			Ers. für	Ers. durch	



- A - Autorange
  - I - interne Triggerung
  - E - externe Triggerung
  - S - serielle Schnittstelle IFSS
- LED- Kontrolle: 1 - LED ein,  
 ∅ - LED aus

Bei der Funktion F7 bewirkt die Eingabe der Triggerzeit ∅ die Umschaltung auf den freien Lauf der Messung (LED I und E aus). Bei den Anzeigefunktionen E2, E3 und E4 ist zu beachten, daß erst bei Aufleuchten der LED 1 alle n Meßwerte in die Berechnung einbezogen wurden.

Das ausschließlich über die serielle Schnittstelle auszulösende Kommando mit der Kodierung F8H realisiert die Übertragung von Anzeigewert und Gerätestatus zum übergeordneten Rechner (siehe Abschnitt 5.6.). Mit dem Kommando P9H und Angabe einer Registernummer können jeweils 8 aufeinanderfolgende Registerinhalte des Prozessors U884 abgefordert werden. Die Registerbelegung ist der Softwaredokumentation zu entnehmen.

Vorabfertigung, Weitergabe an Dritte, Behaltensrechte oder andere Nutzung dieses Konstruktionsdokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zweifelschaltung stellt rechtliche Festlegung dar.

Vorlagenformat	A 4
	A
Minimale Flächenvergrößerung	A

Bezeichnung		Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	
Z.-Nr.		031.00.000/67	
Erz. für		Erz. durch	
IHS Mittweida		Pl. Nr. 11	
ZEG		B. Nr. 5	
Datum	Name	AZ	Mitteilung
07.08.82	21	1	01207/88

5.3. Zeitsteuerung

Die Zeitsteuerung wird mit Hilfe eines Timer-Kanals des Prozessors U 884 realisiert. Dieser Timer wird in der Initialisierungsphase programmiert und löst bei der gegebenen Systemtaktfrequenz von 7.3728 MHz zyklisch im Raster von 2,5 ms Interrupts aus. Von dieser Basiszeit werden alle im System benötigten Zeiten abgeleitet. Diese Aufgabe übernimmt die Timer-Routine. Sie schaltet bei jedem Zeitgeberimpuls die 7-Segmentanzeige um eine Stelle bzw. die Tastatursteuerung um eine Spalte weiter und fragt die Zeilenbelegung der Tastaturmatrix ab. Somit wird für die 8-stellige Anzeige eine Multiplexfrequenz von 50 Hz erreicht. Gleichzeitig wird eine Entprellzeit von 20 ms für Tastenbetätigungen gewährleistet (zweimalige Übereinstimmung der Matrixinformation). Die Übergabe der Tastenkodierung an den Monitor erfolgt über ein definiertes Prozessorregister. Die Synchronisation der Datenübergabe wird mit Semaphoren gesteuert. Die Timer-Routine hat weiterhin die Aufgabe, die Zykluszeit für die interne Triggerung abzuzählen und nach deren Ablauf den Zähler neu zu laden, sowie den Verzögerungszähler für den Wandlerstart (Einschwingvorgänge) zu initialisieren. Nach Ablauf der Verzögerungszeit, die ebenso durch das Meßwertaufnahmeprogramm oder bei Auftreten eines externen Triggerimpulses eingestellt werden kann, startet die Timer-Routine den A/D-Wandler.

5.4. Meßwertaufnahme und -verarbeitung

Die Meßwertaufnahme und -verarbeitung wird durch den Fertigmeldeimpuls des A/D-Wandlers C 504 gestartet. Diese Routine überwacht die Unter- und Überlaufmeldung des A/D-Wandlers, sowie Veränderungen der Wahlschalterstellung, schaltet bei Automatikbetrieb den Meßbereich um und steuert die Messung von Meßwert und Offset. Bei zulässigen Bedingungen wird der Meßwert bzw. Offset eingegeben und bei DC-Messung eine Offsetkorrektur durchgeführt.

Vervollständigen, Weitergabe an Dritte, Reproduktion oder andere Nutzung dieses Konstruktionsdokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zweifelsfrei steht rechtsfalls Fall per nach aus.

A4	A
Vorlagenformat	
Kleinste Rückvergrößerung	

19.2 18.2 1988	Datum Name	Ziffer Rumpf	Benennung Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	Bl. Nr. 77 Bl. Nr. 6
IHS Mittweida ZEG		Z.-Nr. 031.00.000/67	Ers. für Ers. durch	

Andernfalls erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung. Die Bedeutung der Fehlermeldungen zeigt Tafel 3.

Tafel 3: Fehlermeldungen des Multimeters LC 8531

- ERROR 0 unzulässig großer Offset (>200 Digit)
- 1 falsche Schalterstellung (Widerstandsmessung bei AC)
- 2 positiver Meßwertüberlauf
- 3 negativer Meßwertüberlauf
- 4 Zahlenbereichsüberlauf (bei Meßwertverarbeitung)
- 5 Anzeigeüberlauf (bei Ausgabe verarbeiteter Meßwerte)

Beim Auftreten mehrerer Fehler wird der mit der niedrigsten Nummer angezeigt. Die Fehleranzeige verschwindet, wenn der nächste Meßwert fehlerfrei gemessen und verarbeitet wurde. Lediglich bei Fehler 0 muß ein Rücksetzen des Systems (Kommando F9) bzw. ein Nachstellen der Offsets erfolgen. Die Verarbeitungsform der korrigierten Meßwerte hängt von der Geräteversion ab. In der Version 1 werden ein gleitender Mittelwert (Wichtungsfaktor 0,9 für vorherige Meßwerte, 0,1 für neuen Meßwert), sowie Minimal- und Maximalwert berechnet. Diese Werte werden (ebenso wie der korrigierte Meßwert oder der Offset) sofort nach ihrer Verarbeitung zur Anzeige gebracht (Kommando E0 ... E4).

5.5. Externe Triggerung

Nach dem Einstellen der externen Triggerbetriebsart (Kommando F8) wird die Triggerleitung aktiviert. Jeder Impuls auf dieser Leitung löst einen Interrupt aus, der zum Laden des Verzögerungszeitzählers führt. Nach Ablauf der Verzögerungszeit startet die Timer-Routine den A/D-Wandler. Bei Verwendung dieser Betriebsart ist eine Synchronisation des Meßvorganges mit einer externen Triggerquelle möglich.

Verantwortlichkeiten, Weitergabe v. Drift, Bekanntheit oder  
 anderer Nutzung dieses Konstruktionszeichens sind ohne Ge-  
 sehung nicht gestattet. Zweifelsfrei steht rechtliche Ver-  
 antwortung nach.

A4 A  
 Vorlagenformat  
 Kleinste Rückvergrößerung

				Druck	18.2	<i>20m</i>	Benennung	Aut. int. Meßsystem Betriebssystem		
				Stand	18.2	<i>Rupf</i>				
				1988	Datum	Name				
7798	Da	1	012/07/89	IHS Mittweida			Z-Nr.	031.00.000/67	Bl. Nr. 11	
				ZEG			Ers. für		Bl. Nr. 7	
							Ers. durch			

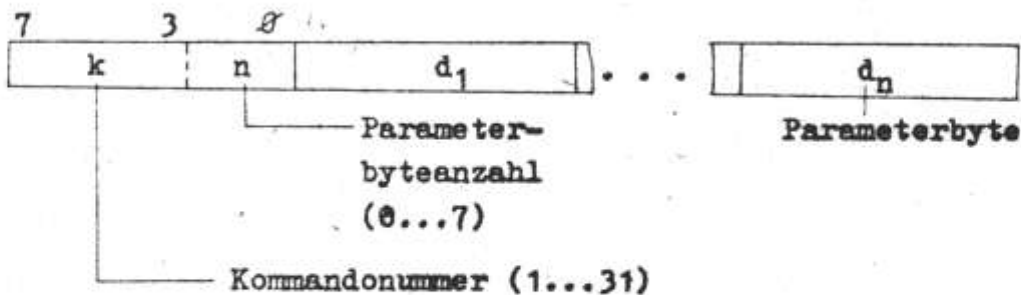
## 5.6. Serielles Interface

Das Multimeter LC 8531 besitzt eine serielle Schnittstelle, über die eine Steuerung des Geräts durch einen übergeordneten Rechner möglich ist. Dabei können über die serielle Schnittstelle die gleichen Kommandos, wie über Tastatur, gegeben werden. (Tafel 2).

Die Kommandos haben dabei eine Länge von 1...8 Bytes. Sie bestehen aus einem Kommando-Byte, dem 0...7 Parameter-Bytes folgen.

Im Kommando-Byte ist in den höherwertigen 5 Bit die Kommando-Nummer kodiert, während die niederwertigen 3 Bit die Anzahl nachfolgender Parameter-Bytes bestimmen (Bild 1).

Bild 1: Aufbau der seriellen Kommandos

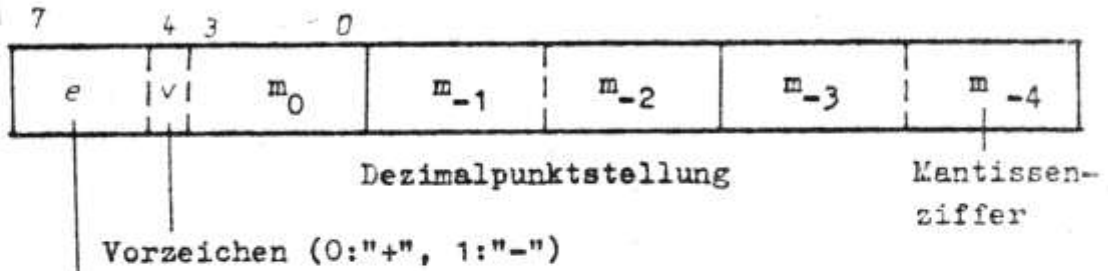


Mit Hilfe des Kommandos 31 (Kodierung F8H) können der angezeigte Wert (Meßwert, Mittelwert usw.) und der Gerätestatus (insgesamt 8 Bytes) vom Multimeter zum Steuerrechner geholt werden. Die interne 3-Byte-Darstellung der Zahlenwerte mit einer Genauigkeit von 5 Dezimalstellen zeigt Bild 2.

Vorlagenformat  
A 4  
A  
kleinste Rückvergrößerung

Druck	18.2	Zug	Benennung	Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	Bl. Anz. 11 Bl. Nr. 8
Stand	18.2	Recht			
1988	Datum	Name			
IHS Mittweida ZEG			Z.-Nr.	031.00.000/67	
Erz. für			Erz. durch		

Bild 2: Interne Darstellung der Meßwerte



Exponent zur Basis 10 (Verschiebung des Dezimalpunktes nach rechts)

~~Der Gerätstatus des Multimeters kann mit dem Kommando 16 (Kodierung 3CH) über die serielle Schnittstelle abgefordert werden. Der Aufbau der zurückgesandten und aus 5 Bytes bestehenden Statusinformation ist in Bild 3 zu finden.~~

Bild 3: Aufbau der Statusinformation des Multimeters IC 8531

STATUS	LEDREG	SCHALT	ERREG	ERROR
--------	--------	--------	-------	-------

STATUS - Statusbyte und Steuerbyte des A/D-Wandlers

Bit 7=1: Meßwertanzeige gesperrt (z.B. bei Parameter-eingabe)

Bit 6=1: Kommandoeingabebereich für Fehleranzeige gesperrt

Bit 5=1: externes Kommando wird ausgeführt

Bit 4: nicht belegt

Bit 3:	} Meßbereichs-kennung	Bit 3	Bit 2	Meßbereich
Bit 2:		0	0	nicht benutzt
		0	1	3
		1	0	2
		1	1	1

Bit 1=0: Autozero-Phase läuft (Offsetmessung)

Bit 0=0: Startimpuls des A/D-Wandlers (ca. 20µs !)

LEDREG - interne Kopie des LED-Registerinhaltes (s.a. Tafel 2)

Bit 7=1: Autorange (automatische Meßbereichswahl)

A 4	A
Vorlagenformat	Kleinste Rückvergrößerung

8788	1	012/02/88	IHS Mittweida ZEG	Errechnung Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	Z.-nr. 031.00.000/67	Bl. Nr. 11 Dr. Nr. 9
Datum	Name	AZ	Mitteilung	Erz. für	Erz. durch	

Verfügungen, Weitergabe an Dritte, Dauerhaftigkeit oder andere Nutzung dieses Konstruktionszeichens sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zweifelschönung ist rechtliche Folge nicht zugebilligt.



Verstärkungen, Werte, gibt an Größe, Darstellung usw.  
sowie Nutzung dieser Kanäle für Messungen und alle be-  
sondere, nicht periodisch, Zustandsänderung nicht aktiviert ist  
gelte nicht.

Bit 6 5 4 3 angezeigte Werte

Bit 6  
Bit 5  
Bit 4 } Anzeigekennung  
Bit 3 }

- 0 0 0 0 Meßwert
- 0 0 0 1 gleitender Mittelwert
- 0 0 1 0 arithmetischer Mittelwert <sup>1)</sup>
- 0 0 1 1 quadratischer Mittelwert <sup>1)</sup>
- 0 1 0 0 Standardabweichung <sup>1)</sup>
- 0 1 0 1 linearer Fehler
- 0 1 1 0 relativer Fehler
- 0 1 1 1 prozentualer Fehler
- 1 0 0 0 Minimalwert <sup>3)</sup>
- 1 0 0 1 Maximalwert <sup>4)</sup>
- 1 0 1 0 arithmetischer Mittelwert <sup>2)</sup>
- 1 0 1 1 quadratischer Mittelwert <sup>2)</sup>
- 1 1 0 0 Standardabweichung <sup>2)</sup>
- 1 1 0 1 direktes Verhältnis
- 1 1 1 0 logarithmisches Verhältnis
- 1 1 1 1 Leistung

LEDREG Bit 2=1: interne Triggerung  
Bit 2..1=0: freier Lauf  
Bit 1=1: externe Triggerung  
Bit 0=1: serielle Schnittstelle aktiv

SCHALT interne Kopie der Wahlschalterstellung  
Bit 7=0: DC-Messung, Bit 7=1: AC-Messung  
Bit 6: nicht belegt  
Bit 5=0: mA-Bereich  
Bit 4=0: A-Bereich  
Bit 3=0: kOhm-Bereich  
Bit 2=0: MOhm-Bereich  
Bit 1=0: User-Anschluß aktiviert  
Bit 0=0: V-Bereich

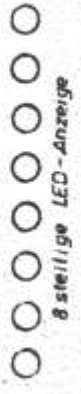
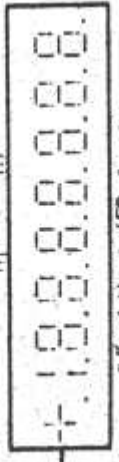
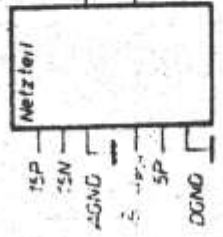
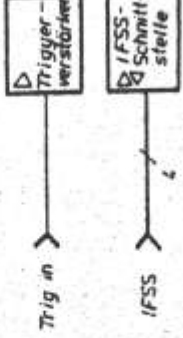
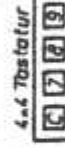
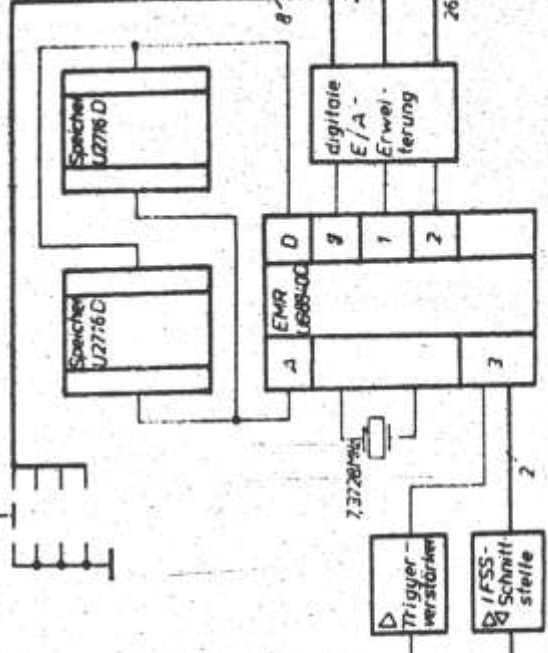
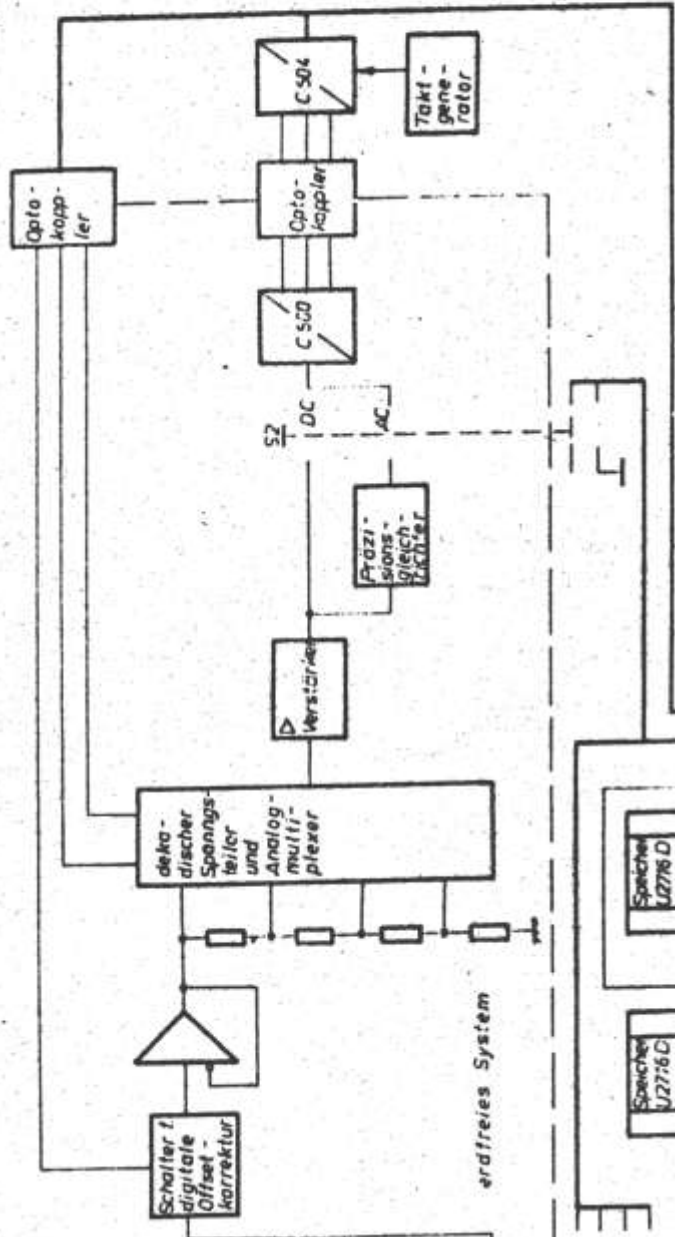
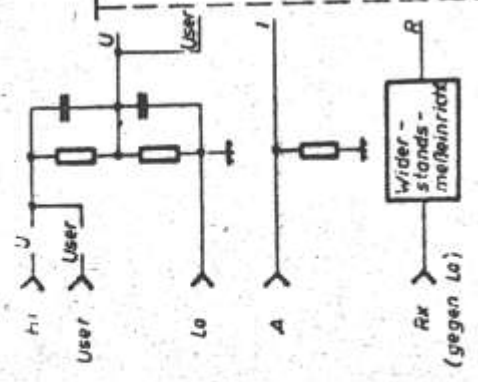
ERREG Fehlerregister (siehe Tafel 3, Bit 0: ERROR 0 usw.)  
ERROR temporäres Fehlerregister mit gleicher Belegung wie ERREG

A 4	A
Verfügenformal	Wichtige Nachverfolgung

Benennung	Aut. int. Meßsystem Betriebssystem	Bl. Anz. 11
Z.-Nr.	031.00.000/67	Bl. Nr. 10
Err. für		Err. durch
IHS Mittweida ZEG		



S1 Betriebsartenschalter  
S2 AC/DC - Schalter



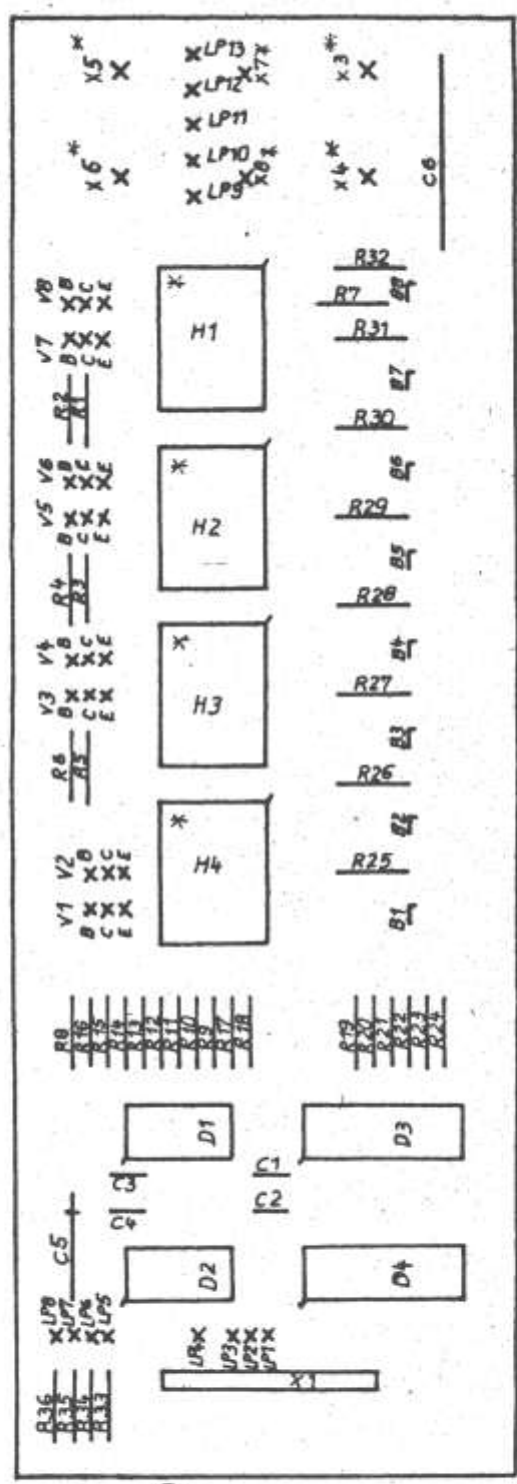
Hersteller	...
Modell	...
Version	...
Datum	...
Gezeichnet	...
Geprüft	...

Blockschaltbild LC 8531

031-00.000 / 18



Verfertigungen, Weitergabe an Dritte, Bezeichnung oder andere Nutzung dieses Konstruktionszeichnisses sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuricherhaltung aller rechtlichen Fähigkeiten nach dem Gesetz.



②

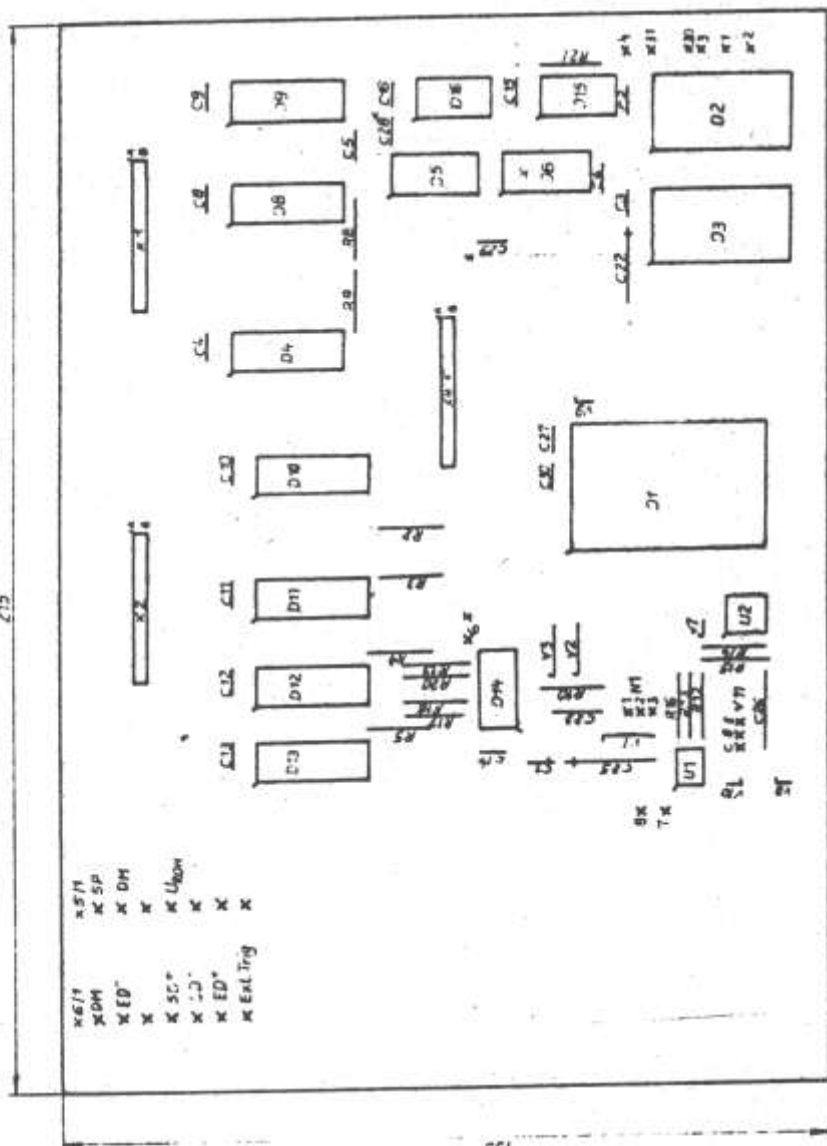
① X H1 - H4, X3 - X8 werden von der L-Seite aus bestückt  
 \*\* Der Widerstand R38 wird direkt an die Buchse X6 und X8 montiert. ③

Vorlagenform	A4
Meiße	A
Rückvergrößerung	

Bearb.	S.S. 88	Key-Master	Benennung	Systemmultimeter Anzeige
Stand.	9588	G. Rupp	Z-Nr.	031.03.000/09
Druck			Erz. für	Erz. durch
124-04	3	003/01.88	IH Mittweida ZEG	
11.188	2	021/02.88		
279-08	1	017/02.88		
Datum	Name	AZ	Bl. Anz.	
			Bl. Nr.	

Vorlaufzeit: ...  
 Diese Zeichnung ist Eigentum der ...  
 Nachbau und Verbreitung ist ohne Genehmigung ...

155



- wird nur zum Bedarf bestückt

Mark: 20277 Zeichn: 155		1H Mittelwoge ZEG		Systemmultimeter Digitalplatte		031. 04. 000/09		1. Ausg. 2. Rev.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Printed on high quality paper and ink.  
 Diese Bauanleitung ist ein Dokument und sollte  
 sorgfältig mit den entsprechenden Teilen  
 und den Bauteilen zusammengehalten werden.

Verzeichnis	4
Aggregat	4

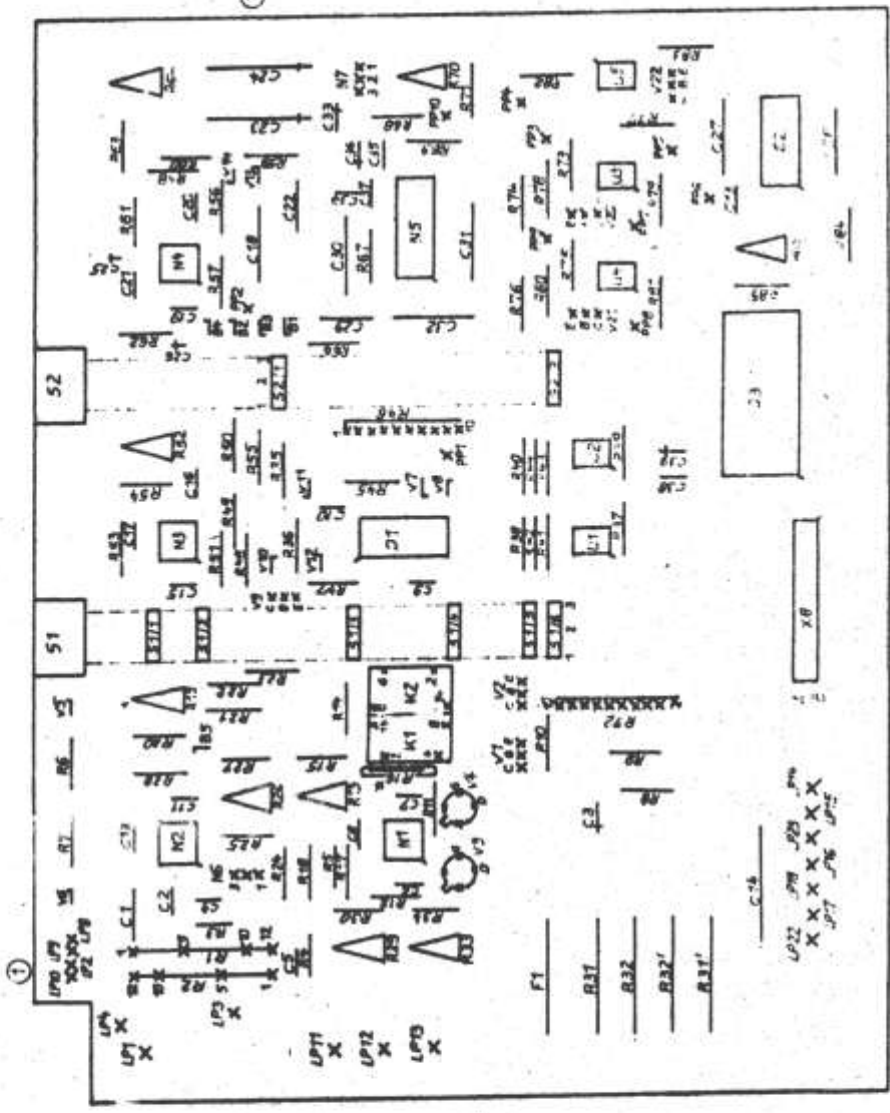
Hersteller	...
Modell	...
Version	...
Datum	...
Blatt	...
Blätter	...

IM Mithras  
 ZEG

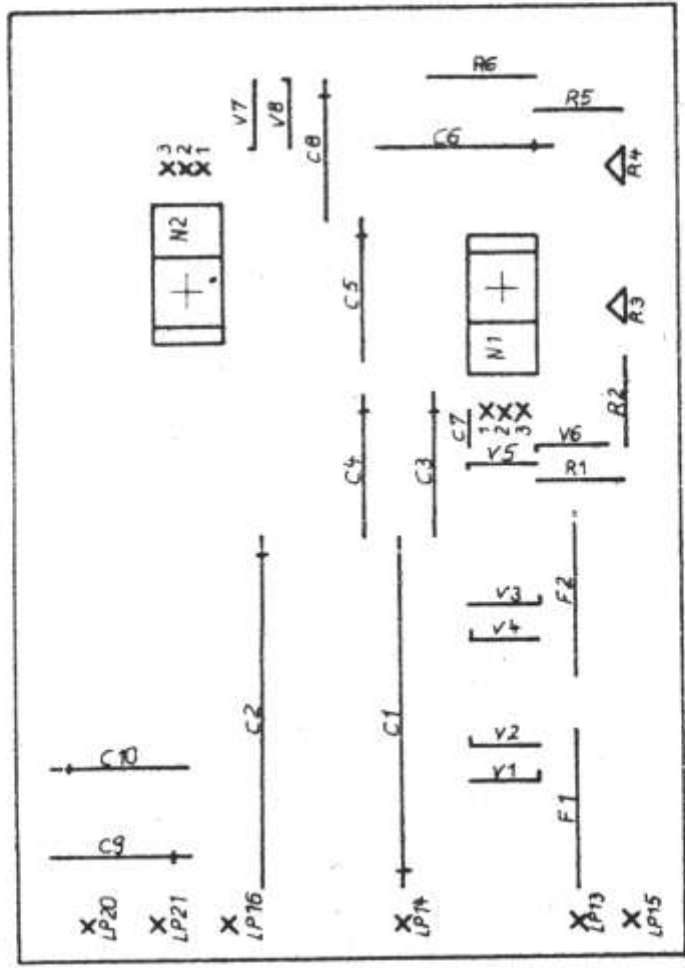
Analogplatte  
 Systemmultimeter

031 05 000/09

... mit Distanzrinne  
 ... mit 1/4 Montier...



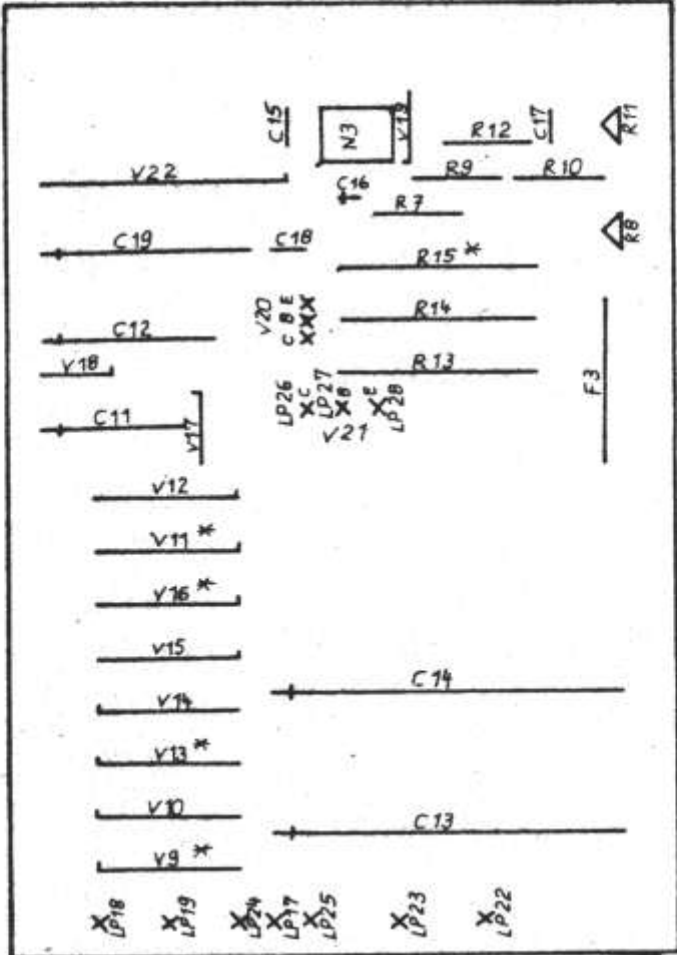
Es sind folgende Merkmale zu Driften, Inkonsistenz oder einem Nicht-Übereinstimmen der Bauteilnummern sind über Übereinstimmung nicht gestattet. Fehlerhaftigkeit durch falsches Fertigen ist nicht erlaubt.



Vorlagennr./Ansatz	44
Abteilung	A
Rückv. grüßung	

10483	3.	-	0030184	Rev. 11.199	Zug	Benennung	Netzteil ±15V	Bl. Anz
				Datum 19.1.89	Rupp			Bl. Nr.
IH Mittweida				Z-Nr.		031. 06.003 / 09		
ZEG				Era. für Org. gl. Nr. v. 7.6.88		Era. durch		

Verwirklichungen, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung  
 dieses Konfigurationsdokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuwider-  
 handlung wird rechtliche Folgen nach sich.



V9, V11, V13, V16, R15 werden bei LC8531 nicht bestückt

D	Vorlagenformat	A 4
	Kleinste Rückvergrößerung	A

10/4/89	16.189	19.4.89	Rupp	Benennung	Netzteil 5V	Bl. Anz.
				Z.-Nr.	031.06.004 / 09	Bl. Nr.
				Ers. für Org. gl. Nr. v.6.7.88	Ers. durch	

IH Mittweida  
ZEG

5.1. Prüfung Netzteil

5.1.1. Prüfung Stromversorgung 031.06.004

Bezugspegel ist Digitalmasse DM, LP 17  
Lastwiderstand an 5P: 5 Ohm, 8 Watt

1. R8 und R11 sind in Mittelstellung zu bringen.
2. Kontrolle der Versorgungsspannung für N3:  
C 12 Pluspol:  $+10V < U < +30V$
3. Abgleich 5P mittels R 8 auf  $+5,0V \pm 50mV$
4. Lastwiderstand auf 2 Ohm, 10 Watt verringern
5. Strombegrenzung mit R11 so einstellen, daß Ausgangsspannung um ca. 0,2V absinkt.
6. Lastwiderstand auf 5 Ohm, 8 Watt zurücknehmen
7. Kontrolle der Brummspannung mit Oszillograph  
5P:  $U_{Br} \leq 10mV$  Spitze- Spitze  
Die Einstellregler sind zu versiegeln.

Verstärkungen, Wertegabe od. Diff. Rückmeldung über Antriebe A/B/C/D diese Konstruktionsunterlagen sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Es ist die Einhaltung aller rechtlichen Regeln nach z.B. DIN zu beachten.

Vordrucknummer 4 4  
Stempel  
Revisionsnummer

1993 02/10/83	Durch 10.1.89 Er. Nr. 184.83 <i>Rupf</i>	Benennung <b>Prüfvorschrift</b>	Bl. Anz. 9 Bl. Nr. 7
	IH Mittweida ZEG	Z.-Nr. 031.00.000/12 Ers. für Ers. durch	

5.1.2. Prüfung Stromversorgung 031.06.003

Bezugspegel ist Analogmasse AM, LP 16  
Lastwiderstände an 15P und 15N - Ausgängen: 100 Ohm  
4 Watt

- 1. Kontrolle der Rohspannungen  
C1 Pluspol:  $U \geq +21V$   
C2 Minuspol:  $U \leq -21V$
- 2. Abgleich 15P mittels R 3 auf  $+15,0V \pm 20mV$
- 3. Abgleich 15N mittels R 4 auf  $-15,0V \pm 20mV$
- 4. Kontrolle der Brummspannung mittels Oszillograph  
15P:  $U_{Br} \leq 5mV$  Spitze- Spitze  
15N:  $U_{Br} \leq 5mV$  Spitze- Spitze

Die Einstellregler sind zu versiegeln

Versichtigungen, Witterische an Dritte, Paketenlechung oder andere Netzung  
dieser Konstruktionsdokumente sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zwischen-  
leistung zucht rechtliche Folgen nach sich.

A

A

B

B

C

C

D

A 4	A
Vorlagennormat	
Maßstab	
Trägergröße	

Stand	10.1.89	Benennung	Prüfvorschrift
Aut.	<i>[Signature]</i>	Z.-Nr.	031.00.000/12
Ort	IH Mittweida	Ers. für	
Datum	02/10/89	Ers. durch	
Bl. Nr.	AZ		Bl. Nr. 9 Bl. Nr. 2

5.2. Geräteprüfung - Digitalteil (031 04 000)

5.2.1. Prüftechnologie

Die Geräteprüfung sollte mit einem, auf dem systemeigenen EPROM, implementierten Prüfprogramm erfolgen. Dieses Programm kann die systemeigene Anzeige benutzen, die restlichen Ausgänge können auf die Eingänge zurückgeführt werden. Voraussetzung für eine erfolgreiche Prüfung ist ein vorgeprüftes Layout.

5.2.2. Prüftechnik

- Oszillograph: EO 213 o.ä.
- Zähler: S-2201.500 o.ä.
- Anzeige: LC 8525 - Anzeige
- Multimeter: G 1004.500 o.ä.

5.2.3. Prüfparameter

- Stromaufnahme:  $I \leq 1A$
- Systemtakt:  $f_{SCLK} = 1/2 \cdot 7372,8kHz \pm 0,1\%$
- IFSS: Funktionsfähigkeit
- Digitalausgänge: "
- Digitaleingänge: "

5.2.4. Prüfablauf

Nach dem Messen der Stromaufnahme wird der Systemtakt überprüft. Die Prüfung der Ein- und Ausgänge erfolgt mit einem Selbsttestprogramm.

Die in Klammern gesetzten Werte geben die Differenz zwischen der Soll- und Ist-Ausführung dieses Bauelements an. Die Differenz zwischen Soll- und Ist-Ausführung dieses Bauelements darf nicht größer sein als die Differenz zwischen Soll- und Ist-Ausführung des Bauelements.

A 4  
A  
5  
Prüfvorschrift

1988	18.2.	2/11	Prüf	Prüfvorschrift		St. Anz. 9
IHS Mittweida				Z.-Nr.	031.00.000/12	Bl. Nr. 3
ZEG				Erz. für		Erz. durch



Der Verantwortliche...  
 dieses Antriebs...  
 ...

**5.3. Prüfung - Analogteil**

(Voraussetzung: Alle Leiterplatten im Gerät sind inbetriebgenommen und abgeglichen)

**5.3.1. Geräte**

- TR-0458/B Funktionsgenerator
- DC-AC-R-DVM G-1212.500
- Digital-Multimeter Type V543
- Digitalvoltmeter G-1002.500 (mit 10A Shunt)
- Strommessung
- Multimeter G-1006.500
- Oszillograph EO 213
- Batteriespannungsnormale 1,99V; 19,9V; 200V
- Prüfgerät für Analogplatte (zur Vorprüfung zu Punkt 1...4)
- Zähler bspw. Z 3-63

**Achtung :** Vor der elektrischen Inbetriebnahme ist eine Sichtkontrolle der Leiterplatten durchzuführen:

- a. L-Seite: auf Kurzschlüsse durch Zinnbrücken kontrollieren und
- b. B-Seite: Berührung von Bauelementen verhindern

**5.3.2. Abgleich Taktfrequenz**

An PP 6 ist die Frequenz  $f = 250 \text{ kHz} \pm 0,5\%$  mittels R 65 einzustellen. Es liegen TTL-Pegel vor.

D  
 ...

Part	34 89	Reg. am...	Benennung	
Stichtag	19.4.83	Rupp		Prüfvorschrift
			Z-Nr.	031.00.000/12
IH Mittweida ZEG			Erz. für	Erz. durch
19.4.83 Rupp	003/01/83			

5.3.3. Prüfung Signalspiel

- AM mit DM verbinden
- C 504 D starten, d.h. Pin 22 = LOW
- Kontrolle der Signale A, B und KO

Signale	C 500	Pegel	C 504	Pegel
A	PP 3	0...5P	PP 7	TTL
B	PP 9	0...5P	PP 8	TTL
KO	PP 4	0...15P	PP 5	0...5P

Die Funktion ist oszillographisch zu prüfen (BO 213).  
Dadurch wird die Verbindung AM - DM gelöst.

5.3.4. Abgleich Offset N1

Schalterstellung V/DC; Autozero Aus; Buchse V/DC ist mit LO zu verbinden.

An PP 1 ist mittels R 13 eine Spannung von +0,2mV  $\pm 0,1mV$  einstellen.

5.3.5. Abgleich Offset N2

Bed. wie unter 5.3.4. Meßbereich 2V;

An PP 2 ist mittels R 52 eine Spannung von +1mV  $\pm 0,1mV$  einzustellen.

Kontrolle im Meßbereich 20V; 200V; (2000V), dabei soll die Spannung  $\pm 2mV \pm 2mV$  nicht übersteigen.

Überprüfung des Meßbereichumschalters

$$U_B = 1,9V$$

Meßbereich	PP 2
2V	1,9 V +/- 2mV
20V	190mV +/- 2mV
200V	19mV +/- 5mV

Vervollständigen, Notwendige an Drift, Rückführung oder andere Hinweis diese Konstruktionsskizzen sind ohne Gewährleistung abzufragen. Zeichnung mit revidierten Folien nach Anh.

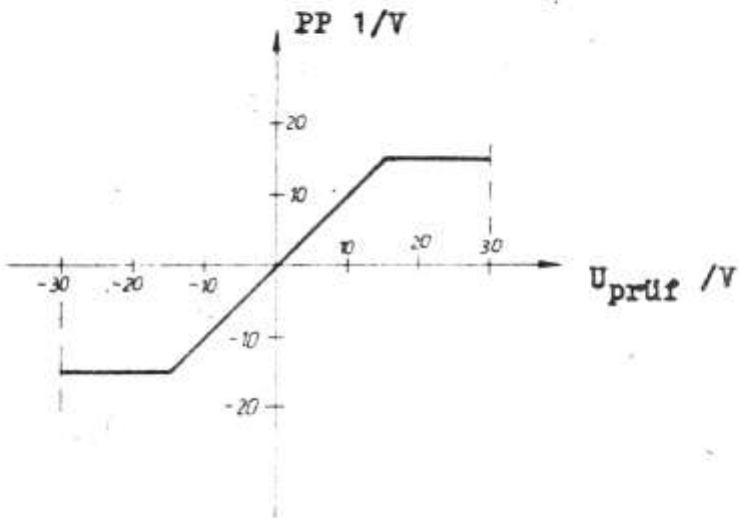
Vorlagenformal A4  
kleinste Rückvergrößerung A

Boord.	19.4.89	Benennung	Prüfvorschrift
Stand.	19.4.89	Z.-Nr.	031.00.000/12
Datum		Era. für	
IH Mittweida ZEG		Era. durch	
19.4.89	Suppl. - 003107/89	Bl. Anz.	9
Datum	Name	AZ	Mittweida
		Bl. Nr.	5

Vorverfögen, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder  
 andere Nutzung dieses Konstruktionsdokuments sind ohne Ge-  
 nehmigung nicht gestattet. Zerstörungs- und Verfallsdatu-  
 m sind nach Anh.

**Überprüfung der Schutzschaltung V3, V4**

An K1 / K2 Pin 14 wird eine veränderbare Gleichspannung eingespeist.



Es muß eine deutliche Begrenzung auf +/- 15V eintreten.

**Überprüfung der Schutzschaltung B1 - B4**

$U_E$	Meßbereich	PP 2	Bemerkung
+10V	2V	+4V +/-1V	B2, B4 leuchten
-10V	2V	-4V +/-1V	B1, B3 leuchten

**5.3.6. Endwertabgleich Gleichspannung**

Schalterstellung V/DC; interne Triggerung; Meßbereich 2V, Spannungsquelle an V/DC und LO anschließen und mittels R 70 Anzeigewert korrigieren. Nach dem Umpolen der Spannungsquelle soll der Umpolfehler (Differenz zwischen positiven und negativen Anzeigewert) maximal 4 Digit betragen. Kontrolle Endwert in den Bereichen 20V und 200V, dabei R 70 nicht verstellen, Kontrolle des Umpolfehlers wie oben.

Prüfung der Erdfreiheit: der ohmsche Widerstand zwischen LO - Buchse und Digitalmasse (Schutzerdepotential) muß  $\geq 20M\Omega$  betragen.

A4	A
Vorlagenformat	Rückvergrößerung

Bezeichnung	Prüfvorschrift	
Z-Nr.	031,00.000/12	Bl. Anz. 5
Erz. für		Bl. Nr. 5
Erz. durch		
Datum	19.4.89	
Name	Rupf	
Arzt		
Mitteilung		
IH Mittweida		
ZEG		

5.3.7. Widerstand Megaohm

Schalterstellung MOhm; DC; Meßbereich 20MOhm  
 An Buchse kOhm/MOhm gegen LO ist ein bekannter Widerstand (18...19MOhm) anzuschließen (kurze Leistungen) und mittels R 26 ist der Anzeigewert zu korrigieren.  
 Kontrolle im Meßbereich 2MOhm auf R = 0 und mit ca. 1,8MOhm Vergleichswiderstand.

5.3.8. Widerstand Kiloohm

Schalterstellung kOhm; DC; Meßbereich 200kOhm  
 An Buchse kOhm/MOhm gegen LO ist ein bekannter Widerstand (ca. 180kOhm) anzuschließen und mittels R 19 ist der Anzeigewert zu korrigieren.  
 Kontrolle im Meßbereich 20kOhm und 2kOhm mit bekannten Widerständen und mit R = 0 durchführen.

5.3.9. Gleichstrom Milliampere

Schalterstellung mA; DC; Meßbereich 200mA  
 In Buchse mA ist ein positiver Strom einzuspeisen.  
 Der an einem Vergleichsgerät gemessene Stromwert wird mittels R 33 in der Anzeige eingestellt. Kontrolle im Meßbereich 20mA und 2mA durchführen, auch Umpolen.

5.3.10. Gleichstrom Ampere

Schalterstellung A; DC; Meßbereich 20A  
 In Buchse A ist ein positiver Strom von ca. 10A  $\pm 0,1A$  einzuspeisen. Anzeige mittels R 29 korrigieren, Kontrolle im 2A - Bereich durchführen.  
 Achtung: Meßzeit  $\leq 60$  sec danach 1min Abkühlpause für Meßwiderstand einhalten

Verfügbare, Weitergabe an Dritte, Bräunung oder andere Nutzung  
 dieser Konstruktionsunterlagen ist ohne Genehmigung nicht gestattet. Zusätz-  
 lichung nach realisations folgen sind ab.

A 4  
 A  
 Vorzugsinformation  
 Anmerkungen  
 Hg. Nr. 10/10/10

11.189	02/10/10	Bezeichnung	Prüfvorschrift	Bl. Anz. 9 St. Nr. 7
		Z.-Nr.	031.00.000/12	
IH Mittweida ZEG		Erz. für	Erz. durch	

5.3.11. Endwertabgleich Wechselspannung

(vorher Deckel befestigen (Abschirmung))

Schalterstellung V; AC; Meßbereich 2V;

Einspeisung Sinus/Rechteck in Buchse V/AC und IO, bei 1kHz

Rechteck an PP2 oszillosgraphisch mittels C2 saubere

Rechteckfunktion einstellen, bei  $f = 16\text{kHz}$  kontrollieren und ggf. korrigieren.

1kHz Sinus, ca.  $(1,8 \dots 1,9)V_{\text{eff}}$  einspeisen und mittels R 64 Anzeigewert korrigieren (Vergleichsmeßgerät).

Kontrolle bei  $f = 30\text{Hz}$ ; 10kHz und 16kHz durchführen, der max. Fehler soll 1% nicht überschreiten.

Kontrolle bei  $f = 1\text{kHz}$ ,  $U_{\text{eff}} = 19\text{V}$  und 175V durchführen.

5.3.12. Kontrolle Wechselstrom (mA)

Schalterstellung mA; AC; Meßbereich 20mA

Einspeisen Wechselstrom 500Hz, 18mA und mit Vergleichsgerät kontrollieren.

Achtung: Lastwiderstand = 50 Ohm

Verlässlichkeit, Weitergabe an Dritte, Beanspruchung oder andere Nutzung dieses Konstruktionsdokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuwiderhandlung zieht rechtliche Folgen nach sich.

A

B

C

D

A	A
Vorlagenformat	kleinste Rückvergrößerung

Bearb.	11189	by	Benennung	Prüfvorschrift
Stand.	18.9.89	Repp		
Dat.		Name		
11.1.89	azhalee	IH Mittweida ZEG	Z-Nr.	031.00.000/12
Datum	Name	ÄJ	Erz. für	Erz. durch
				Bl. Nr. 9 Bl. Nr. 8



5.4. Prüfverschrift Schutzgüteprüfung LC 8531

1. Vorhandensein, Festsitz und standardgerechte Ausführung aller Schutzleiterverbindungen ist zu prüfen (8 Verbindg.).
2. Netzsicherungen primär, 2 Stück, auf Einhaltung der Si-Werte prüfen, die Stromzuführung muß über den Grundkontakt erfolgen.
3. Netzspannungsverdrahtung auf Sicherheit, Isolation und Einhaltung der Verlegung nach Verdrahtungsliste prüfen (Drahtart, Legung).
4. Isolierhülsen auf Drehschalterwellen auf Vorhandensein und Festsitz prüfen.
5. Isolierscheiben unter den Muttern der Befestigung der Abschirmplatte auf Vorhandensein prüfen.
6. Verbindung Digitalmasse (Netzteil) zum Schutzleiter prüfen.
7. Schutzleiteranschluß am Tastaturblech prüfen.
8. User-Buchsen-Abdeckung auf Vorhandensein und Ausführung kontrollieren (Unverlierbarkeit).
9. Isolierung zwischen L-Seite, Netzteil und Bodenblech prüfen. Es darf keine mechanische Beschädigung der Isolierfolie möglich sein.
10. Wie Punkt 9 an Analogplatte. Beachte Senkkopfschrauben!
11. Die Konturleiterzüge von Analog- u. Netzteilleiterplatte müssen vollständig (L- und B-Seite) entfernt sein.
12. Lage und Festigkeit der Shunts müssen gewährleistet sein und ausreichende Abstände zu anderen Bauteilen sind zu prüfen. Dabei sind alle Telefonbuchsen einzubeziehen.
13. Die Isolierung zwischen L-Seite, Digitalplatte zu Gehäusehaube muß gewährleistet sein.
14. Der Netztrafo ist auf Spannungsfestigkeit stückzuprüfen, dabei ist der ADW-Standard zu beachten.
15. Jedes Gerät ist einer elektrischen Schutzleiterprüfung zu unterziehen.

Verbleibendes, Weitergabe an Dritte, Sachschaden oder andere Nutzung dieses Konstruktionsdokuments sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuwiderhandlung wird rechtliche Folgen nach sich ziehen.

A 4	A
Vorlagenformat	
kleinste Nachvergrößerung	

9488	12	008/12	1988	Datum	1988	12	Mittweida	ZEG	Benennung	Prüfverschrift	Z-Nr.	031.00.000/12	Bl. Anz.	9	
IHS Mittweida								ZEG		Ers. für		Ers. durch		Bl. Nr.	9









VOR OFFNEN DES GERÄTES  
NETZSTECKER ZIEHEN!

NETZ  
EIN

AUS

220V 50 Hz

T 315 mA

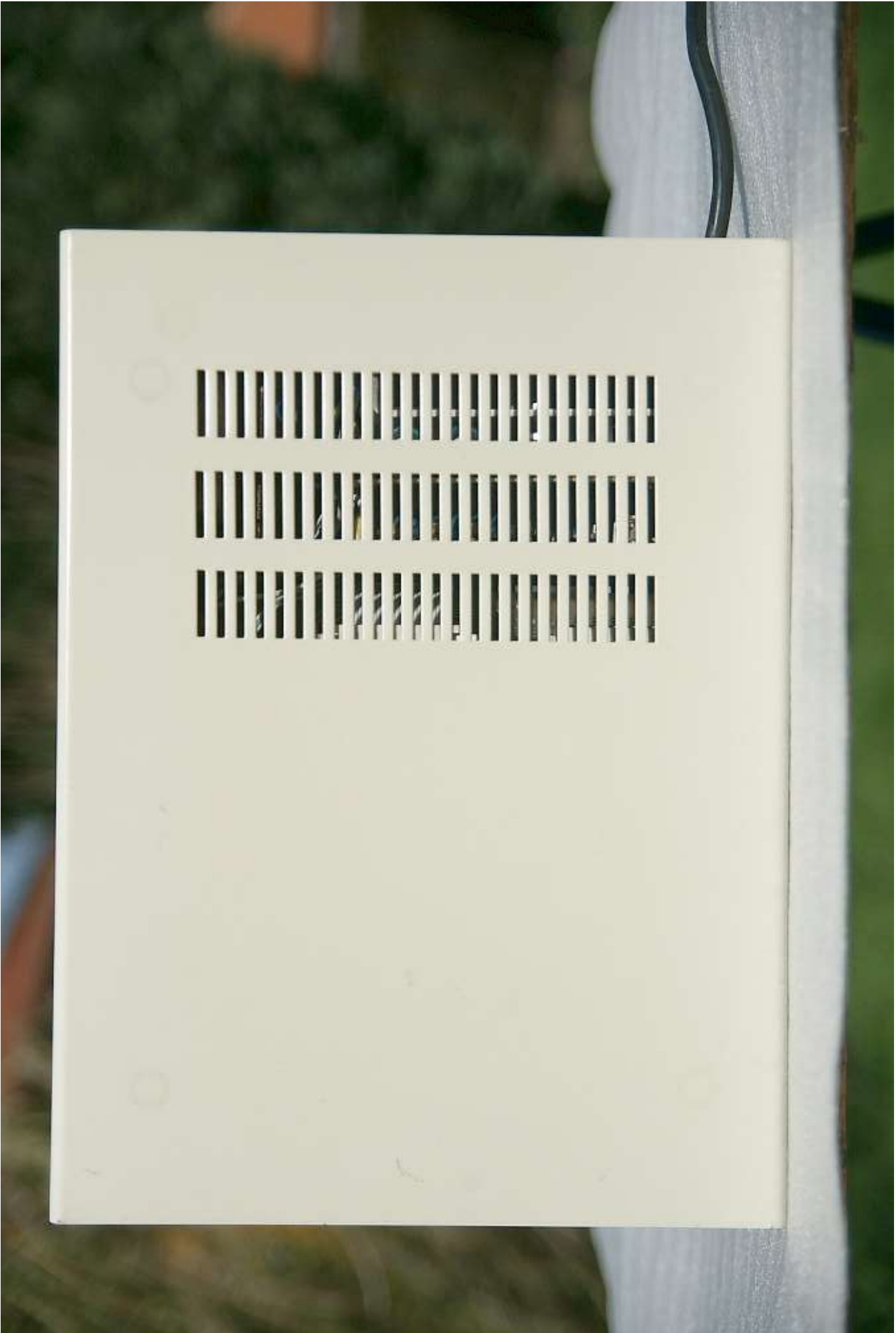
T 315 mA

IFSS R5151

IN  
EXT TRIG  
5V MAX

IH - MITTWEIDA  
Zentrum  
Elektronischer Gerätebau  
Typ   
Nr.







505/6.89.-9.2.1.3.-150



# Wissenschaftlicher Gerätebau



I H Mittweida

## Systemmultimeter LC 8531

### Kurzreferat

Das Gerät ist ein systemfähiges,  $4\frac{1}{2}$  stelliges Digitalmultimeter zur Messung und Vorbereitung der analogen elektrischen Größen Spannung, Strom und Widerstand mit hoher Genauigkeit. Es kann sowohl autonom als auch in einem Gerätesystem betrieben werden. Ein eingebauter Mikrorechner gewährleistet die Ablaufsteuerung, Bedienerkommunikation und einen beträchtlichen Teil Rechenleistung im Sinne der Datenverarbeitung. Eine Besonderheit stellt der eingangsseitige analoge Anwenderanschluß dar. Mit einem dort ansteckbaren Anwendermodul können unterschiedliche Sensoren an den Analogeingang angepaßt werden. So können auch nichtelektrische Größen, beispielsweise Temperatur, erfaßt werden. Ein serielles Standard-Interface erlaubt die Kopplung an einen zweiten Rechner.

Das Betriebssystem des Systemmultimeters realisiert u. a. folgende Funktionen:

- Meßwertaufnahme, Korrektur, Anzeige und Bedienerkommunikation.
- Meßbereichsautomatik über 3 Dekaden.
- Skalierung.
- Interne zeitgesteuerte und externe Triggerung.
- Verhältnisbildung.
- Logarithmische Anzeige (dB).
- Leistungsberechnung.
- Gleitender, arithmetischer und quadratischer Mittelwert.
- Lineare, relative und prozentuale Fehlerrechnung.
- Minimal- und Maximalwertbestimmung.
- Grenzwertvergleich mit oberen und unteren Grenzwert.
- Serielle Kommunikation.

### Technische Daten

Meßfrequenz	: 1 .. 3 Meßungen/s
Einsatzklasse	: +5/+45/30/80/1101 TGL 9200/03
Schutzklasse	: I
Schutzgrad	: IP 20
Netzspannung	: 220 V +/-22 V
Netzfrequenz	: 50 Hz
Leistungsaufnahme bei 220 V	: ca. 30 W
Einlaufzeit	: ca. 10 min
Abmessungen B x H x T	: 320 mm x 240 mm x 115 mm
Gewicht	: ca. 5,4 kg

## Gleichspannung

Bereich	Empfindlichkeit		Fehler	max. zul. Eingangswert
2 V	0,1 mV	+/- 0,05	J. v. M. +/- 0,05 J. v. E.	200 V
20 V	1 mV	+/- 0,1		200 V
120 V	10 mV	+/- 0,2		200 V

## Wechselspannung (3<sup>1/2</sup> Digit) 30 Hz ... 16 kHz

2 V	1 mV	}	+/- 1 J. v. M. +/- 0,5 J. v. E.	200 V
20 V	10 mV			200 V
50 V	100 mV			200 V

Eingangswiderstand: 10 MOhm || 50 pF

## Gleichstrom

2 mA	0,1 µA	+/- 0,1	J. v. M. +/- 0,05 J. v. E.	200 mA
20 mA	1 µA	+/- 0,1		200 mA
200 mA	10 µA	+/- 0,2		200 mA
2 A	0,1 mA	+/- 0,1		10 A
10 A	1 mA	+/- 0,2		10 A

## Wechselstrom (3<sup>1/2</sup> Digit) 30 Hz ... 1 kHz

2 mA	1 µA	}	+/- 1 J. v. M. +/- 0,5 J. v. E.	200 mA
20 mA	10 µA			200 mA
200 mA	100 µA			200 mA
2 A	1 mA			10 A
10 A	10 mA			10 A

Eingangswiderstand: mA = 50 Ohm; A = 50 mOhm. Zur Beachtung!  
Am Endwert des 200 mA - Bereiches entstehen 10 V Spannungsabfall.

## Widerstand

2 kOhm	0,1 Ohm	}	+/- 0,2 J. v. M. +/- 0,2 J. v. E.	+/- 15 V
20 kOhm	1 Ohm			
200 kOhm	10 Ohm			
2 MOhm	0,1 kOhm			
20 MOhm	1 kOhm			

Max. Spannung am Meßobjekt: -15 V gegen LO

Alle Analogeingangskreise sind erdfrei, der zulässige Potentialversatz gegenüber Schutzterde beträgt +/-42 V.

## Angebotene Leistungen

Gerät, einschließlich Software und Anwenderdokumentation zum Vereinbarungspreis.  
Nachnutzungsangebot bitte anfordern.

Auskunft erteilt bzw. Bestellungen an:

Abt. Planung und Absatz  
Telefon 58 458

Ingenieurhochschule Mittweida  
Zentrum Elektronischer Gerätebau  
Platz der DSF 17  
Mittweida 9250