

# EPOS»NEWS

Nr. 4

JULI | 1971

DESY F54

"Wir zerbrechen uns Ihren Kopf", versprach unlängst eine Firma in ihrem Prospekt. Wir wollen das gleiche für Sie tun, wenigstens soweit es die sinnvolle Auswahl von elektronischen Meßgeräten betrifft. Nach längerer Schaffenspause bringen wir in dieser Ausgabe von EPOS-News:

1. EPOS-Geräteliste
2. Digitalvoltmeter-Vergleichstabelle
3. Störspannungsunterdrückung bei Digitalvoltmetern

Digitalvoltmeter sind für die Arbeiten bei DESY recht wichtige Instrumente, wenn man bedenkt, daß etwa 100 Geräte im Gesamtwert von ca. 1 Million DM auf dem Gelände im Einsatz sind. Es fällt bei den DESY-Geräten jedoch die Typenvielfalt auf, die die Austauschbarkeit und den Service erschwert. Um Ihnen zu zeigen, wie schwer die Auswahl eines geeigneten Digitalvoltmeters ist, haben wir in unserer Vergleichsliste 141 Digitalvoltmetertypen

mit ihren wichtigsten Daten gegenübergestellt. Die Vielfalt in Zahlen:

DVM	Firmen	Typen	Typen/Firma	Geräte- Stück	Geräte p/r Typ
bei DESY	9	27	3	100	3,5
Vergleichsliste	56	141	3	-	-

Die richtige Auswahl wird wesentlich von der Anwendung bestimmt und hängt davon ab, ob z. B. ein System-Digitalvoltmeter, ein universelles Multivoltmeter oder ein hochgenaues Labor-Digitalvoltmeter benötigt wird. Es dürfte aber möglich sein, mit etwa 10 Typen von ca. 3 Firmen alle Meßprobleme optimal zu lösen. Um nicht in die Werbung zu verfallen, möchte ich hier keine Firmen nennen, sondern eine individuelle Beratung anbieten.

Digitale Einbauinstrumente, die zunehmend zum Einsatz kommen, sind in einer gesonderten Liste zusammengestellt.

EPOS Geräteliste  
=====

Gerätebezeichnung	Type	Hersteller	Technische Daten	neu ausge- liehen	+ 0
<b>A. Netzgeräte</b>					
Niederspannungsgerät	721A	Hewlett-Packard	0-30 V, 225 mA		
Niederspannungsgerät	112	SEN	2 x 1 - 30 V, 400 mA		
Niederspannungsgerät	C40-05	Oltronix	0-40 V, 500 mA	0	
Niederspannungsgerät	PP2	Advance	0-50 V, 10 A	0	
Überrahmen	M100	Chronetics	+ - 10 V, 2 A		
Überrahmen	M104	Edgerton	+ - 10 V, + - 20 V	0	
Überrahmen NIM	NU311C	Nucletron	+ - 6 V, 12 V, 24 V	0	
Leerüberrahmen	M100	Edgerton		0	
Leerüberrahmen	NIM	Knürr			
Mittelspannungsgerät	LS120R	Oltronix	0-500 V, 6,3 AC		
Mittelspannungsgerät	NE171	Wandel & Goltermann	0-300 V, 6,3 AC		
Mittelspannungsgerät	UN400	Herrmann	10-400 V, 6,3 AC	0	
Hochspannungsgerät	NU1250	Nucletron	2,5 kV, 25 mA		
Hochspannungsgerät	NU1375	Nucletron	3,5 kV, 25 mA		
Hochspannungsgerät	LS529R	Oltronix	0,75-3,5 kV, 30 mA		
Hochspannungsgerät	UN1500	Herrmann	1,5 kV, 400 mA	0	
Höchstspannungsgerät	S530/10	Brandenburg	0-20 kV, 1 mA	+	
Spannungsnormale	SN2	Wandel & Goltermann	6,933 V, 5 mA		
Hochspannungsverteiler		Oltronix	7 x 200 k $\Omega$	0	
Hochspannungsverteiler	11S300K	Oltronix	11 x 300 k $\Omega$ 3 mA		
Batterieladegerät				+	
Netzgerät	NGN	Rohde & Schwarz	10 mV - 30 V, 1 A	+	
Wechselspannungs-Stabilisator	WS 10	Wandel & Goltermann	220 V, 2 kW	+	
<b>B. Spannungsmeßgeräte</b>					
Spiegelgalvanometer	MGO	Dr. Lange	10 $\mu$ A, 15 $\Omega$		
Digitalvoltmeter	LM1440	Solartron	0,3 - 300 V	+	
Digitalvoltmeter	A1335	Rochar	3 1/2 Stellen 2 mV - 500 V	0	
Digitalvoltmeter	4011	Beckmann	10, 100, 1000 V	+	

Gerätebezeichnung	Type	Hersteller	Technische Daten	neu ausge- liehen	+ 0
Röhrenvoltmeter	48	Precision	1,5 V - 1500 V		0
Zeitschreiber	RN12	AEG	18 Kanäle digital		
Spannungsmesser	SM1	Wandel & Goltermann	1 mV - 300 V		+
Digitales Multimeter	3800A	DANA	DCV: 0,2 V - 1 kV ACV: 2 V - 500 V $\Omega$ : 200 $\Omega$ - 20 M $\Omega$ IDC: 20 $\mu$ A - 2 A		+ 0
Schreiber	G69801	Speedomax	10 mV		
Schnellschreiber	320	Sanborn	2 Kanäle, 25 mV		0
x-y-Schreiber	7030AM	Hewlett-Packard	2,5 mV/cm		0
Elektrometer	1.8.80	I.D.L.	Empfindlichkeit: 10 mV - 2 V $10^{-14}$ A - $2 \cdot 10^{-6}$ A		+
<u>C. Frequenzmeßgeräte</u>					
Frequenzzähler	FZ1	Wandel & Goltermann	10 Hz - 10 MHz		0
Selektiv Spg.Meßgerät	USWV	Rohde&Schwarz	30 - 400 MHz		
Breitband Spg.Meßgerät	SM1	Wandel & Goltermann	10 Hz - 10 MHz		0
Frequenzhubmeßgerät	FHM88	Wandel & Goltermann	4-450 MHz		
Wattmeter + Anpassungszeiger	NAU	Rohde & Schwarz	25 - 500 MHz		
Klirrfaktormeßgerät	FTZ	Rohde&Schwarz	40 Hz - 15 kHz		
UHF Voltmeter	UDND	Rohde & Schwarz	0 - 50 V, 1 kHz - 500 MHz		+
Pulsverstärker	M 367-7099/1	Wandel & Goltermann			+
<u>D. Meßbrücken</u>					
Widerstandsmeßbrücke	RGV	Rohde&Schwarz	10 m $\Omega$ - 100 M $\Omega$		+
RCL Meßbrücke	B521	Wayne Kerr	1 pF - 5 F, 1 $\mu$ H - 0,5 MH 1 m $\Omega$ - 1 G $\Omega$		
Transistortester	TT1A	Advance			
<u>E. Generatoren</u>					
RC-Generator	SRM	Rohde&Schwarz	40 Hz - 300 kHz		
HF-Oszillator	LO 325	Wandel & Goltermann	325 - 610 MHz		

Gerätebezeichnung	Type	Hersteller	Technische Daten	neu ausge- liehen	+ 0
Rechteckgenerator	105	Tektronix	10 Hz - 1 MHz		
Impulsgenerator		Cintel	1 Hz - 1 MHz		
Impulsgenerator	303	Lumatron	400 Hz Anstieg 0,5 ns	0	
Impulsgenerator	120D	EH Research	100 Hz - 20 MHz	0	
Impulsgenerator	121	EH Research	10 Hz - 10 MHz 50 V	0	
Impulsgenerator	137	EH Research	10 Hz - 100 MHz tr. var.	0	
Impulsgenerator	8004A	Hewlett- Packard	100 Hz - 10 MHz	0	
Impulsgenerator	212	Hewlett- Packard	50 Hz - 5 kHz, max. 50 V		+
Impulsgenerator	961DA	Huggins Labs.	60 Hz, 0 - 2 kV		+
Funktionsgenerator	130	Wavetak	0,2 Hz - 2 MHz, max. 20 V	+ 0	
<u>F. Oszillografen</u>					
Oszillograf	454	Tektronix	150 MHz, 5 mV	+ 0	
Oszillograf	517	Tektronix	50 MHz, 50 mV		
Oszillograf	527	Tektronix	Video-Osz., 15 MHz		
Oszillograf	543B	Tektronix	30 MHz	0	
Oszillograf	555	Tektronix	Zweistrahl, 30 MHz	0	
Oszillograf	D56	Telequipment	Zweistrahl, 15 MHz		+
Oszillograf	CD1014	Solartron	Zweistrahl, 5 MHz		+
Oszillografeneinschub	1A2	Tektronix	Zweikanal, 50 MHz	0	
Oszillografeneinschub	81	Tektronix	Adapter für 581		
Oszillografeneinschub	CA	Tektronix	Zweikanal, 24 MHz		
Oszillografeneinschub	Z	Tektronix	Dif. Compar. 13 MHz		
Oszillografenwagen	202-1	Tektronix			
Abschwächer		Tektronix	für 517		
Oszillograf	120 B	Hewlett- Packard	Display		+
Oszillograf	551	Tektronix	Zweistrahl 25 MHz	+ 0	
Oszillograf	585	Tektronix	95 MHz, 100 mV		+
Oszillograf	661	Tektronix	3 GHz, 2 mV		+
Oszillograf	RM564	Tektronix	Speicheroszillograf		+
Oszillografeneinschub	P	Tektronix			+
Oszillografeneinschub	4S2	Tektronix	Anstiegszeit 0,1 ns		+
Oszillografeneinschub	53/54	Tektronix			+
Oszillografeneinschub	TK-2	Tektronix			+
Oszillografeneinschub	5T1A	Tektronix			+
Oszillografeneinschub	L	Tektronix	5 mV - 20 V, Anstiegszeit $\approx$ 6 ns		+

Gerätebezeichnung	Type	Hersteller	Technische Daten	neu ausge- liehen	+ 0
<u>G. Untersetzer und Auslesegeräte</u>					
Doppeluntersetzer	312	SEN	100 MHz Nixie-Anzeige	+ 0	
Indikator-Unit	421	Borer	Anzeige für Borerauslese		
Test-Unit	450	Borer	Prüfeinheit		
Scanner		F 54	Meßstellenumschalter		
Data-Box		F 54	Digitale Dateneingabe		
Frequenzzähler	FZ1 BN148	Wandel & Goltermann	1 MHz	+ 0	
DESY Zähler			10 MHz Nixie Anzeige	+	
Frequenzzähler		Siemens	100 MHz Nixie Anzeige	+ 0	
Doppeluntersetzer	403	Borer	40 MHz Binär-Anzeige	+ 0	
Decoder	X201	Dynamco		+	
Indicator Unit	421	Borer	Dezimalanzeige	+	
Test Unit	450	Borer	Automatik Test	+	
Channel Control	432	Borer			
Readout Logic	430	Borer			
Decoder Printout Unit	420	Borer	zugehörig zur Borer-Auslese		
Adaption Unit		Borer			
Drive Unit	642	Borer			
<u>H. Registriergeräte</u>					
Puncher	493	Borer	Lochstreifenstanzer		
Elektr. Schreibmasch.	B	IBM	für Borer-Anlage	0	
Parallel-Drucker	O11G11	Monroe		0	
Digital-Rekorder	H57561B	Hewlett- Packard			
<u>I. Nucleare Elektronik</u>					
PM Spannungsteiler		DESY	für 56 AVP		
PM Spannungsteiler		DESY	für 58 AVP		
Dual Discriminator	101	Chronetics	Diskriminator (2 Einheiten)		
And/Or	102	Chronetics	Koinzidenz 3fach + Veto als und/oder schaltbar		
And/Or	103	Chronetics	Koinzidenz 3fach + Veto als und/oder schaltbar		
Time to Pulse Height	105	Chronetics	Zeit-Pulshöhen-Konverter	0	
Dual And	107	Chronetics	2fach Koinzidenz (2 Einheiten)		
Dual Fan out	108	Chronetics	Doppel 4fach Signalverteiler		
Dual 100 MC Prescaler	109	Chronetics	100 MHz Voruntersetzer (2 Einh.)	0	
Dual Fan In	112	Chronetics	2 Einheiten, 4xEingang, 1 Ausgang		

Gerätebezeichnung	Type	Hersteller	Technische Daten	neu ausge- liehen	+ 0
Power Fan Out	115	Chronetics	1 Eingang, 4 Ausgänge		
ADC	AD128B/N	Edgerton	Analog-Digital Konverter, 128 Kanäle	0	
Stretcher Amplifier	AN105	Edgerton	Verst. 1 bis 3 f. Ausg. +		
Quad Amplifier	AN201	Edgerton	4 Einheiten, Verst. 4fach, Eingang 0 - 250 mV	0	
Coincidence	C104	Edgerton	Koinzidenz 4fach + Veto And/Nand		
Voter Coincidence	C106	Edgerton	Koinzidenz 6fach + Veto, 1 aus 6 bis 6 aus 6, And/Nand		
Quad DCB	C142/N	Edgerton	4fach Diskr. Koinzidenz Buffer + Strobe		
Coincidence	C144/N	Edgerton	Koinzidenz 4fach + Veto Majority Ausgangspulsbreite regelbar		
Strobed Coincidence	C146/N	Edgerton	Koinzidenz 6fach mit Strobe	0	
Scaler Driver	DS104	Edgerton	4 Einheiten, NIM-Eingang, + 3 V Ausgang	0	
Dual Fan Out	F104A	Edgerton	2 Einheiten, 1 Eingang, 4xAusgang		
Delay-Gate	GD150/N	Edgerton	Verzögerung + Pulsbreitenregelung	0	
Gate-Generator	GG200	Edgerton	6 Ausgänge, Breite 100 ns - 11 sec gatebar	0	
Logic Amplifier	LA100	Edgerton	3 x 4fach Verstärker		
Linear Gate	LG100	Edgerton	2 Einheiten linear b. 1 V		
Linear Gate	LG101	Edgerton	2 Einheiten linear b. 1 V	0	
Linear Gate	LG102/N	Edgerton	Lineares Gate mit Stretcher		
Linear Gate und Stretcher	LG105/N	Edgerton	3 b. 100 pc lin. 1,2 V, 2 Ausgänge gatebar	0	
Dual OR/NOR	OR102	Edgerton	2 Einheiten, 4 Eingänge, 2 Ausgänge OR/NOR		
Dual Discriminator	T105/N	Edgerton	2 Einheiten, - 50 mV bis - 500 mV 6 Ausgänge gatebar		
Differential Discriminator	TD101/N	Edgerton	Fenster-Diskriminator $\Delta E$ 0 - 900 mV, E 100 - 1000 mV		
Trigger Module	TM11	Edgerton	25 kV Hochspannungs-Trigger		
Dual Updating Discriminator	TR204A/N	Edgerton	2 Einheiten, 6 Ausgänge, Veto, - 100 mV b. - 500 mV	0	
Dual 3 Fold Majority Coincidence	C203/N	Edgerton	2 Einheiten 3fach Koinzidenz	0	
Dual 4 Fold And	C304/N	Edgerton	2 Einheiten 4fach Koinzidenz	0	
Interface Gate	DG102	Edgerton			+

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1kHz unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
ADVA ICE	DMM2	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 $\mu$ V	0,2 %	5/sec	90/50 Hz	10 M	AC, R, I Batt.	1.298,--
BBC	Digitavo	3	Autom.	Kompens.	5	10 $\mu$ V	1 %	3 sec	120	5 M	AC, R, I	1.980,--
Bentron	DV1000	3+160 %	Hand/Autom.	Sägezahn	4	1 mV	0,1 %	0,5 sec		10 M	AC	2.220,--
Burster	9206	3+100 %	Hand		4	1 nV	0,1 %					7.930,--
CALICO	(8000)	4+10 %	Hand	dual slope	3	1 mV	0,03 %	1 sec		10 M	AC, R	7.395,-- 3.225,--
	(8101)	4+10 %	Hand		5	10 $\mu$ V	0,03 %	1 sec		10 M	AC	
	8300	4+100 %	Hand		5	10 $\mu$ V	0,01 %	500 msec	120	1000 M	AC, I, f, R	
	8420	4+50 %	Hand		4	100 $\mu$ V	0,01 %		100	10 M	A, f, R	
CIMRON	(4651)	5+10 %	Hand/Autom.	Integr.	3+3 mV	0,1 $\mu$ V	0,005 %	100 msec	140	1 G	AC, R, Ratio	21.800,--
	6453	4+20 %	Hand/Autom.	Integr.	5	10 $\mu$ V	0,02 %	250 msec	120	1 G	AC, R, Batt.	4.775,--
	6653A	4+10 %	Hand/Autom.	Kompens.	3	1 mV	0,01 %	5/sec(ext.1000/sec)	120	10 G	AC, Ratio, R	7.870,--
	6753	5+10 %	Hand/Autom.	Kompens.	4+2 mV	0,1 $\mu$ V	0,005 %	75 msec	120	1 G	AC, Ratio, R	14.350,--
	6853	5+10 %	Hand/Autom.	Kompens.	4+2 mV	0,1 $\mu$ V	0,005 %	40 msec	120	1 G	AC, Ratio, R	17.760,--
	(7650)	5	Hand/Autom.		3	100 $\mu$ V	0,01 %	1 sec	120	10 G	AC, Ratio, R	
COUTANT	CDV200	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 $\mu$ V	0,05 %	25/sec	70	100 M		2.910,--

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1kr <sup>2</sup> unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
DANA	3800	3+100 %	Hand	dual slope	5	0,1 mV	0,1 %	4/sec	60	1 G	AC, I, R	1.650,--
	4500	4+20 %	Hand/Autom.	dual slope	5	10 uV	0,01 %	250 msec	120	1 G	AC,R,Ratio	3.850,--
	4700	4+100 %	Hand/Autom.	dual slope	5	10 uV	0,01 %	150 msec	100	100 M	AC,R	4.250,--
	4800	4+100 %	Hand/Autom.	dual slope	5	10 uV	0,01 %	18/sec ext.	100	10 G	AC,R,Ratio	5.560,--
	5300	5+ 20 %	Hand/Autom.	dual slope	5	1 uV	0,005%	500 msec	120	10 G	U <sub>off</sub> AC,R,Ratio	6.085,--
	5800	5+ 10 %	Hand/Autom.	Kompens.	4	10 uV	0,003%	77/sec	120	1 G	AC,R,Ratio	13.465,--
DIGILIN	340 A	3+100 %	Hand		4	1 mV	0,1 %	0,5 sec	100	10 M	I, AC, R	1.545,--
DIGITEC	251	4	Hand	Sägezahn	3	10 uV	0,05 %	8/sec	80	1 M	mV	3.088,--
	262 263(Batt.)	3+100 %	Hand		5	100 uV	0,1 %	0,7 sec	100	10 M	AC, I, R	1.740,--
DIMETRIK Wagner	DM 8100	4+ 20 %	Hand	dual slope	4	100 uV	0,02 %	10/sec	70	100 M	Einschubtech.	2.300,--
DYNAMCO	DM 2010	5+ 10 %	Hand	Kompens.	4	10 uV	0,001%	2 bis 15 sec	120	25 G		23.100,--
	2022	4+300 %	Hand	Kompens.	5	10 uV	0,01 %	50/sec	120	10 M		9.300,--
	2023	5	Hand	Kompens.	4	10 uV	0,0025%	20 msec	175	25 G	Einschubtech.	11.650,--
	2006	4	Hand	Integr.	5	10 uV	0,01 %	20/sec	154	10 G	Einschubtech.	6.350,--
DORIC	DS 100	4+ 20 %	Hand (je nach Einschub)	dual slope	6	1 uV	0,01 %	20/sec	120	1 G	Einschubtech.	

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1k $\Omega$ unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
ELDORADO	1810A	3+100 %	Hand	dual slope	5	0,1 mV	0,1 %	10/sec	100	1 G	R R, I	1.590,—
	1820A	4+100 %			4	10 $\mu$ V	0,01 %					2.880,—
FARNELL	DMF400P (DSV110)	4	Hand	Integr.	6	1 $\mu$ V	0,05 %	500 msec		10 M	Einschubl.	3.695,—
FENLOW	501	4+50 %	Hand	dual slope	6	1 $\mu$ V	0,01 %	25/sec	150	10 G		6.800,—
FLUKE	8100A	4+20 %	Hand	Rest Rezir.	4	100 $\mu$ V	0,02 %	0,5 sec	120	10 M	AC, R	2.920,—
	8200A	4+60 %	Hand/Autom.	Rest Rezir.	4	100 $\mu$ V	0,01 %	4/sec	140	10 G	AC, R	4.430,—
	8400A	5+20 %	Hand/Autom.	Rest Rezir.	5	1 $\mu$ V	0,004%	18 msec.	140	1 G	AC, R, Ratio	10.890,—
	8300A	5+20 %	Hand/Autom.	Rest Rezir.	3+3 mV	1 $\mu$ V	0,01 %	10/sec	140	100 M	AC, R	5.860,—
	9500A	4+20 %	Hand	Rest Rezir.	5	1 mV	0,05 %	3/sec	120	1 M	U <sub>eff</sub>	10.625,—
	8110A	4+20 %	Hand	Rest Rezir.	4	100 $\mu$ V	0,01 %	1,2 sec	120	10 M	AC, R	4.008,—
GENERAL- RADIO	1820A	3+120 %	Autom.		4	5 $\mu$ V	0,1 %	70 msec		100 G	I, AC, Einschubtech.	
GRUNDIG	DV33A	3+230 %	Hand	Integr.	4	1 mV	0,1 %	3/sec		1 M		1.675,—

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1K <sup>2</sup> unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
HEATH	EU805	5	Hand	Integr.	4	10 $\mu$ V	0,05 %	10 sec		10 M	f	
HICKOK	DMS-3200	3+20 %	Hand	Integr.	5	0,1 mV	0,1 %	100 msec		10 M	Einschub.	3.275,-
HOEYEWELL	661	3+20 %		Sägezahn	5	100 $\mu$ V	0,1 %	2/sec		10 M	R, I, AC	2.180,-
	660	3+20 %		Sägezahn	5	100 $\mu$ V	0,1 %	2/sec		10 M		1.950,-
H & B	W41A	3+100 %	Hand	Kompens.	4	100 $\mu$ V	0,1 %	100 msec	60	10 M		3.180,-
	J44A	4	Hand	Kompens.	3	100 $\mu$ V	0,05 %	100 msec	60	100 M		4.180,-
	W46A	4	Hand	Kompens.	3	100 $\mu$ V	0,01 %	100 msec	60	100 M		5.180,-
	W51A	4+100 %	Hand	Kompens.	4	100 $\mu$ V	0,005 %	200 msec	60	100 M		6.580,-
	T2001	4	Hand	Integr.	6	1 $\mu$ V	0,05 %	2,5/sec	80	10 M		5.200,-
	Digavi	3	Hand	Integr.	5	1 mV	0,5 %	5/sec		10 M	I	1.185,-
HEWLETT PACKARD	3480A	4+50 %	Hand/Autom.	Kompens.	5	10 $\mu$ V	0,01 %	25/sec	80	10 G	Einschub.	3.232,-
	3450A	5+20 %	Hand/Autom.	dual slope	5	1 $\mu$ V	0,008 %	15/sec	160	10 G	AC, R, Ratio Funktions- Meter	13.332,-
	3462A	6+20 %	Hand/Autom.	Int./Komp.	4	10 $\mu$ V	0,004 %	1/sec	160	10 G		20.180,-
	3460B	5+20 %	Hand/Autom.	Int./Komp.	4	10 $\mu$ V	0,004 %	15/sec	160	10 G		15.554,-
	2401C	5+300 %	Hand/Autom.	Integr.	5	1 $\mu$ V	0,01 %	9/sec	160	1 M		17.372,-
	3440A/3441A	4	Hand/Autom.	Ramp.	3	1 mV	0,05 %	5/sec		10 M	Einschub,R,I	5.252,-
	3430A	3+60 %	Hand	Sägezahn	5	10 $\mu$ V	0,1 %	2/sec	90	10 M		3.332,-
	2402	5+100 %	Hand/Autom.	Integr.	5	1 $\mu$ V	0,003 %	10/sec	160	1 G	AC, f	24.038,-

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1kr <sup>2</sup> unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multiplier Funktionen	Preis Zollfrei
ITT/Metrix	DX703A	3+20 %	Hand		5	1 mV		1,5 sec		10 M	AC, R	1.147,-
JANUS	404	4+30 %	Hand	Integr.	4	100 uV	0,05 %	1/sec	120	10 M		2.450,-
	401	3+30 %	Hand	Integr.	4	1 mV	0,1 %	9/sec	120	10 M		1.990,-
KEITHLEY	615	3+50 %	Hand		4	100 uV	0,2 %	24/sec		100 T	I, R, Culomb 0,001 pA	5.400,-
	160	3+100 %	Hand	Kompens.	7	1 uV	0,1 %	2/sec	120	10 M	R, I	2.235,-
LITTON	TR6567	6+30 %	Hand/Autom.		4	1 uV	0,003 %		170	10 G		15.100,-
	TR67158	4+200 %	Hand/Autom.	dual slope	5	10 uV	0,01 %		140	1 G		4.900,-
	TR6515		Hand/Autom.	Integr.	5	10 uV	0,1 %			1 G	Einschub.	4.900,-
	TR6334	3+80 %	Hand		4	1 mV	0,1 %			1 G	R	1.960,-
	TR6655	4+20 %	Hand/Autom.		5	10 uV	0,03 %			1 G	I, AC, R, f	6.910,-
	TR6834	3+300 %	Hand		7	10 uV	0,05 %			1 G	R	2.860,-
LEEDS & NORTHROP	Numatron	3+100 %	Hand	dual slope	4	1 uV	0,1 %	0,5 sec	120	100 M	mit Meßwert- geber-linearisi- erung	
MARCONI	SM523	4+20 %	Hand/Autom.	Kompens.	5	10 uV	0,02 %		150	1 G		5.600,-
	TF2670	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 uV	0,2 %	5/sec	90	10 M	R, I	1.130,-
	TF2660	3+100 %	Hand	Integr.	4	1 uV	0,15 %	3/sec	120	1 M		1.470,-
MILIVAC (Nüsslein)	754A	3	Hand		7	1 uV	0,03 %			10 M	I	5.000,-
MONOPOLE	MD 103	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 uV	0,1 %	40 msec	120	1 G	R, I	1.511,-
	VD 105	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 uV	0,05 %	40 msec	120	1 G		1.073,-

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1kHz unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
NORDMENDE	Divo 3354	3+300 %	Hand		4	1 mV	0,1 %	2/sec	60	22,4 M	AC, R	1.751,-
NLS	X-1	5+20 %	Hand	Kompens.	3+2 mV	0,1 $\mu$ V	0,005 %	16 msec	140	10 G	AC, R, Ratio	11.740,-
	X-2	4+20 %	Hand/Autom.	Integr.	5	1 $\mu$ V	0,02 %	100 msec	100	100 M	AC, R	4.670,-
	X-3	3+100 %	Hand		6	10 $\mu$ V	0,1 %	3/sec	60	100 M	I, AC, R	2.675,-
	MX-2	4+20 %	Hand/Autom.	Integr.	3+2 mV	10 $\mu$ V	0,01 %	33,3 msec	120	10 M	AC, R	7.675,-
PHILIPS	PM2421	3+40 %	Hand	dual slope	6	10 $\mu$ V	0,1 %	4/sec	120	10 M	I, AC, R	3.200,-
	Pt-2420	3+30 %	Hand		5	100 $\mu$ V	0,5 %	1/sec	120	1 M	I, AC, R	1.290,-
	PM2422	3+50 %	Hand	Integr.	5	100 $\mu$ V	0,1 %	5/sec	100	10 M	AC, R, I	1.490,-
	PM2433	3+200 %	Hand	Augenblick- wertmessg.	4	100 $\mu$ V	0,1 %	3/sec	140	100 M		4.200,-
RACAL	9070	3+300 %	Hand		5	100 $\mu$ V	0,1 %		120	2 G	I, R, AC	3.775,-
	9075	4+200 %	Hand		5	10 $\mu$ V	0,01 %		120	20 G		5.075,-
R & S	UGWD	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 $\mu$ V	0,1 %	3/sec	120	1 M	AC, R	2.150,-
ROCHAR	A1466	4+150 %	Hand	Sägezahn	5	100 $\mu$ V	0,03 %	10/sec		10 M	AC, I, R	4.860,-
	A1613	3+100 %	Hand		5	100 $\mu$ V	0,1 %	3/sec	130	100 K	AC, I, R, C	2.686,-
	ED2043	3+100 %	Hand		5	100 $\mu$ V	0,1 %	3/sec	130	100 K		1.890,-

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichwahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1kHz unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei	
SCHNEIDER- ELEKTRONIK	MN554	3+400 %	Hand/Autom.	Ramp.	5	100 µV	0,05 %	5/sec	100	10 M	AC, I, R	2.480,--	
	VN954	5+20 %	Hand		5	10 µV	0,01 %	20/sec	150	100 M			3.760,--
	Digitest	3	Hand		5	100 µV	0,5 %	2/sec	120	1 M			
	Digitester 500	3	Hand		5	100 µV	0,5 %				I, AC, R	798,--	
	MN124	3+150 %	Hand										
	VN454	3+400 %	Hand		5	100 µV	0,04 %						
	VN654	3+400 %	Hand		6	10 µV	0,04 %						
VN954	4+20 %	Hand/Autom.				10 µV	0,01 %		140				
SCHURIG SE-Labs.	DV50	4+300 %	Autom.	dual slope	4	100 µV	0,05 %	3/sec	100/120/140	10 M		2.950,--	
	SM210/11/12	3+100 %	Hand	dual/Ramp.	5	10 µV	0,01 %	25/sec		100 G			3.310,--
	SM215	6+10 %	Hand	Integr.	4	1 µV	0,001 %	2/sec		120			
SERCEL	VM2700	5+100 %	Autom.		5	1 µV	0,0008%	7,5 msec	150	10 G	R, AC, I	16.800,--	
SERITRONIC		3+20 %			5	100 µV					I, R		
SIENENS	DVM011	3+350 %	Autom.	dual slope	6	1 mV	0,03 %	20 msec		1 M			
SOLARTRON	LM1490	5+150 %	Autom.	Integr.	6	0,1 µV	0,003 %	500/sec	160	10 G		16.975,--	
	LM1440	4+200 %	Hand	Kompens.	5	10 µV	0,005 %	20 msec	110	20 G		8.300,--	
	LM1480		Autom.										
	LM1420	4	Hand	Integr.	5	10 µV	0,05 %	33 msec	150	100 G		4.475,--	
	LM1604/05	4+100 %	Hand/Autom.	dual slope	6	1 µV	0,01 %	25/sec	110	10 M		7.200,--	
LM1867	5	Hand	Kompens.	4	10 µV	0,005 %	20 msec	110	20 G		8.125,--		
SYSTRON & DONNER	6413	4+50 %	Hand/Progr.	Integr.	4	10 µV	0,025 %	5/sec	120	10 M	f	8.775,--	
	7000A	4+20 %	Hand/Autom.	dual slope	4	100 µV	0,01 %	5/sec	60	1 G	AC, R, I	5.145,--	
	7005	5+20 %	Hand/Autom.	dual slope	4	10 µV	0,01 %	5/sec	120	10 G	AC, R	6.090,--	
	7005A	5+50 %	Hand/Autom.	dual slope	4	10 µV	0,01 %	5/sec	120	10 G	AC, R	6.090,--	
	7050	3+50 %	Hand	dual slope	4	1 mV	0,1 %	6/sec	60	1 G	R, I	1.665,--	
	7100A	4+60 %	Hand/Autom.	dual slope	5	10 µV	0,01 %	20/sec	120	1 G	AC, R, Ratio	10.225,--	
	9000	3+50 %	Hand	dual slope	4	1 mV	0,1 %	5/sec	80	1 G	R, I	1.925,--	
	9200	4+20 %	Hand/Autom.	Integr.	4	100 µV	0,01 %	6/sec	100	1 G	R, AC	5.520,--	
	9300	4+20 %	Hand/Autom.	Integr.	4	100 µV	0,01 %	5/sec	100	1 G	R, AC	6.560,--	
	7110	5+30 %	Hand/Autom.	dual slope	5	1 µV	0,005 %	30/sec	140	10 G	R, AC, Ratio	8.000,--	

Hersteller	Type	Stellenzahl	Bereichswahl Hand/Autom.	Meßart	Anzahl d. DC- Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunter- drückung bei DC 1k $\Omega$ unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
SELL & STEMMLER	DIGO-11	3+100 %	Hand	Sägezahn	4	1 mV	0,1 %	5/sec	60	11 M	R, AC	1.565,-
TRYGON	DVM4100 DVM4250A	4 4	Hand Hand/Autom.		4 5	10 $\mu$ V 10 $\mu$ V	0,01 %	10/sec 10/sec			Einschub.	
TEKELEC	TE313 TE350 TE360 TE370	3+400 % 4+40 % 3+100 % 5+20 %	Hand/Autom. Hand Hand/Autom.	Integr. Integr. Integr.	4 4 5 5	100 $\mu$ V 1 $\mu$ V 100 $\mu$ V 1 $\mu$ V	0,05 % 0,01 % 0,1 % 0,003%	5/sec 5/sec	100 140	100 M 10 G	AC, R AC, I, R, Batt R, AC	3.360,- 3.705,- 1.485,- 7.605,-
VIDAR	500 502 520	4 4+150 % 6	Autom. Autom. Autom.	Integr. Integr. Integr.	5 6 6	100 $\mu$ V 0,1 $\mu$ V 0,1 $\mu$ V	0,15 % 0,01 % 0,01 %	35/sec	150 150	1 M 100 M 1 G	AC, R	5.360,- 11.490,- 20.970,-
WE	500	3+10 %	Hand	Integr.	4	1 mV	0,2 %	3/sec	30	10 M		
WESTON	1240	3+100 %	Hand	dual slope	5	100 $\mu$ V	0,1 %	5/sec	80	1 G	AC, I, R	1.495,-
WANDL & GOLTERMANN	ALU 30	5+20 %	Hand	dual slope	4	10 $\mu$ V	0,01 %	100/sec		1 G	Andimatsystem	
YEW	2-02 2-07 2805	3+400 % 3+100 % 4+500 %	Hand Hand Hand	Integr. Integr. Integr.	6 6	10 $\mu$ V 10 $\mu$ V 0,1 $\mu$ V	0,05 % 0,1 % 0,01 %	0,4 sec	120	10 M	AC, R Einschub.	3.727,- 5.324,-

Digitale Einbauvoltmeter

Hersteller	Type	Stellenzahl	Polarität	Meßart	Anzahl d. DC-Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunterdrückung bei DC 1ks2unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
ADVANCE	DPM100	3+100 %	fest	dual slope	6	10 µV	0,1 %	5/sec		1 G	I	1.095,--
ANALOGIC	AN2505 AN2510 AN2511 AN2516	2+100 % 3+100 % 3+200 % 4+ 50 %	fest bipolar bipol. bipol.		199 mV 199,9mV-1,999 V 299,9mV-3 V 1,5 V-15 V		0,25 % 0,05 % 0,05 % 0,01 %	4-30/sec 2-100sec 2-80/sec 4,5/sec		1 G 1 G 1 G 100 K		540,-- 1.052,-- 1.292,-- Nachfrage
CALICO	8361 8461 8430 8440	4+ 20 % 3+100 % 3+100 % 4+50 %	bipol. bipol. bipol. bipol.		0-1, 2 kV(3) 0-1 kV (4) 4 3	0,5 mV	0,008% 0,05 % 0,05 % 0,01 %	5/sec 5/sec 3/sec 3/sec	100 100 100	100 M 100 M 100 M 100 M	I	2.205,-- 1.740,-- 1.075-1.135,-- 1.775-1.835,--
CHAUVIN ARNOUX	Nuta 96	3+100 %	unipolar	dual slope	5	100 µV	0,1 %	2/sec	140	1 M	I, AC, f	1.397,--
DIGITEC	270 275 282 271 272	3+ 98 % 4 3+100 % 3+100 % 3+100 %	fest		5	100 µV 100 µV 100 µV	0,1 % 0,04 %	50/sec 600 msec 10/sec	80 80	100 M 100 M	µA, mA	1.545,-- 1.020,-- 1.545,--
ERC	4000 4001 4002 4003 4010	4+100 % 4+100 % 4+100 % 4+100 % 4+100 %				100 µV 1 mV 10 mV 100 mV 10 µV	0,01 % 0,01 % 0,01 % 0,01 % 0,01 %	10/sec 10/sec 10/sec 10/sec 10/sec	120 120 120 120 120	10 M 10 M 10 M 10 M 100 M		1.800,-- 1.800,-- 1.800,-- 1.800,-- 1.800,--
FENLOW	DP601 DP603	4+100 % 2+100 %			0-1V 0-19,9mV	100 µV	0,01 % 0,5% Voll.	4/sec 2/sec	80 80	20 G 10 M	I	3.600,-- 680,--
H & B	S20006 S2000	3+100 % 3+100 %	bipolar bipolar	Integr. Integr.	3 3	1 mV 1 mV	0,05 % 0,05 %	3/sec 3/sec	50 50	200 M 200 M	Grenzwert- melder	1.585,-- 1.195,--

Digitale Einbauvoltmeter												
Hersteller	Type	Stellenzahl	Polarität	Meßart	Anzahl d. DC-Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunterdrückung bei DC 1k $\Omega$ unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
HEWLETT PACKARD	3431A	3+100 %	bipolar	Integr.		100 $\mu$ V	0,1 %	15/sec	100	10 M		1.192,—
MINIDIGIT	3100	3+ 30 %			100 mV							1.000,—
MONOPOLE	N145	3+100 %	bipolar	Integr.	100 mV		0,1 %	40msec	120	10 M	I, R	819,—
NEUBERGER	6910	3+100 %										
OLTRONIX	DPM319	3+100 %	bipolar	dual slope	5	100 $\mu$ V	0,05 %	4/sec	80	1 G	AC, I	1.090,—
RYAM	3203 3204 3205	3 4 5		V/F Wandl. dual slope dual slope	0-1 V 0-1 V 0-1 V		1 % 0,1 % 0,1 %					995,—
SCHNEIDER ENATECHNIK	VT50 VT100 VT200 VT300 VT304 VT750/01	2+100 % 3+100 % 4 3+100 % 3+300 % 3+ 50 %	unipolar bipolar bipolar bipolar bipolar bipolar		1,99V 1,999 V 0,1 V 1,999 V 2,000 V 100 mV	10 mV 1 mV 10 $\mu$ V 1 mV 0,5 mV 100 $\mu$ V	0,5 % 0,2 % 0,05 % 0,1 % 0,1 % 0,2 %		120	1 G	AC, I, R	
SYSTRON & DONNER	7020 7030 7040	3+50 % 3+100 % 4+ 20 %	unipolar bipolar bipolar	dual slope dual slope dual slope	1,5 V 1,999 V 1,2000 V	1 mV 1 mV 100 $\mu$ V	0,1 % 0,1 % 0,01 %	2/sec 300 msec 300 msec	70 80 80	30 M 100 M 100 M		1.035,— 1.245,— 2.235,—
TEKELEC	TE344 TE345  TE343	4+ 40 % 4  3+100 %	bipolar bipolar  bipolar	dual slope	100mV-1kV 999,9 mV - 999,9 V	10 $\mu$ V 100 $\mu$ V  10 $\mu$ V	0,01 % 0,1 %  0,1 %				I	2.655,— 1.540,—  900,—

Digitale Einbauvoltmeter												
Hersteller	Type	Stellenzahl	Polarität	Meßart	Anzahl d. DC-Bereiche	max. Auflösung	Genauigkeit (of reading)	Meßgeschwindigkeit Meßzeit	Gleichtaktunterdrückung bei DC 1k $\Omega$ unbal. [dB]	Eingangswid. (1V-Bereich)	Multimeter Funktionen	Preis Zollfrei
WESTON	1260	2+100 %	unipolar	dual slope	1 V - 1 kV	10 mV	0,5 %	10/sec	80	2 M	I	590,-
	1290	3+100 %	unipolar	dual slope	0,1 V - 1kV	100 $\mu$ V	0,1 %	5/sec	80	1 M	I	990,-
	1292	3+100 %	bipolar	dual slope	0,1 V - 1kV	100 $\mu$ V	0,1 %	5/sec	80	1 G	I	1.240,-
	1294	4+100 %	bipolar	dual slope	0,1 V - 1kV	10 $\mu$ V	0,05 %	5/sec	80	100 M	I	1.540,-

## Störspannungsunterdrückung bei Digitalvoltmetern

### 1. Störspannung

Bei exakten Gleichspannungsmessungen, wie sie mit Digitalvoltmetern der Genauigkeitsklasse  $10^{-4} = 0,01 \% = 100 \text{ ppm}$  oder besser durchgeführt werden, verdient der Einfluß von Störspannungen einer besonderen Betrachtung. Unerwünschte Störspannungen können in zwei Formen auftreten:

1. Als der zu messenden Gleichspannung überlagerte Wechselspannung (Brumm).
2. Als Gleichtaktspannung zwischen Bezugspunkt des Meßobjektes und Erdungspunkt des Voltmeters (Erdschleifen).

Konstruktive Maßnahmen und geeignete Schaltungstechnik des Digitalvoltmeters sollen diese Störspannungen unterdrücken. Die Störspannungsunterdrückung wird in -db- angegeben und beschreibt das Verhältnis von Störspannung zu Meßfehler.

$$\text{Störspannungsunterdrückung [db]} = 20 \log_{10} \frac{\text{Störspannung}}{\text{resultierender Anzeigefehler}}$$

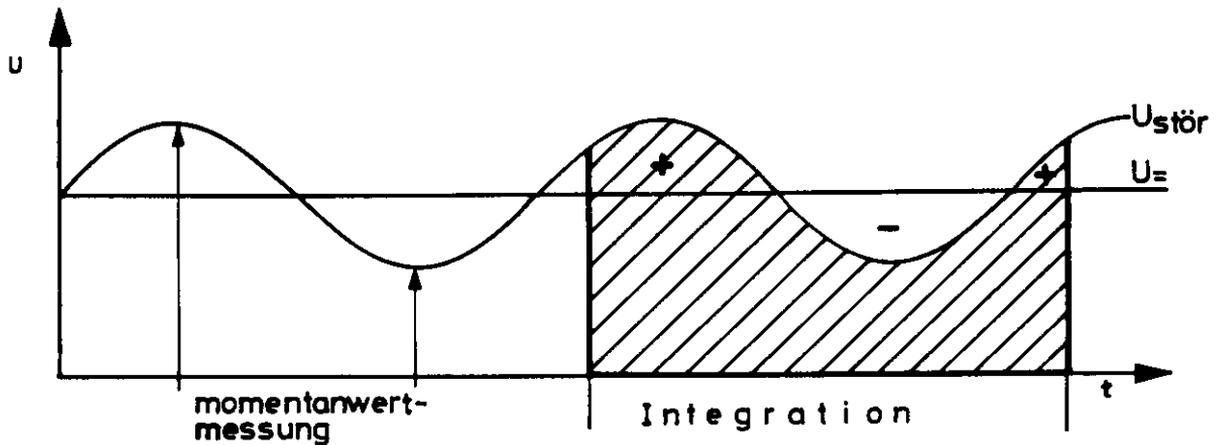
### 2. Serienstörspannungsunterdrückung

oder normal mode rejection (NMR)

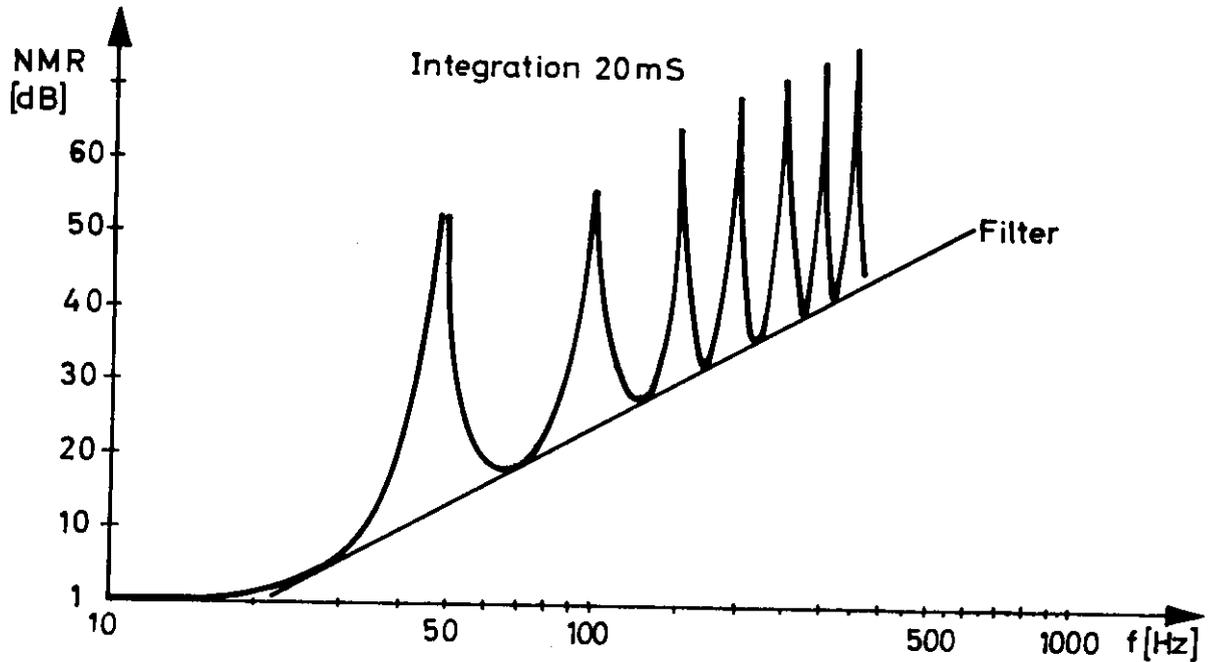
oder serial mode rejection (SMR)

Die Serienstörspannung ist eine der zu messenden Gleichspannung überlagerte Wechselspannung. Sie tritt auf als eingestreute Brumm- oder Rauschspannung. Digitalvoltmeter, die nach dem Sägezahnverfahren (ramp) oder nach dem Kompen-sationsverfahren (successive approximation) arbeiten, messen die Eingangsspannung, wie sie zu einem festen Zeitpunkt ansteht. Wenn zu diesem Zeitpunkt

ein Spannungsberg oder -tal von der überlagerten Störung erscheint, dann gibt es einen Meßfehler von der Größe der Störampplitude.



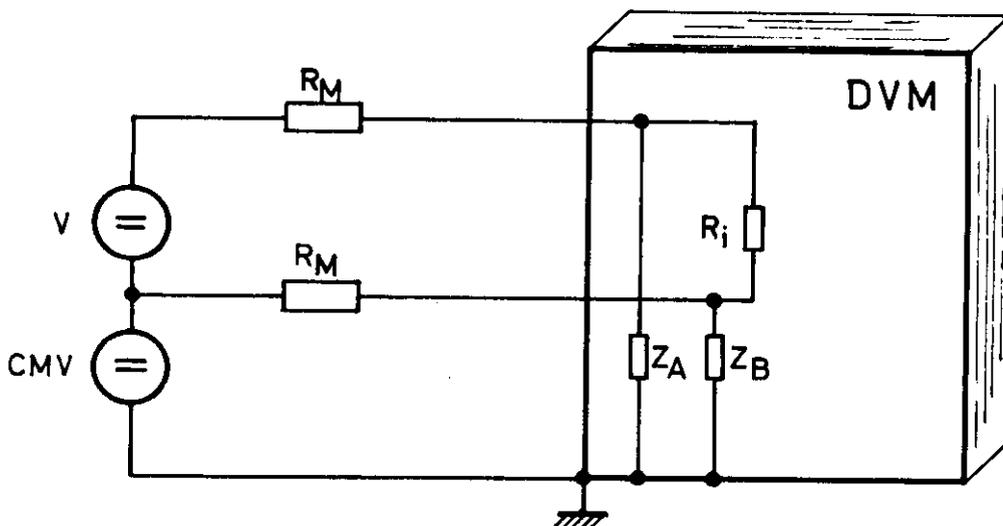
Auf herkömmliche Weise sind diese Störungen durch Eingangfilter (Tiefpaß) zu eliminieren. Filter haben jedoch den Nachteil, daß sie die Meßgeschwindigkeit herabsetzen. Eine bessere Möglichkeit zur Störspannungsunterdrückung bietet das Integrationsverfahren nach dem "dual slope" Prinzip. Integrierende Digitalvoltmeter mitteln die anstehende Spannung über eine feste Meßzeit. Bei geeigneter Wahl der Integrationszeit lassen sich periodische Störungen weitgehend unterdrücken. Da Netzstörungen die Hauptfehlerquelle bilden, ist eine Integrationszeit von 20 ms oder ein Vielfaches davon angemessen. Das Digitalvoltmeter bleibt dabei in seiner Meßfolge noch recht schnell. Sowohl die Störunterdrückung durch Filter als auch durch Integration ist Frequenzabhängig, wie das Diagramm zeigt.



### 3. Gleichtaktunterdrückung

oder common mode rejection (CMR)

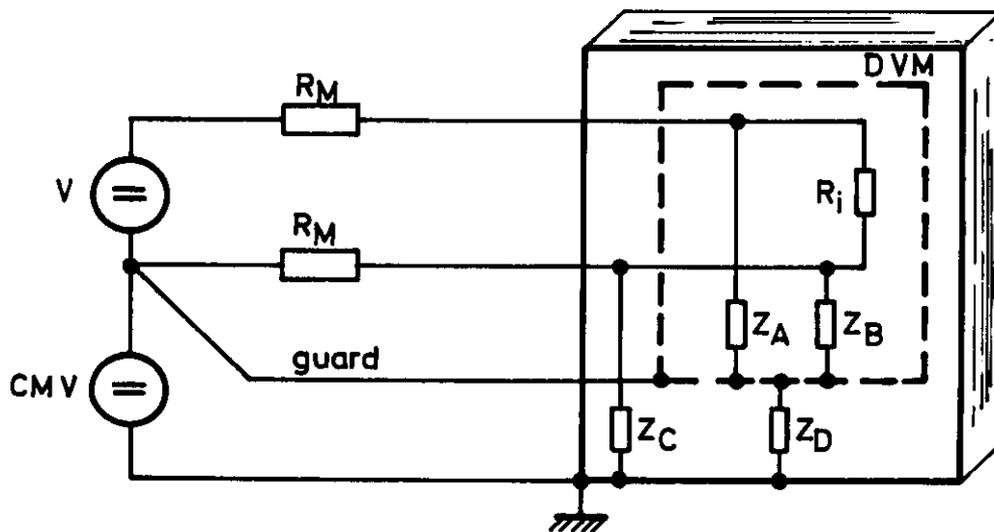
Die Gleichtaktspannung entsteht zwischen Bezugspunkt der zu messenden Spannung und Erdungspunkt des Digitalvoltmeters. Zumindestens alle Digitalvoltmeter, die am Versorgungsnetz betrieben werden (nicht Batteriebetrieb) sind über die Netzzuleitung an einer Stelle geerdet. Der Einfluß der Gleichtaktspannung wird dann sehr störend, wenn eine hochliegende Spannung erdfrei gemessen werden soll, oder wenn sich über Erdschleifen zwischen Meßobjekt und Digitalvoltmeter eine Spannung aufbauen kann.



V	Meßspannung
CMV	Gleichtaktspannung
$R_M$	Zuleitungswiderstände
$Z_{ABCD}$	Leckimpedanzen Isolationsübergangswiderstände

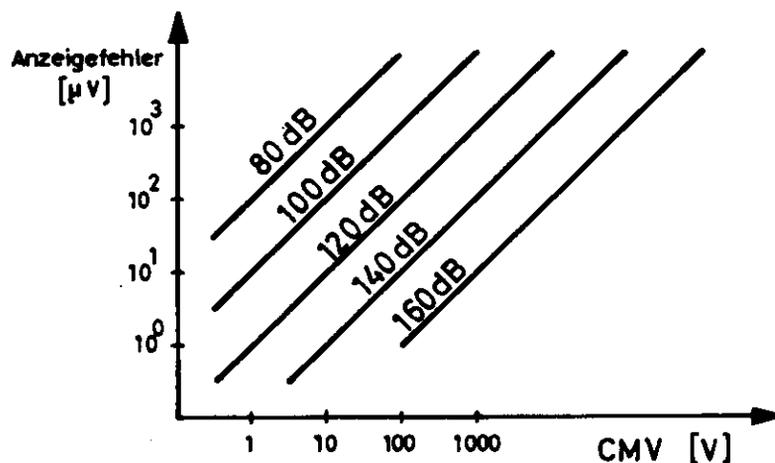
Sowohl die Zuleitungswiderstände als auch die Isolationsübergangswiderstände des Gerätes gegen Masse bestimmen die Gleichtaktunterdrückung. Da in der Praxis  $Z_A > Z_B$ , teilt sich die Gleichtaktspannung überwiegend zwischen  $R_M$  und  $Z_B$  auf. Der an  $R_M$  entstehende Spannungsanteil erscheint als Störgröße in Serie mit der Meßspannung.

Um die Gleichtaktunterdrückung zu verbessern, müssen die Isolationsübergangswiderstände im Gerät erhöht werden. Gute Digitalvoltmeter werden daher in einer Schutzschirmtechnik aufgebaut. Ein leitender Schirm (guard) ist so angebracht, daß er alle möglichen Strompfade von der Meßschaltung hin zur Erde unterdrückt. Der empfindliche Teil des Digitalvoltmeters befindet sich in einem separaten Gehäuse innerhalb des Gerätes.



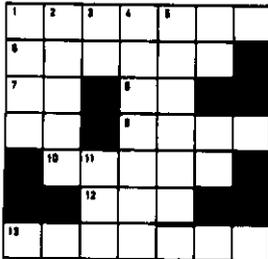
In dieser Konstruktion sind der Leitungswiderstand  $R_M$  und die Impedanz  $Z_B$  durch den Schutzschirm gebrückt, es können sich also keine störenden Spannungen mehr auf diesem Wege aufbauen. Die einzige kritische Impedanz ist jetzt die direkte Leckimpedanz  $Z_C$  von der Signalleitung zur Erde. Durch konstruktive Maßnahmen läßt sich  $Z_C$  sehr groß machen ( $10^{11} \Omega$ ,  $10 \text{ pF}$ )

Die Gleichtakt-Störspannung kann eine Gleich- oder Wechselspannung sein. Da die Leckimpedanzen  $Z$  im wesentlichen durch eine Parallelschaltung eines Widerstandes und einer Kapazität gebildet werden, nimmt die Gleichtaktunterdrückung mit zunehmender Frequenz zunächst ab, bis die Serienstörspannungsunterdrückung wirksam wird und für höhere Frequenzen die Gleichtaktunterdrückung wieder anhebt. Die Zuleitungswiderstände müssen in den Angaben über die Gleichtaktunterdrückung spezifiziert werden, da sie wesentlich diese Größe beeinflussen. Es ist üblich, den Wert von  $1 \text{ k}\Omega$  dafür zugrunde zu legen.



**Electronic Crossword Puzzle** Entnommen aus "Neues von Rohde & Schwarz"

In dieser neuen Rubrik können Sie Ihr technisches Englisch testen. Es sind also englische Wörter zu raten; die deutschen Erklärungen dienen nur zur Erleichterung für unsere Leser mit deutscher Muttersprache. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Buchstabenanzahl des zu ratenden Wortes, bei zwei Zahlen (z. B. 4, 3) setzt sich der gesuchte Begriff aus zwei Wörtern (mit 4 und 3 Buchstaben) zusammen; ein + zwischen den Zahlen besagt, daß das gesuchte Wort unvollständig ist (z. B. 3+1, das Wort hat also 4 Buchstaben, aber nur 3 werden in die Kästchen eingetragen). Die Auflösung des Rätsels finden Sie im nächsten Heft.



**Clues**

**Across**

- 1 Quantity named after an Italian Count (7)
- 6 Unit named after a French physicist (6)
- 7 Concerning (Abb.) (2)
- 8 A type of battery (Abb.) (2)
- 9 Disposes of heat (4)
- 10 A valvular complaint (5)
- 12 An exponent (Abb.) (3)
- 13 Free in air, more useful in a tube (4, 3)

**Down**

- 1 Fluctuate (4)
- 2 Greek opposition (5)
- 3 Prolonged musical entertainment (Abb.) (2)
- 4 Is often high (7)
- 5 Undesirable flashes (6)
- 11 Incomplete, one more letter would cast a little light (3+1)

**Deutscher Schlüssel**

**Waagrecht**

- 1. Eine Größe, nach einem italienischen Grafen genannt
- 6. Eine Einheit, nach einem französischen Physiker genannt
- 7. Betreffs (Abk.)
- 8. Eine Batterieart (Abk.)
- 9. Leitet Wärme ab
- 10. Röhren und Menschen leiden darunter
- 12. Ein Exponent (Abk.)
- 13. Neutrales Element, erst in einer Röhre wird es hell

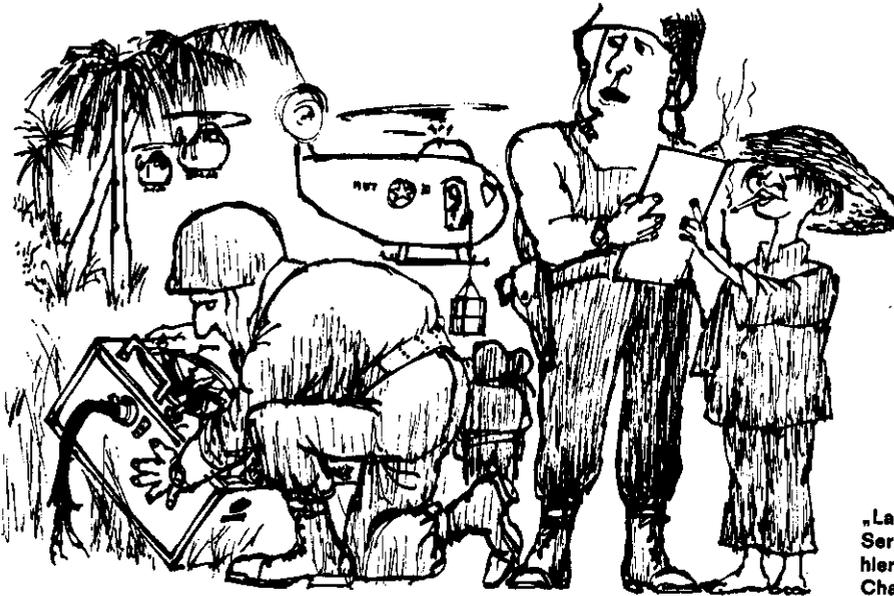
**Senkrecht**

- 1. Schwanken; sich ändern
- 2. Griechischer Buchstabe
- 3. Ein Schallplattentyp (Abk.)
- 4. Ist häufig hoch
- 5. Unerwünschte Funken
- 11. Durch Hinzufügen des fehlenden Buchstabens ergibt sich ein schwaches Licht

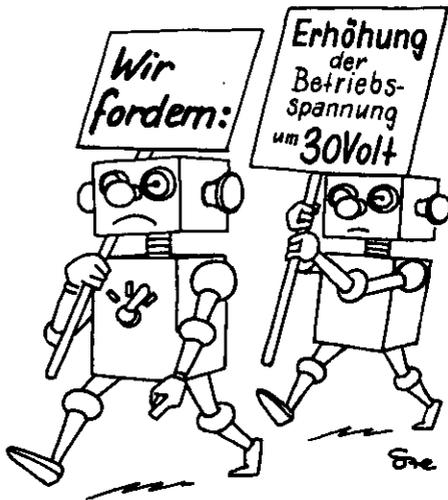
H. T. Holme

# Service

Wehrtechnik und Beschaffung in Vietnam



„Lassen Sie die verdammte Reparatur, Sergeant Niggenboell, dieser Burache hier hat ein Lager kompletter Austausch-Chassis, das Stück zu 20 Dollar!“



Die Jagd nach der ewig neuen Idee



„Auch nicht mehr die alte Verarbeitung“

Auflösung

S	A	S	N	E	O	N	N
		G	L	O			
		N	I	G	A		
K	N	S			G		
		C	N		R	E	
		R	E		A	M	P
E					V	O	L

Interner Verteiler

Gruppenleiter