

SIS-Instrumentationsverstärker IV2

Beschreibung

Der Instrumentationsverstärker (IV) 417-1651:00 ist ein Meßverstärker, dessen Spannungsverstärker V_u in 6 Stufen jeweils um den Faktor 4 zwischen 1 und 1024 geändert werden kann. Die Spannungsverstärkung wird durch ein 4 Bit breites Steuerwort umgeschaltet.

Die Umschaltbarkeit der Verstärkung erlaubt die Verarbeitung von Analogsignalen mit großem Dynamikbereich bei Beibehaltung einer hohen Auflösung in einem Datenerfassungssystem. Z. B. gestattet der Instrumentationsverstärker 417-1651:00 in Zusammenarbeit mit einem 10-Bit-ADU eine Gesamtauflösung von 2^{18} .

Der Instrumentationsverstärker 417-1651:00 ist als Teil der Mikrorechnersystems SIS konzipiert. Er verwendet dessen Versorgungsspannungen, Steckverbinder und Bussystem. Er ist auf einer kleinen PCB-Leiterplatte aufgebaut.

Der IV 417-1651:00 zeichnet sich durch sehr hohe Eingangsimpedanz, sehr geringe Nichtlinearität der Verstärkung, hoher Gleichtaktunterdrückung, geringen Verstärkungsfehler, geringe Temperaturabhängigkeit der Verstärkung und des Offsets, echten Differenzeingang, aktive Schutzschirm (Guard)-Technik aus.

1. Schaltungsbeschreibung

(Einzelheiten beziehen sich auf den Stromlaufplan 417-1651:00 (Sp.). Zwei nichtinvertierende Spannungsverstärker (N1, N2) sorgen für sehr hohen Eingangswiderstand. Sie arbeiten auf einen Differenzverstärker (N3) mit der Differenzverstärkung¹.

Diese Stufen weisen zusammen die Differenzverstärkung $V_{u1} = 4^0, 4^2$ oder 4^4 auf. Es folgt die Endstufe (nichtinvertierender Spannungsverstärker N4) mit der Verstärkung $V_{u2} = 4^0$ oder 4^1 . Die Gesamt- (differenz)verstärkung beträgt $V_u = V_{u1} \cdot V_{u2}$.

Um die Gleichtaktunterdrückung des Datenerfassungssystems zu verbessern, erzeugt N5 niederohmig die Gleichtakteingangsspannung GUARD für das aktive Schutzschirmverfahren.

Um das Rauschen (auf Kosten der Anstiegszeit) zu verringern, kann man leicht zweipoliges Tiefpaßverhalten erzielen.

D1 latched den gewählten Verstärkungsfaktor V_u , um zu verhindern, daß sich die Verstärkung ändert, während das Digitalwort geändert wird. Zur Umschaltung der Verstärkung dienen CMOS-Analogschalter von Typ CD 4056 EE (N6, N7, N8).

2. Stromversorgung

$U_{S1} = + 5 \text{ V} \pm 5\%$	$I_{S1} = 60 \text{ mA}$	Anschluß
$U_{S2} = + 15 \text{ V} \pm 1\%$	$I_{S2} = 20 \text{ mA}$	A29, B29
$U_{S3} = - 15 \text{ V} \pm 1\%$	$I_{S3} = 18 \text{ mA}$	A3
		DE

3. Analogsignalführung und -entnahme

Nichtinvertierender Eingang (Nomenkl: EINGANG +): Anschluß XS2 B2
Invertierender Eingang (Nomenkl: EINGANG -): Anschluß XS2 B4
Eingangsruhestrom $I_{p\text{Typ}}$ 42, max. 100 nA.
Die äußere Beschaltung muß gewährleisten, daß der Ruhestrom zur Signalquelle zurückfließen kann.
Die beiden Analogeingänge sind durch antiparallele Dioden (VD1 bis 4) vor Überspannungen bedingt geschützt. Um die Eingangselemente gegen rauhe Überbeanspruchung zu sichern, ist die Reihenschaltung von zwei Vorwiderständen mit gleichen Widerstandswert vor beide Analogeingänge zu erwägen. Andererseits kann man bei extrem hohen Forderungen an den Eingangswiderstand unter Laborbedingungen das Auslöten der Eingangsschutzdioden (VD1 bis 4) erwägen.
Das Hintakt-Ausgangssignal AUS (nominal -0,01 bis +10V) ist den Anschluß XB1 B3, das Schutzschirmpotential GUARD den Anschlüssen XS2, B1,3,5 zu entnehmen. Das Ausgangssignal ist kurzschlussfest.

4. Digitalsignalführung

Der Verstärkungsfaktor wird auf den Datenleitungen D0...D3 durch einen Ausgabebefehl dem IV übergeben. Der Schaltkreis D4 dekodiert dabei die höherwertigen Adreßstetode (A4...A7) der durch S1 voreingestellten Adresse. Die Verstärkung der ersten Stufen wird durch Angabe genau eines der Datenbits D0 ($V_{u1} = 4^0$), D2 ($V_{u1} = 4^2$) oder D3 ($V_{u1} = 4^3$), die Verstärkung der Endstufe durch D1 (D1 = L, $V_{u2} = 1$, D1 = H, $V_{u2} = 4$) bestimmt.
Durch Aktivieren des Signals CLEAR kann diese Information gelöscht werden.

Datenwort (max)	V_{u1}	V_{u2}	V_u
01	1	1	1
03	1	4	4
04	16	1	16
06	16	4	64
08	256	1	256
0A	256	4	1024

5. Grenzwerte

Lagerungstemperatur - 20 ... + 70 °C
Ausgangsspannungsbereich - 10mV...+ 10V
Ausgangsstrombereich 0...+ 5mA
Eingangsspannungsbereich U_{G-} ... U_{G+}

6. Kennwerte

Umgebungstemperatur: $T_a = 15 \dots 40^\circ\text{C}$
Differenz-Spannungsverstärkung: $V_u = 1, 4, 16, 64, 256$ oder 1024 ,
rel. Fehler der Spannungsverstärkung: $\pm 0,1\%$, abgleichbar auf null.
Temperaturbeiwert der Spannungsverstärkung: $= 50 \cdot 10^{-6}/\text{K}$
Alter der Spannungsverstärkung bei Lagerung bei 20°C ohne
Belastung ($\approx 0,05\%$ Monat)
Generatorwiderstand: $R_G = 500 \text{ Ohm}$
Eingangsspannungsbereich: $U_{IC}, U_{ID} = -10\text{mV} \dots +10\text{V}$
Äquivalente Eingangsrauschspannung bei $V_u = 1024$ (Effektivwert):
 $U_n \text{ rms} = 0,3 \mu\text{V}$

Amplitudengang: Tiefpaßverhalten mit einem dominanten Pol. Eingestellte Grenzfrequenz $f_{-3\text{dB}} = 600 \text{ Hz}$. Durch Auswechseln von C17 läßt sich diese Grenzfrequenz auf andere Werte

$$f_{-3\text{dB}} = \frac{1}{2 \left(R_{26} \frac{1}{R_{27}} \right) C_{17}}$$

Im Kompromiß zwischen Rauschen und Anstiegszeit abändern. Durch Einlöten eines weiteren Kondensators zwischen Ausgang AUS und Pin 2 von N4 kann man einen weiteren, unabhängigen Dämpfungspol zur Ausbleibung von Störkomponenten schaffen.

Offsetspannung: abgleichbar auf null

Eingangsruhestrom: I_{ID} Typ 42 nA , max 100 nA bei $+25 \dots 40^\circ\text{C}$

Eingangsdifferenzstrom: I_{IO} max $+100 \text{ nA}$ bei $+25 \dots 40^\circ\text{C}$

Gleichtaktunterdrückung: $K_{CMR} = 85 \text{ dB} + 20 \lg V_{u1}$, Maximal auf einen gewissen Gleichtakteingangsspannungsbereich abgleichbar

Slow-Rate: $S_{VCR1} = 5 \text{ V/ms} \cdot V_{u1}$

0,1 - % - Einschwingzeit t_{tot} : ca. 10 ms (C17 - 330 pF)

Logispegel: Low-Power-Schottky-TTL-Norm

SMS-Instrumentationsverstaerker IV2Abgleichanweisung 417-1651:00Pv(4)

Pruefmittel: DA-Wandler DAC72
 Digitalvoltmeter G-1212.010 (G-1002.500)
 Testadapter IV2T1, IV2T2
 SMS-Adapterkarte
 SMS-Mikrorechner mit Monitor MON/1.0/
 Programm: IV2PRUEF.COM

Vorbereitung:

- DAC72 Adresse 00h einstellen
- IV2 Adresse 00h einstellen
- IV2 Bruecke W1 Digital-Analogmasse fuer Abgleich einloeten
- IV2 Stromaufnahme ueberpruefen: Us1 = + 5 V / 60 mA
 Us2 = +15 V / 20 mA
 Us3 = -15 V / 18 mA
- IV2 ueber Adapterkarte, DAC72 direkt in Mikrorechner stecken
- Rechner einschalten, Auschrift Mon/1.0/
- Programm starten, G.....h

Abgleich:

- Die Anweisungen entsprechend dem Programm abarbeiten.
- Die angegebenen Abgleichwerte gelten fuer die OPV NAA725.
- In einem zweiten Programmdurchlauf sind die eingestellten Werte noch einmal zu ueberpruefen. Es ist besonders beim Offsetabgleich von N1, N2 darauf zu achten das die kleinsten Werte bei VU = 256 eingestellt werden. Bei VU = 1 soll dabei U(TP1, TP2, TP3) \pm +/- 0,5 mV betragen.

Anweisung zum Aufbau des IV2:

Sollen an Stelle der OPV NAA725 (ohne Suffix) andere Typen eingesetzt werden, so ist die Offsetabgleichbeschaltung folgendermassen zu aendern:

OPV durch Brueck ersetzen | 100KOhm

N1	R44, R45		RP4
N2	R46, R47		RP5
N3	R48, R49		RP7
N4	R50, R51		RP8

Pos	Gegenstandsnummer	ME	Benennung	Bemerkungen	IB
1					
2	417-1651:00	(3) -	IV 2		
3	417-1651:00 Hlp	(3) -	IV 2		
4	417-1651:03	(4)	1 Leiterplatte L 106		
				HLP	
5	417-1651:03 L	(4) -	Leiterplatte L 106		
6	417-1651:03 B	(4) -	Leiterplatte L 106		
7	417-1651:07	(2)	1 Abdeckung	HLO,5 113x169 60 TGL10022 St7ZU-A3 0325	
8	417-1651:08	(3)	1 Abdeckung	HLO,5 93x158 60 TGL10022 St7ZU-A3 0325	
9	417-1651:09	(5)	4 Distanzstück	R36,0 14 60 TGL11163 9620K P2 0005	
10	417-1651:10	(4)	1 Platte	TF1 0,5 85x150 62 TGL12242 R52061,6 0125	
11	417-1651:11	(-)	4 Distanzstück	R 5x0,5 4 61 TGL10758 CuZn37 P45 0141	
12			3 Senkschraube H1 2,5x 6	TGL 9683-5,8 St 65 gal H1 5p 0595	
13			3 Zyl.-schraube H1 2,5x 6	TGL 0-84-5,8 St 65 gal H1 5p 0308	
14					
15			6 Hohlriet A2,5x0,25x10	TGL 0-7340 St blank 66 0130	
16					
17			- Buchsenleiste XB 1		aus SL
18			- Steckerleiste XS 1		aus SL
19			- Steckerleiste XS 2		aus SL
20					
21	417-1651:00 SL	(4)	1 IV 2		
22	417-1651:00 Pv	(4) -	IV 2		
23	417-1651:00 Sp	(2) -	IV 2		
24	417-1651:00 Bs	(4) -	IV 2		
25					
26			- Salador	n. Bedarf	KLEBER

ADW der DDR	Datum:	Heute:	IV 2	
Berlin-Buch	29.03.88	Eibrecht		1 Blatt
VDE/WGB	17.03.88	Eibrecht	417-1651:00 St (4)	Blatt 1

Pos	Kurzbezeichnung	ME	Benennung	Bemerkungen	IB
1					
2	C1,4,10,18	4	NV-Elko, syl, eins	1uF-80V TGL38928	31 0051
3	C19	1	NV-Elko, syl, eins	1uF-80V TGL38928	31 0051
4	C2,05,C16,17,21	5	EDVU-Kondensator	47nF/-20%/+50%/63V TGL35781	1 0030
5	C3,05,C15,C20	4	EDVU-Kondensator	22nF/-20%/+50%/63V TGL35781	31 0028
6	C11	1	EDVU-Kondensator	10p/+0,5pF/63V TGL35780	31 0008
7	C22,C23	2	EDVU-Kondensator	33nF/-20%/+50%/63V TGL35781	31 0029
8	C24,25,28,29,31,32	6	NV-Elko, syl, eins	22uF-25V TGL38928	31 0054
9	C27	1	NV-Elko, syl, eins	47uF-10V TGL38928	31 0050
10	C30	1	NET3-Kondensator, prien.	0,68uF-10%-63V TGL38675	31 0045
11	D1	1	Schaltkreis	DL475D	32
12	D2	1	Schaltkreis	TGIA3293 D4765D	0153 32
13	D3	1	Schaltkreis	TGL38925 B765D	0076 32
14	D4	1	*Schaltkreis	TGL38925 DL085D	0070 32
15	D5	1	Schaltkreis	ZTL DL002D	0724 32
16	LD1-LD3	3	UM-Drossel	TGL39065 10uH-1,6A TGL9814	0133 31 0205
17	M1-M4	4	Schaltkreis	MAA725	32
18	M5	1	Schaltkreis	CSSR MMA741	0195 32
19	M6-M8	3	Schaltkreis	CSSR V4066D	0196 32
20	R1,R4,R13,R15	4	SZF23.207	TGIA2633 10R-0,3W-5%-TK100	0569 31
21	R2,R3,R12,R14	4	SZF23.207	TGL36521 39R-0,3W-5%-TK100	0205 31
22	R6,R38	2	SZF11.310	TGL36521 1k37-1W-TK15	0292 RSPEZ
23	R7	1	SZF11.310	TGL26976 66R6-1W-TK15	RSPEZ
24	R8,R9,R11,R16	4	SZF23.207	TGL26976 56R-0,3W-5%-TK100	31 0295
25	R17,18,24-39	17	SZF11.310	TGL36521 10R-0,1W-TK15	RSPEZ
26	R42,R43	2	SZF11.310	TGL26976 10R-0,1W-TK15	RSPEZ
27	R19-R23	5	SZF23.207	TGL26976 20R-0,3W-5%-TK100	31 0354
28	R10	1	SZF23.207	TGL36521 5R1-0,3W-5%-TK100	31 0340

ADN der DDR
Berlin-Dach
VDE/MBB

Datum:
09.10.87
15.07.88

Name:
Burekhardt

Instrumentationsvt. IV-2
417-1651:00 SI (4)

2 Blatt
Blatt 1

Pos	Kurzbezeichnung	ME	Benennung	Bemerkungen	IB
29	R40	1	SWP23.207	3K-0, 3W-5%-TK100 TGL36521	31 0359
30	R41	1	SWP23.207	560R-0, 3W-5%-TK100 TGL36521	31 0317
31	R52	1	SWP23.207	820R-0, 3W-5%-TK100 TGL36521	31 0321
32	R53-56	4	SWP23.207	2K2-0, 3W-5%-TK100 TGL36521	31 0331
33	R44-R51	8	SWP23.207	59K-0, 3W-5%-TK100 TGL36521	31 0351
34	RP4, RP5, RP7, RP8	4	SW513.610, geschlossen	22K-Dickschicht TGL27423	31 0501
35	RP6	1	SW513.610, geschlossen	10K-Dickschicht TGL27423	31 0500
36	RP3	1	SW513.610, geschlossen	4K7-Dickschicht TGL27423	31 0599
37	RP9-RP12	4	SW513.610, geschlossen	100R-Dickschicht TGL27423	31 0594
38	RP2	1	SW513.610, geschlossen	100K-Dickschicht TGL27423	31 0603
39	S1	1	ILL-Schiebeschalter	KSD13010.014-0000 TGL30058	32 0262
40	VD1-VD4	4	Schaltdiode	SAY30-12/13 TGL200-0466	32 0369
41	VD5	1	Zenerdiode	SZX21/5, 1 TGL27333	32 0343
42	VD6	1	Zenerdiode	SZX21/9, 1 TGL27333	32 0354
43	XB1	1	EL202-10	33246-202-0720 TGL25331/04	32 0523
44	XB1	1	SL102-53	33247-102-2020 TGL29331/03	32 0563
45	XB2	1	SL102-10	33246-102-0020 TGL29331/04	32 0717
46					
47			- Bei Verwendung von	NAA725 mit Suffix	
48	R44-R51		- durch Brücke ersetzen		
49	RP4, RP5, RP7, RP8	4	SW513.610, geschlossen	100K-Dickschicht TGL27423	31 0603
50					
51			- Bei Verwendung im LIC20		
52	R43		- entfällt		
53	C30		- entfällt		
54	R42		- durch Brücke ersetzen		

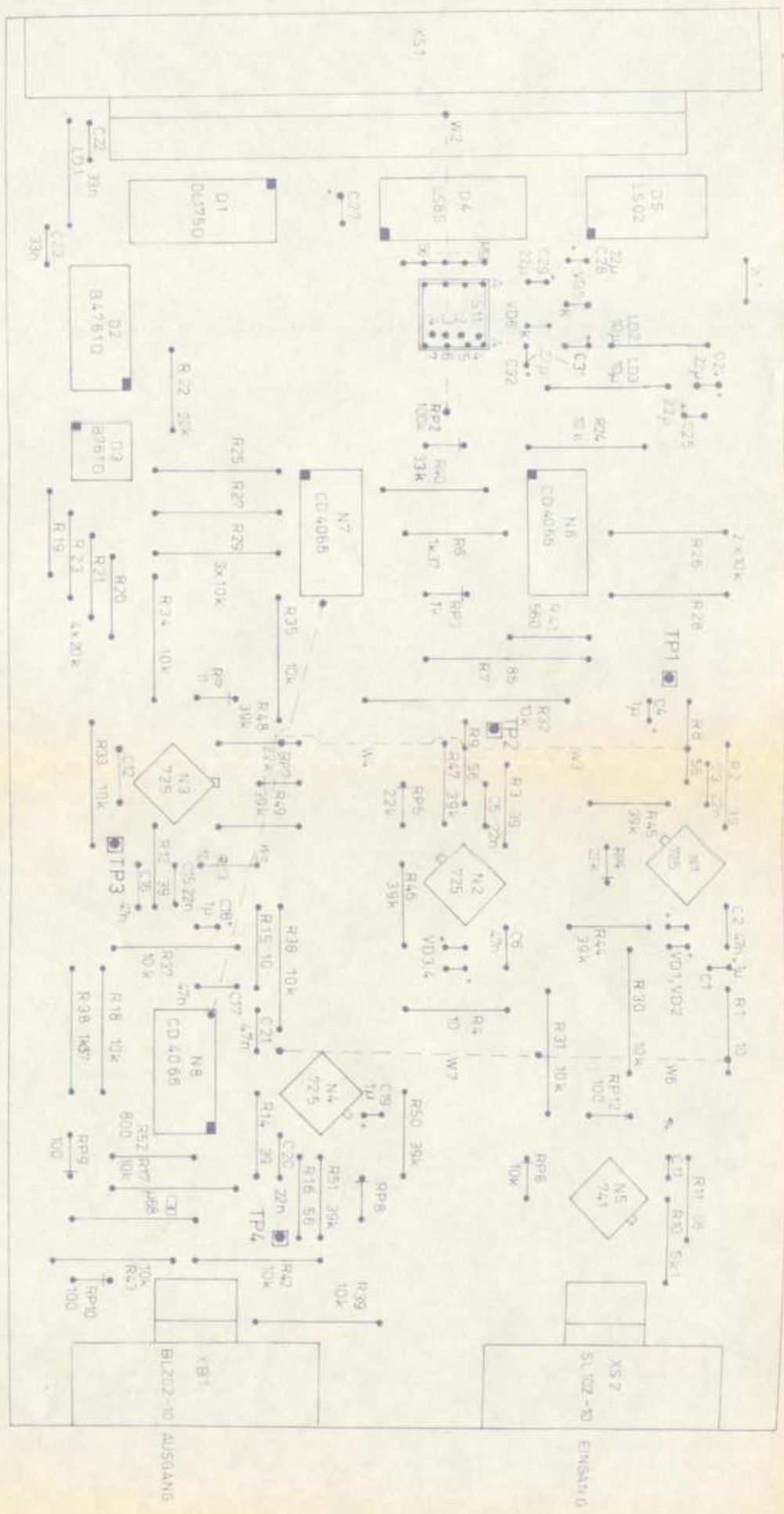
ADW der DDR
Berlin-Buch
VDB/WKB

Datum:
09.10.87
15.07.88

Name:
Buroldhardt

Instrumentationsvst. IV-2
4474651:00 S1 (4)

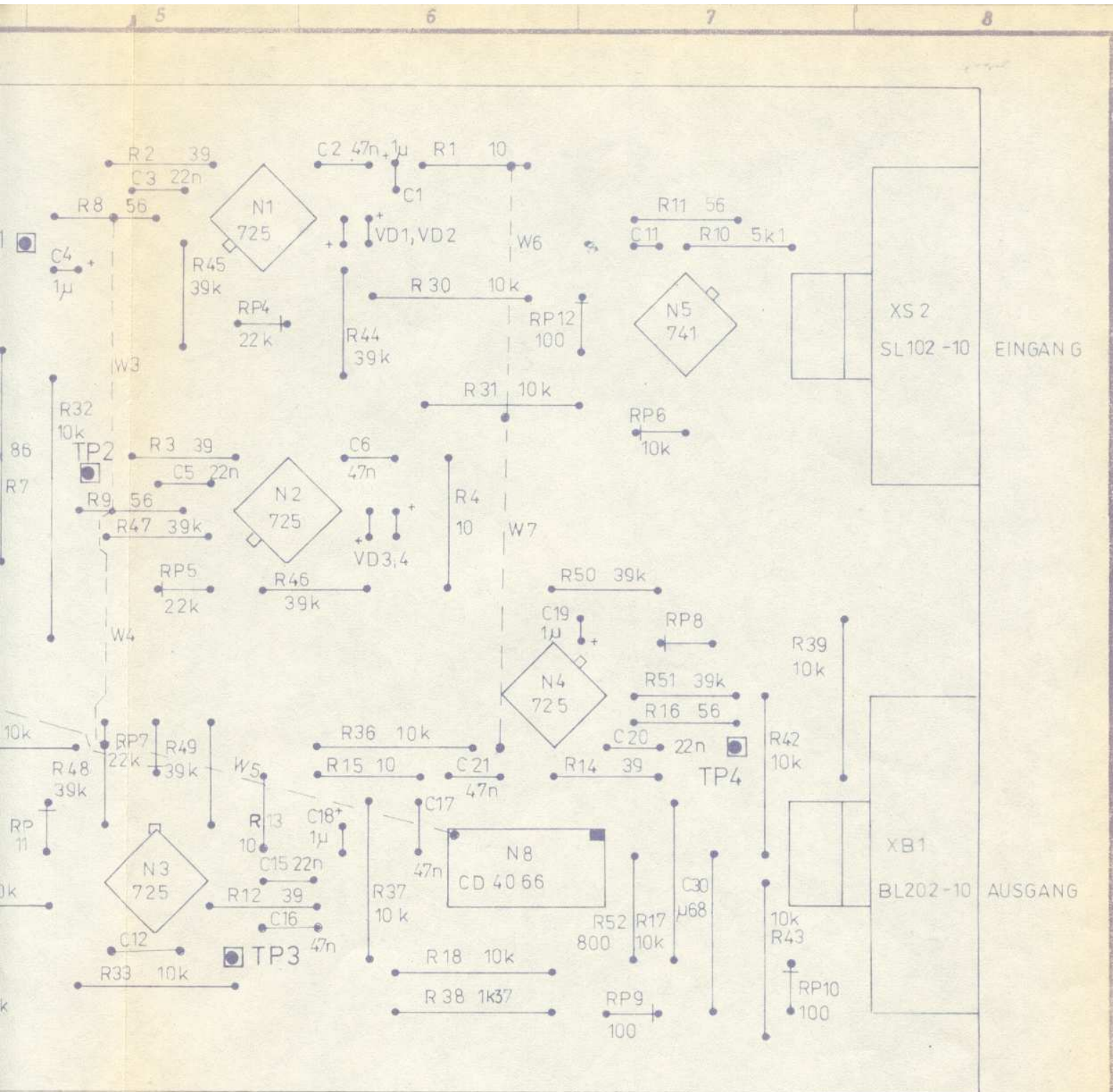
2 Blatt
Blatt 2



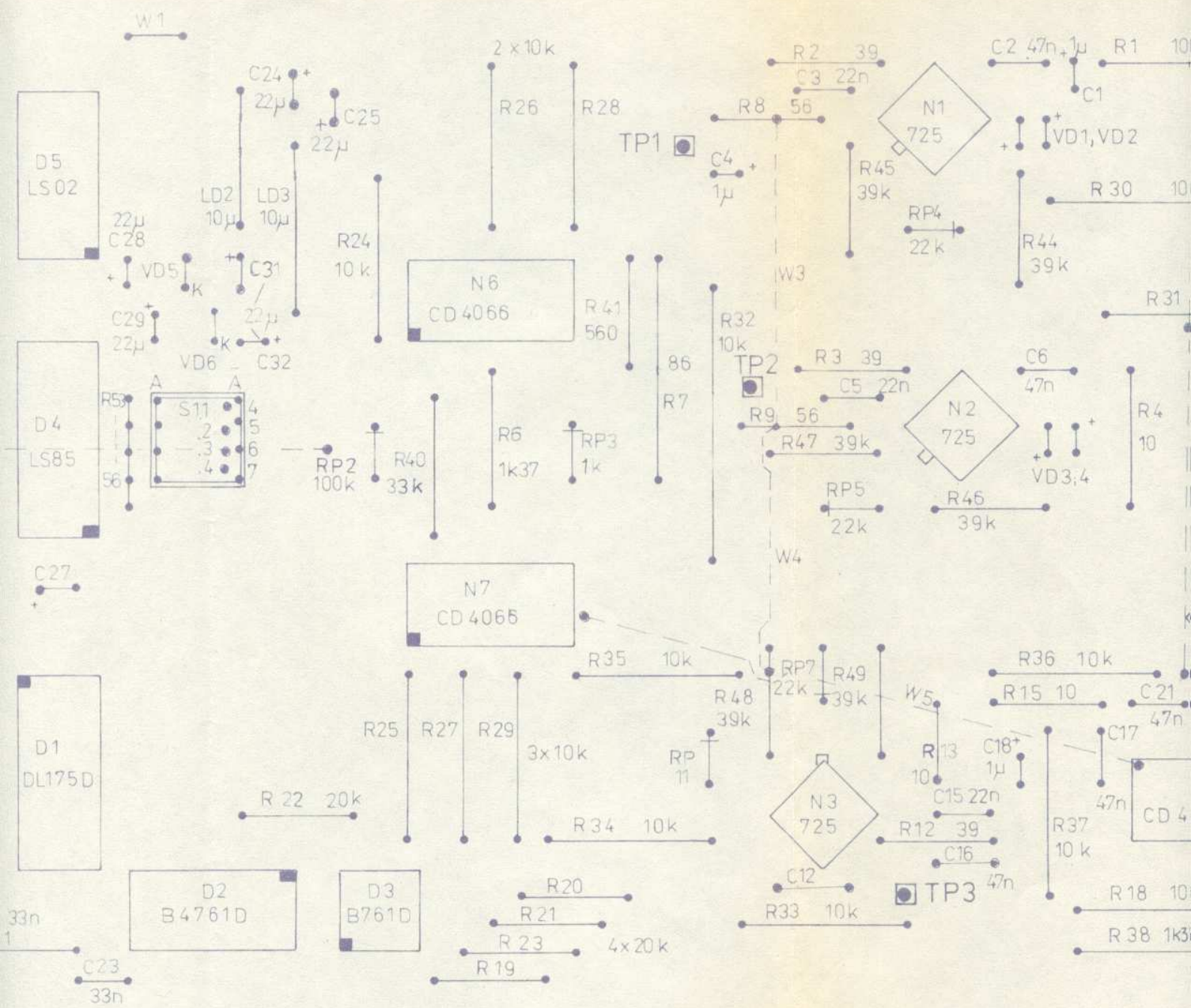
1,2mm max.
Bestimmungskarte

Zusammenfassung		Bestimmungskarte		Technische Daten	
Best.	Bezeichnung	Best.	Bezeichnung	Best.	Bezeichnung
42	Mittelung	100	100	100	100
43	Verstärkung	100	100	100	100
44	Druck	100	100	100	100
45	Druck	100	100	100	100
46	Druck	100	100	100	100
47	Druck	100	100	100	100
48	Druck	100	100	100	100
49	Druck	100	100	100	100
50	Druck	100	100	100	100
51	Druck	100	100	100	100
52	Druck	100	100	100	100
53	Druck	100	100	100	100
54	Druck	100	100	100	100
55	Druck	100	100	100	100
56	Druck	100	100	100	100
57	Druck	100	100	100	100
58	Druck	100	100	100	100
59	Druck	100	100	100	100
60	Druck	100	100	100	100
61	Druck	100	100	100	100
62	Druck	100	100	100	100
63	Druck	100	100	100	100
64	Druck	100	100	100	100
65	Druck	100	100	100	100
66	Druck	100	100	100	100
67	Druck	100	100	100	100
68	Druck	100	100	100	100
69	Druck	100	100	100	100
70	Druck	100	100	100	100
71	Druck	100	100	100	100
72	Druck	100	100	100	100
73	Druck	100	100	100	100
74	Druck	100	100	100	100
75	Druck	100	100	100	100
76	Druck	100	100	100	100
77	Druck	100	100	100	100
78	Druck	100	100	100	100
79	Druck	100	100	100	100
80	Druck	100	100	100	100
81	Druck	100	100	100	100
82	Druck	100	100	100	100
83	Druck	100	100	100	100
84	Druck	100	100	100	100
85	Druck	100	100	100	100
86	Druck	100	100	100	100
87	Druck	100	100	100	100
88	Druck	100	100	100	100
89	Druck	100	100	100	100
90	Druck	100	100	100	100
91	Druck	100	100	100	100
92	Druck	100	100	100	100
93	Druck	100	100	100	100
94	Druck	100	100	100	100
95	Druck	100	100	100	100
96	Druck	100	100	100	100
97	Druck	100	100	100	100
98	Druck	100	100	100	100
99	Druck	100	100	100	100
100	Druck	100	100	100	100

Hersteller: **Waldmann**
 Instrumentationsverstärker
 IV-2
 Maßstab: 2:1
 Zeichnungs-Nr.: 417-1651:00 B1p(3)
 Erl. Nr. V. 28.5.88
 417-1651:00 B1p(3)
 Erl. gerät



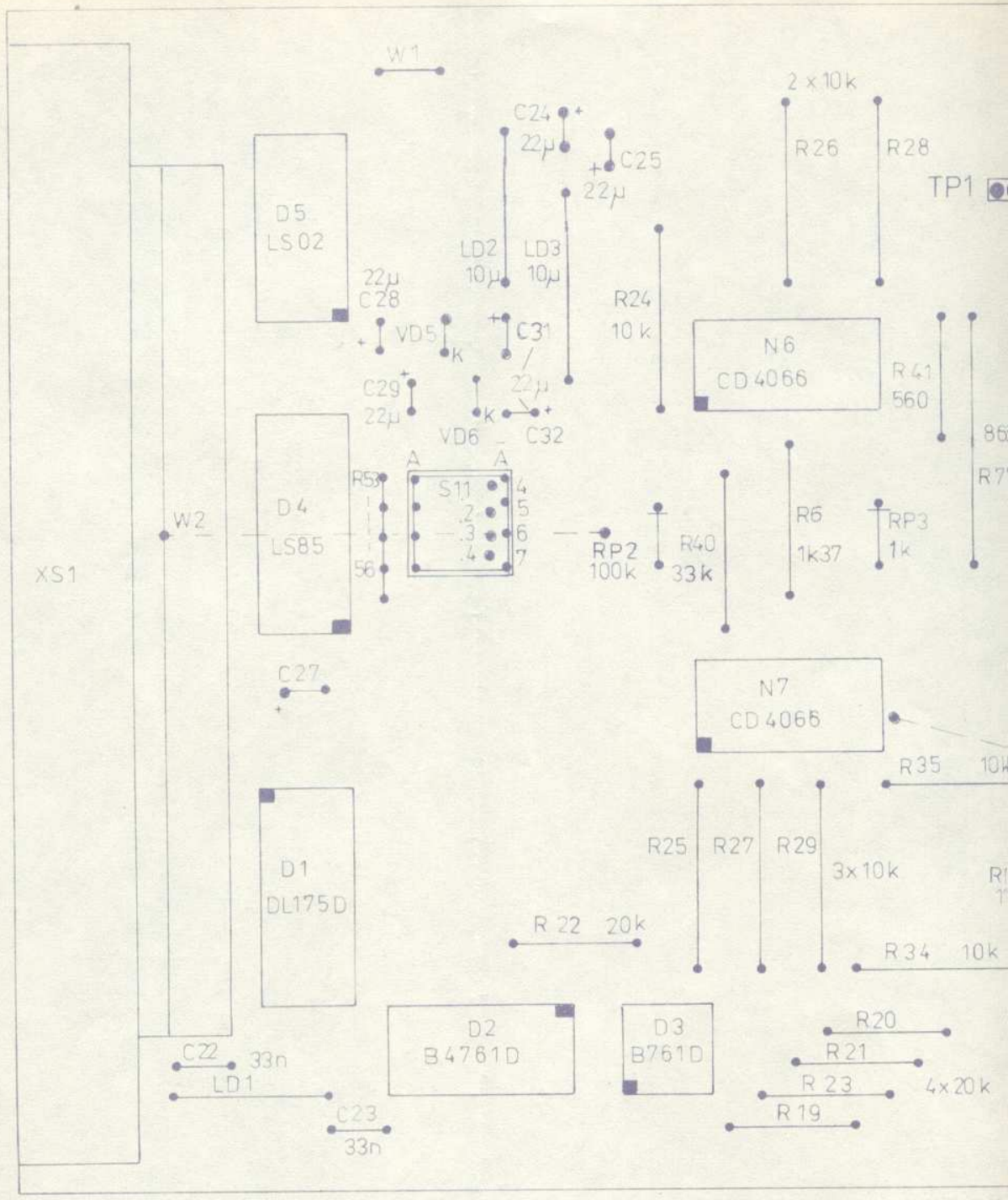
				Halbzeug/Werkstoff	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang.	
				Benennung	Maßstab	Bl. Anz./Bl. Nr.
				Instrumentationsverstärker IV-2	2:1	1
					Masse	
ÄZ	Mitteilung	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.		
1988	Datum		Name	417-1651:00 Blp(3)		
Bearb.	25.5.		Wankenschilf			
Konstr.	"		Jewelt			
Technol.						
Stand				Ers. für v. 28.4.88 417-1651:00 Blp(3)	Ers. durch	



12mm max.
Bestückungshöhe

					Halbzeug/Werk
					Benennung
					Instr
ÄZ	Mitteilung	Datum	Name		
1988	Datum		Name	Zeichnungs-Nr.	
Bearb.	25.5.		<i>Meantörög</i>	4	
Konstr.	"		<i>Jewelt</i>		
Technol.					
Stand.				Ers. für v. 2 417-10	

A
B
C
D



12mm max
Bestückungshöhe

Verwilligungen, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung
desse Konstruktionsdokumente sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuwider-
kunft führt rechtliche Folgen nach sich.