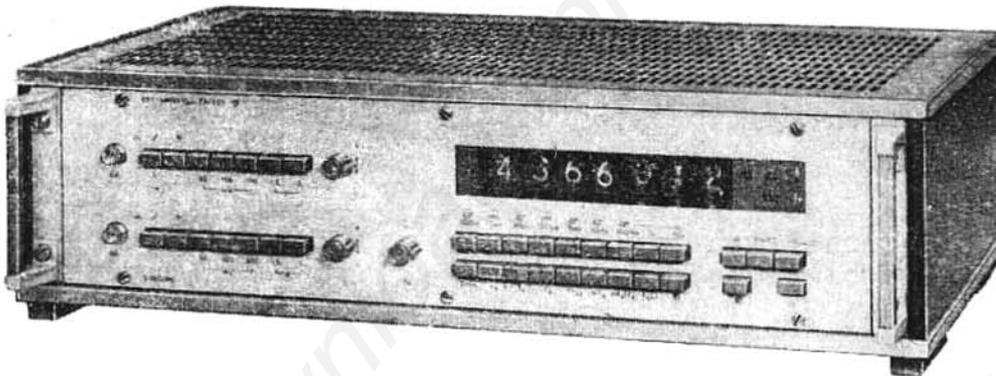


BEDIENUNGSANLEITUNG



**Universalzähler G-2202.010
G-2202.500**



4. Ausgabe August 1980

Gültig ab Fabrikations-Nr 2039

VEB FUNKWERK ERFURT



501 Erfurt, Rudolfstraße 47 · DDR · Telefon 58280 · Telegramme : Funkwerk Erfurt
Fernschreiber 061 306

Werter Kunde!

Wir freuen uns, daß Sie sich zum Kauf des nachfolgend beschriebenen Erzeugnisses entschlossen haben. Es soll Ihnen bei der Lösung Ihrer Meßprobleme eine wertvolle Hilfe sein.

Wir hoffen, daß mit diesem Erzeugnis auch Sie zu unseren zahlreichen zufriedenen Kunden gehören werden.

Unsere Erzeugnisse sind durch sorgfältige mechanische und elektrische Verarbeitung, Verwendung nur hochwertiger Bauelemente, dem neuesten Stand der Technik entsprechende Konstruktionsprinzipien und exakte Prüfmethode gekennzeichnet und als Qualitätserzeugnisse bekannt.

Wir sind ständig bemüht, unsere Erzeugnisse durch geeignete Verbesserungen dem neuesten Stand der Technik anzupassen.

Das von Ihnen gekaufte Erzeugnis des VEB Funkwerk Erfurt gehört zur

3. Generation des Erzeugnis-Systems
"Digitale Messung und Meßwertausgabe -
Grundgeräte", Sortiment 1 (ESDM 31).

Das ESDM 31 ist gekennzeichnet durch die Anwendung

- von TTL-Schaltkreisen der Baureihe D 10
- des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) als nationale Präzisierung der Empfehlung zur Standardisierung des RGW "Standard-Interface IMS-1", Kategorie II
- der konstruktiven Hauptabmessungen des Einheitlichen Gefäßsystems (EGS) des Einheitssystems der Elektronik und des wissenschaftlichen Gerätebaues (ESEG).

Die Erzeugnisse des ESDM 31 zeichnen sich gegenüber den Erzeugnissen der 1. und 2. Generation durch eine entscheidende Erhöhung ihres Automatisierungsgrades auf Grund der Fernsteuerbarkeit und Programmierbarkeit der Betriebsarten, Meßbereiche und weiterer wichtiger Funktionen aus.

Für die ausgegebenen Meßergebnisinformationen sind eine off-line- und eine on-line-Weiterverarbeitung durch elektronische Geräte oder Digitalrechner anderer Hersteller möglich.

Auf Grund technischer Unterschiede, insbesondere der verschiedenen Standard-Interfaces mit unterschiedlichen Signalpegeln, logischen Steuerungsabläufen usw. ist die Verkettung von Erzeugnissen des ESDM 31 mit Erzeugnissen der 1. und 2. Generation nicht vorgesehen.

In der vorliegenden Bedienungsanleitung bzw. Systemdokumentation sind allgemeine Angaben über die Anwendung, die Technischen Kennwerte und das Funktionsprinzip enthalten.

Die Bedienung des Erzeugnisses wird ausführlich erläutert.

Inhaltsübersicht

	Seite
1. <u>Beschreibung</u>	7
1.1. Anwendung	7
1.1.1. Allgemeine Anwendungsmöglichkeiten	7
1.1.2. Einsatzbereiche des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500	7
1.1.3. Technische Konzeption des Universalzähler G-2202.010 bzw.G-2202.500	8
1.1.4. Durch den Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 realisierbare Meßaufgaben	8
1.1.5. Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31	12
1.2. Funktionsprinzip	12
1.2.1. Anschlußfähigkeit für Verkettungen	12
1.2.2. Übersichtsschaltplan mit Erläuterungen	14
1.3. Technische Kennwerte	16
1.4. Verwendung des Zubehörs	25
1.5. Montagehinweise zum Universalzähler G-2202.010	28
2. <u>Betriebsanleitung</u>	36
2.1. Bilder mit Erläuterungen	36
2.1.1. Erläuterungen zum Bild 6 und zum Text	36
2.1.2. Erläuterungen zu den Bildern 7 und 8 und zum Text	37
2.1.3. Erläuterungen zum Bild 9 und zum Text	38
2.2. Stromversorgung	39
2.3. Verkettung	39
2.3.1. Steuersignale	40
2.3.2. Informationssignale	47
2.4. Inbetriebnahme	50
2.4.1. Einschalten	50
2.4.2. Einlaufzeit	51
2.5. Meßvorgang und Funktionseinstellungen	51
2.5.1. Allgemeine Bedienungshinweise und Be- dienungsabläufe	51
2.5.2. Einstellen der Betriebsarten	53
2.5.3. Hinweise zum Einstellen des Triggerpegels	60

	Seite
2.5.4. Hinweise bei Störungen durch äußere Einflüsse	64
2.6. Meßbeispiel	64
2.6.1. Frequenzmessung der Eingangsimpulse des Frequenzteilers	64
2.6.2. Frequenzmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	65
2.6.3. Periodendauermessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	65
2.6.4. Messung des Teilungsverhältnisses des Frequenzteilers	66
2.6.5. Impulsausmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	67
2.7. Meßfehler	69
2.7.1. Fehlerarten	69
2.7.2. Relativer Meßfehler bei den einzelnen Betriebsarten	72
3. <u>Instandhaltungshinweise</u>	74
4. <u>Reparaturhinweise</u>	75
5. <u>Kundendienst und Service</u>	77
6. <u>Stromlaufpläne</u>	
<u>Gruppenstromlaufpläne</u>	
Verstärker	- Stromlaufplan 226,213 80
Thermostat	- Stromlaufplan 228 81
Zeitbasis	- Stromlaufplan 229 (siehe Anhang)
Betriebsartenschalter	- Stromlaufplan 232 82
Informationslogik	- Stromlaufplan 236 83
Steuerschaltung	- Stromlaufplan 241 84 (Meßpunkte Bl. 2) 85
Torsteuerung	- Stromlaufplan 242 86
Zähldekade II	- Stromlaufplan 243,244 87
Netzteil	- Stromlaufplan 246 88
- Regelteil 5 V	- Stromlaufplan 246/208 89
- Regelteil 12 V	- Stromlaufplan 246/213 90
Anzeige	- Stromlaufplan 247 91
Gesamtstromlaufplan G-2202.010/.500	(siehe Anhang)
Symbole mit Erläuterungen	92

1. Beschreibung

1.1. Anwendung

1.1.1. Allgemeine Anwendungsmöglichkeiten

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist geeignet zur:

- Frequenzmessung
- Periodendauermessung
- Messung von Zeitintervallen
- Zählung von Ereignissen
- Mittelwert - Periodendauermessung
- Mittelwert - Frequenzverhältnismessung

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der automatischen Messung beliebiger physikalischer Größen, die sich mit Hilfe von Wandlern in eine proportionale Frequenz oder Zeit umwandeln lassen. An die Meßsignaleingänge dürfen nur Stromkreise, die ausreichend von Netzstromkreisen isoliert sind, angeschlossen werden.

1.1.2. Einsatzbereiche des Universalzählers

1.1.2.1. Einsatz in der elektronischen Meßtechnik z. B.

- zur Überwachung von Rundfunk- und Oszillatorfrequenzen
- als aktives Frequenznormal und zur Ausgabe von hochgenauen Zeitimpulsen zur Eichung und zum Vergleichen von Generatoren, Empfängern usw.
- Messung der Frequenzdrift von Quarzen über größere Zeiträume
- Kurzzeitmessung an Schaltern und Kontakten
- Reaktionszeitmessungen z. B. in der Sportmedizin und in der chemischen Industrie
- Messung von Taktimpulsen an elektronischen Rechnern
- Messung von Verzögerungszeiten an elektronischen Regelkreisen

u. a.

1.1.2.2. Einsatz in der allgemeinen Meßtechnik

Durch den Anschluß geeigneter Wandler wird der Einsatz des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 in der allgemeinen Meßtechnik ermöglicht.

Es ergeben sich z. B. Anwendungsmöglichkeiten:

- bei der belastungslosen Drehzahlmessung
- bei der Schlupfmessung über die Mittelwert-Frequenzverhältnismessung
- bei der Messung von mechanischen Spannungen an Modellen von Gebäuden, Maschinen usw. über elektronische Impulsgeber und Einrichtungen
- bei der Messung von Stückzahlen, Federschwingungen oder Kolbenhüben
- bei der Absolutmessung von Ausström- und Schallgeschwindigkeiten
- bei der Viskositätsmessung von Flüssigkeiten über die Fallzeit von Körpern
- bei der Messung von Flüssigkeitsmengen, denen Impulsmengen proportional sind. (Füllstandsmessungen)
- bei der Messung von Temperatur, Kraft, Weg, Beschleunigung, Dichte, Dicke, Dehnung, Durchfluß und Strahlung

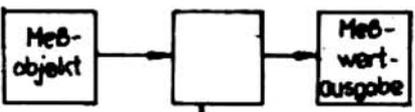
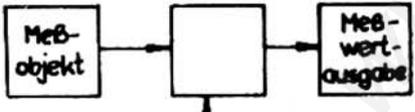
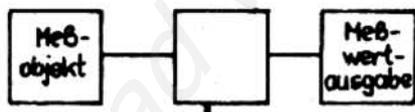
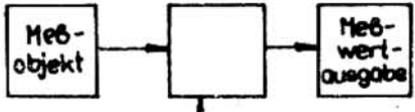
1.1.3. Technische Konzeption des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500

Der Universalzähler wird angeboten als

- Geräteeinschub Universalzähler G-2202.010 (Volleinschub)
- Gerätevariante Universalzähler G-2202.500 (mit Gehäuse).

Zusätzlich zur Ziffernfolge des Meßwertes werden der Dezimalpunkt und die Dimension automatisch bestimmt, angezeigt und am Informationsausgang bereitgestellt, so daß die Gefahr der falschen Interpretation eines Meßergebnisses nicht besteht. Vorteilhaft wirkt sich ein zwischen den Zähldekaden und der Anzeige liegender Speicher aus, der bei Bedarf zugeschaltet oder abgeschaltet werden kann.

1.1.4. Durch den Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 realisierbare Meßaufgaben

Messung elektrischer Größen		
Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
<p>Frequenzmessung</p> <p>0,1 Hz...10 MHz</p>	 <p>G-2202.500</p>	<p>$U_{e \text{ eff}} \geq 50 \text{ mV}$</p>
<p>Periodendauer- messung</p> <p>$1 \mu\text{s} \dots 10^4 \text{ s}$</p>	 <p>G-2202.500</p>	<p>$U_{e \text{ eff}} \geq 50 \text{ mV}$ bei niedrigen Frequenzen er- hält man schneller genauere Meßer- gebnisse als bei Frequenzmessung</p>
<p>Zeitinter- vallmessung</p> <p>$1 \mu\text{s} \dots 10^4 \text{ s}$</p>	 <p>G-2202.500</p>	<p>$U_{e \text{ ss}} \geq 150 \text{ mV}$ Zeitimpulse $100 \text{ ns} \dots 1 \text{ ms}$ für Kurzzeit- messung geeignet</p>
<p>Zählen</p> <p>max. 10^7 Ereignisse</p>	 <p>G-2202.500</p>	<p>$U_{e \text{ ss}} \geq 150 \text{ mV}$</p>

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
Mittelwert- Frequenz- verhältnis- messung $10^{-6} \dots 10^7$		$U_{e \text{ eff}} \geq 50 \text{ mV}$ größere Genauigkeit des Meßergebnisses bei Frequenzverhältnissen um 10^0 und kleiner durch möglichst großen Mittelwertfaktor
Mittelwert- Perioden- dauermessung $100 \text{ ns} \dots 1 \text{ s}$		$U_{e \text{ eff}} \geq 50 \text{ mV}$ größere Genauigkeit des Meßergebnisses gegenüber der Periodendauermessung bei Frequenzschwankungen

Messung nichtelektrischer Größen

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
belastungs- lose Dreh- zahlmessung		Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung (je nach Art des Wandlers) Die Perioden- dauermessung liefert bei niedrigen Drehzahlen genauere Werte und ermöglicht eine schnellere Mes- sung. Bei nicht konstanter Dreh- zahl wendet man günstiger die Mittelwert-Perioden- dauermessung an. $U_{e \text{ eff}} \geq 50 \text{ mV}$

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
Schlupfmessung		Betriebsart: Mittelwert- frequenzver- hältnismessung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$
Messung der Herzfrequenz		Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$ bei nicht kon- stanter Herzfre- quenz erhält man mit der Mittel- wert-Perioden- dauermessung die genauesten Meßer- gebnisse
Viskositäts- messung von Flüssigkeiten über die Fall- zeit von Körpern		Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$
Geschwindigkeits- messung mittels Lichtschranken		Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$ Anwendung z. B. im Straßenverkehr
Messung von Stückzahlen am Transport- band		Betriebsart: Zählen $U_{e\ ss} \geq 150\text{ mV}$ max. 10^7 Ereig- nisse

1.1.5. Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist Bestandteil des ESDM 31 und innerhalb dieses Erzeugnissystems voll verkettbar.

Nachfolgende Darstellung zeigt das Zusammenwirken des Universalzählers G-2202.500 mit anderen Funktionseinheiten, die dem ESDM 31 angehören, und mit Funktionseinheiten außerhalb des ESDM 31 (letztere sind gestrichelt gezeichnet).

Durch den Anschluß von Funktionseinheiten aus dem ESDM 31 an den Universalzähler G-2202.500 bieten sich die vielfältigsten Möglichkeiten der Protokollierung und der Auswertung der Meßergebnisse.

Die Steuertechnik des ESDM 31 ist so organisiert, daß sich zeitoptimale Kettenschaltungen der Funktionseinheiten ermöglichen lassen. Bei der zeitoptimalen Verkettung kann eine Funktionseinheit bereits gestartet werden, wenn die nachfolgende Funktionseinheit die Übernahme der Information beendet hat. Damit lassen sich schnellste zeitliche Abläufe bei der Messung, Registrierung und Auswertung erzielen.

Außer den Funktionseinheiten, die den elektrischen, logischen und konstruktiven Bedingungen des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) entsprechen, lassen sich prinzipiell auch Funktionseinheiten die dem übergeordneten System, dem Standard-Interface IMS 1 Kategorie II entsprechen, anschließen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der Verkettung der Finalerzeugnisse des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit Funktionseinheiten, die in den Ländern des RGW hergestellt werden.

1.2. Funktionsprinzip

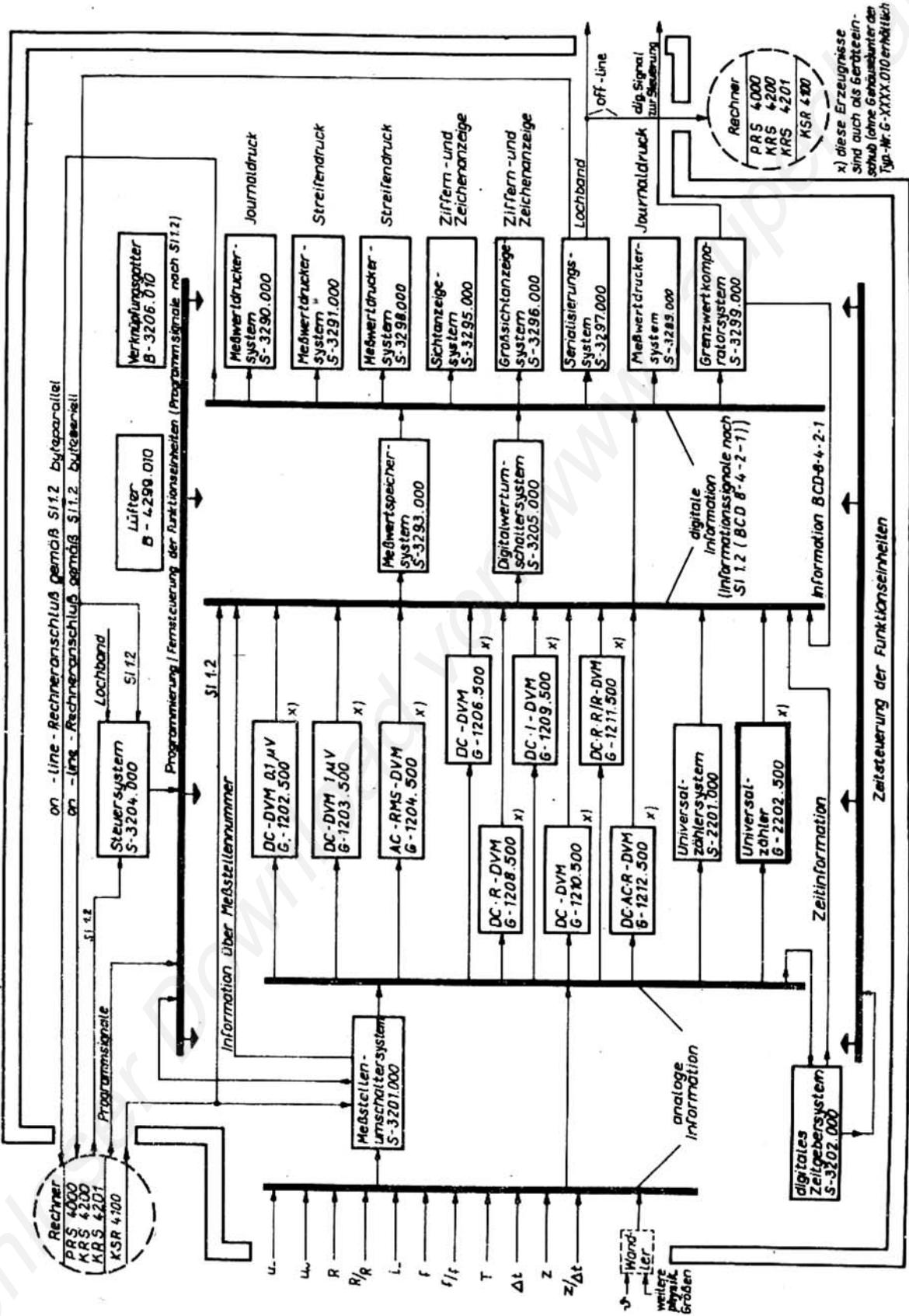
1.2.1. Anschlußfähigkeit für Verkettungen

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist Bestandteil der 3. Generation des Erzeugnissystems "Digitale Messung und Meßwertausgabe - Grundgeräte", Sortiment 1

- ESDM 31 -

Die Anschlußfähigkeit für Verkettung des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31 und/oder anderen Funktionseinheiten des Systems der ver-

Obersichtspan zum ESDM 31



kettbaren Meßelektronik der DDR ist durch das Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) - (TGL 29 248/01 .../06) - gesichert.

Die Anschlußfähigkeit für Verkettung der Funktionseinheiten des ESDM 31 ist international im Rahmen des RGW durch das Standard-Interface für IMS - Kategorie II (RS 3826-73) gesichert.

Der konstruktive Zusammenschluß des Universalzählers G-2202.010 mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31 kann in

- Kastengehäusen B oder C nach EGS (TGL 25 077) oder
- anderen Gefäßen mit 480 mm Einschubbreite und 420 mm Einschubtiefe (Nennmaße) erfolgen.

1.2.2. Übersichtsschaltplan mit Erläuterungen

Die Signale von Eingang A bzw. Eingang B werden verstärkt, zu Impulsen geformt und der Betriebsartensteuerung zugeführt. Ebenfalls der Betriebsartensteuerung zugeführt werden die Zeitimpulse. Die Zeitimpulse werden entweder von der internen quarzstabilisierten Normalfrequenz $f_Q = 10 \text{ MHz}$ bzw. von einer externen Normalfrequenz $f_N = 10 \text{ MHz}$ durch Teilung um den Faktor $10^0 : 1$, $10^1 : 1$ bis $10^8 : 1$ abgeleitet, oder sie werden durch Vorteilen der Signale B um den Faktor $m = 10^0 : 1$, $10^1 : 1$ bis $10^6 : 1$ abgeleitet.

Von diesen der Betriebsartensteuerung zugeführten Signalen werden entsprechend der eingestellten Betriebsart die Torzeit t_T und die Zählfrequenz f_Z gewonnen. Von allen zum Tor gelangenden Impulsen der Zählfrequenz f_Z kann nur die Impulsfolge z während der Torzeit t_T das Tor passieren. Die Impulsfolge z wird von dem dekadischen Zähler verarbeitet, und das Zählergebnis

$$z = f_Z \cdot t_T$$

wird über den Speicher zur Ziffernanzeige gebracht. Welche Signale bei den entsprechenden Betriebsarten das Meßergebnis nach obiger Gleichung bestimmen, zeigt nachstehende Tabelle. Die Indizes beziehen sich dabei auf die Eingänge A bzw. B.

Betriebsart		f_z	t_T
Zählen	z_A	f_A	∞
Funktionskontrolle	Test	10 MHz	100 ns, 1 μ s... 10 s
Frequenzmessung	f_A	f_A	10 ms, 100 ms... 10 s
Periodendauermessung	T_B	1 kHz, 10 kHz ...10 MHz	T_B
Zeitintervallmessung	Δt_{AB}	1 kHz, 10 kHz ...10 MHz	Δt_{AB}
Mittelwert-Periodendauermessung	mT_B	10 MHz	mT_B
Mittelwert-Frequenzverhältnismessung	mf_A/f_B	f_A	$mT_B = m/f_B$

Die Ablaufsteuerung steuert durch einen internen Taktgenerator und/oder durch Steuersignale nach Standard-Interface 1.2 den internen Meßablauf und das Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31.

Zur weiteren Verarbeitung des Meßergebnisses werden digitale Informationssignale nach Standard-Interface 1.2 ausgegeben.

1.3. Technische Kennwerte

1.3.1. Spezifische Kennwerte

1.3.1.1. Betriebsarten

1.3.1.1.1. Zählen z_A

Zählkapazität $10^7 - 1$ Impulse

1.3.1.1.2. Frequenzmessung f_A

Meßbereich 0,1 Hz ... 10 MHz

typischer Wert der oberen Grenzfrequenz 15 MHz

Toröffnungszeiten 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s

Fehler ± 1 Zählschritt \pm Quarzfehler

1.3.1.1.3. Periodendauermessung T_B

Meßbereich 0,1 μ s ... 10^4 s

Auflösungen	100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 1 ms
Fehler	± 1 Zähler-schritt \pm Quarzfehler \pm Triggerfehler

1.3.1.1.4. Zeitintervallmessung Δt_{AB}

Meßbereich	0,1 μ s ... 10 ⁴ s
Auflösungen	100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 1 ms
Fehler	± 1 Zähler-schritt \pm Quarzfehler $\pm 1/2$ · Triggerfehler von Eingang A $\pm 1/2$ · Triggerfehler von Eingang B

1.3.1.1.5. Mittelwert-Periodendauermessung mT_B (arithmetischer Mittelwert über m Perioden T_B)

Meßbereich	100 ns... 1 s
Mittelwertfaktoren m	10 ⁰ , 10 ¹ , ... 10 ⁶
Auflösung	1/m · 100 ns
Fehler	± 1 Zähler-schritt \pm Quarzfehler $\pm 1/m$ · Triggerfehler

1.3.1.1.6. Mittelwert - Frequenzverhältnismessung $m f_A / f_B$ (arithmetischer Mittelwert über m Perioden $T_B = 1/f_B$)

Meßbereich	10 ⁻⁶ ... 10 ⁷
Frequenzbereich	0,1 Hz ... 10 MHz
Mittelwertfaktor m	10 ⁰ , 10 ¹ , ... 10 ⁶
Fehler	± 1 Zähler-schritt $\pm 1/m$ · Triggerfehler von Eingang B

1.3.1.1.7. Funktionskontrolle Test

Toröffnungszeiten	100 ns, 1 μ s, ... 10 s
Zählfrequenz	10 MHz
Fehler	± 1 Zähler-schritt

1.3.1.2. Eingang A und Eingang B

Einstellung am Abschwächer	garantierter Spannungsbereich		Eingangsimpedanz/ M Ω ($\pm 20\%$) // (\leq) pF	Triggerpegelbereich /V
	für sinusförmige Signale U_{eff}	für beliebige Signalform U_{ss}		
50 mV	50mV...500mV	150mV...1,5V	0,05//50	-1,5...+1,5
150mV	150mV...1,5V	450mV...4,5V	0,15//25	-4,5...+4,5
500mV	500mV...5V	1,5V...15V	0,5//25	-15...+15
1,5V	1,5V...15V	4,5V...45V	1,5//25	-45...+45
5 V	5 V...50 V	15V...150V	5//25	-150...+150

maximale Flankensteilheit bei impulsförmigen Signalen 3 V/ns

Überspannungsschutz

in allen Bereichen bis
jedoch bei Einstellung 50 mV

$$U_s = \pm 200 \text{ V}$$

$$U_{eff} \leq 50 \text{ V (integriert über 1 s)}$$

max. zulässige Gleichspannung bei Wechselspannungskopplung

$$\pm 200 \text{ V}$$

Triggerfehler

bei rauschfreien sinusförmigen Signalen und Triggerung im Wendepunkt

- am jeweiligen Spannungsbereichsanfang

$$\leq 1,0 \%$$

- am jeweiligen Spannungsbereichsende

$$\leq 0,1 \%$$

- bei beliebigen Signalformen

siehe Betriebsanleitung

untere Grenzfrequenz:

- gleichspannungsgekoppelt

0 Hz

- wechselfeldspannungsgekoppelt

60 Hz

obere Grenzfrequenz

10 MHz

kleinste auflösbare Impulsbreite

50 ns

kleinster auflösbarer Doppelimpulsabstand

100 ns

Triggerflanke

positiv oder negativ,
umschaltbar

Anschluß

BNC

1.3.1.3. Frequenznormal, Zeitbasis

Frequenznormal 10 MHz

interne Quarzfrequenz
oder externe Normal-
frequenz, umschaltbar

1.3.1.3.1. Interne Quarzfrequenz

Frequenz

10 MHz \pm Quarzfehler

Fehleranteile

Mittlere Frequenzänderung nach
anfänglicher Alterungsperiode

$\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Woche

Temperatureinfluß

$\leq 4 \cdot 10^{-7}$ von +5 °C...+45 °C

Netzspannungseinfluß (pro Abwei-
chung vom Sollspannungswert)

$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /%

Abgleichgenauigkeit (bei Ausliefe-
rung) nach Einlaufzeit (siehe
Pkt. 2.7.1.1.)

$\pm 1 \cdot 10^{-7}$

Ziehbereich (zum Ausgleich der
Alterung)

$\geq 2 \cdot 10^{-5}$

1.3.1.3.2. Ausgang f_0 (interne Quarzfrequenz)

Frequenz

10 MHz \pm Quarzfehler

Ausgangsspannung U_{eff}

≥ 250 mV an Abschluß-
widerstand ≥ 500 Ohm//
 ≤ 100 pF

Spannungsform

Sinus

1.3.1.3.3. Eingang f_N (externe Normalfrequenz)

Frequenz

10 MHz

Eingangsspannungsbereich U_{ss}

2 V...5 V

Spannungsform

Sinus, Impulse 1 : 1

Eingangsimpedanz

≥ 1 kOhm// ≤ 60 pF

1.3.1.3.4. Ausgang t (Zeitimpulse)

Impulsperioden

100 ns, 1 μ s ... 1 s
 \pm Quarzfehler; um-
schaltbar

Ausgangsspannung

nach SI 1.2

Lastfaktor F_a

10

Impulsdauer : Impulspause
zugehörige Betriebsarten

2 : 3

$z_A, f_A, T_B, \Delta t_{AB}, \text{Test}$

1.3.1.4. Anzeige

angezeigte Information

7 Ziffern, speicherbar
Dezimalpunkt
Maßeinheit
Überlauf
Thermostatheizung
Torzeit

Zifferngröße

13 mm Nennhöhe

Darstellzeit t_D (bei ungespei-
chertem Betrieb und automatisch
wiederholender Auslösung)

0,1 s...4 s
stetig regelbar von Hand

1.3.1.5. Auslösung des Meßvorganges

interne Auslösung

einmalig von Hand oder
automatisch wiederholend

externe Auslösung

durch Steuersignale nach
SI 1.2

1.3.2. Technische Kennwerte für Schnittstellen, die mit
anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31
gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und
konstruktiver Bedingungen

1.3.2.1. Informationssignale (I-Signale)

Information 1

nach SI 1.2, $F_a = 8$

Information 2

nach SI 1.2, $F_a = 8$

1.3.2.2. Steuersignale

Befehlssignal (B0)

intern: durch Tastendruck
 $F_a = 30$

Befehlssignal (B0)

extern: nach SI 1.2
 $F_e = 1,2$

Befehlssignal (B1)

nach SI 1.2, $F_e = 1,2$

Befehlssignal (B2)

nach SI 1.2, $F_e = 1,2$

Meldesignal (M1)

nach SI 1.2, $F_a = 10$

Meldesignal (M2)

nach SI 1.2, $F_a = 10$

1.3.3. Umgebungsbedingungen

1.3.3.1. Nennarbeitsbedingungen

Umgebungstemperatur +5 °C ... +45 °C

Anwendung als Gerät (Tischgerät):

Bei der Aufstellung des Gerätes, z.B. bei der Zusammenstellung mit anderen Geräten zu Meßplätzen, sind ungünstige Anordnungen, die zur thermischen Aufheizung der Geräte durch Behinderung des Luftein- und Luftaustritts führen können, zu vermeiden.

Anwendung als Gerät (Tischgerät oder Volleinschub):

Die Temperatur der an der Unterseite eintretenden Kühlluft darf +45 °C nicht überschreiten.

Der natürliche Luftdurchsatz durch Konvektion darf nicht unzulässig behindert werden.

Relative Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung

Relative Luftfeuchte

- zugelassener Bereich 10 % ... 80 %
- Maximalwert zw. +5 °C und +30 °C 80 %
- Maximalwert zw. +30 °C und +45 °C gleichmäßig abfallend von 80 % auf 35 %
- Jahresmittel ≤ 65 %

Luftdruck

60 kPa...107 kPa

Globalstrahlung

keine direkte

Mechanische Festigkeit entsprechend Einsatzgruppe GI

geprüft mit Stoßfolge
Eb - 6 - 15 - 8000

Einsatzklasse

+5/+45/30/80/1101
nach TGL 9200 Bl. 3

1.3.3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

Umgebungstemperatur -40 °C...+70 °C

Relative Luftfeuchte ≤ 95 % (bis max. +30 °C)

Lager- und Transportdauer ≤ 6 Monate

1.3.3.3. Umgebungsschutz

Einsetzbar

innerhalb geschlossener Räume

Klima

- kaltes Klima
- gemäßigtes Klima
- trockenwarmes Klima
- feuchtwarmes Klima
(nach TGL 9200 Bl. 1)

1.3.4. Schutzgüte

Schutzklasse I (Schutzerdung)
Schutzgrad IP20

Die Forderungen der Arbeitsschutz-Verordnung und der TGL 14 283 sind eingehalten.

Das Gutachten der beratenden Schutzgütekommision liegt vor. Die erforderliche Schutzgüte ist nach neuesten arbeitsschutz- und brandschutztechnischen sowie arbeits-hygienischen Erkenntnissen festgestellt.

Die dem Arbeitsschutz dienenden Anforderungen an den Anwender sind in der Bedienungsanleitung angeführt.

Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:

Die Eingangsbuchsen dürfen nicht mit Stromkreisen verbunden werden, die nicht ausreichend vom Netz isoliert sind.

Fällt das Erzeugnis in den Arbeitsbereich der Technischen Überwachung?

Nein

Übergebene Prüfatteste:

Keine

1.3.5. Betriebsbedingungen

Stromversorgung

Netzversorgungsspannung

220 V \pm 22 V oder
110 V \pm 11 V

Netzfrequenz

49 Hz...61 Hz
Klirrfaktor \leq 10 %

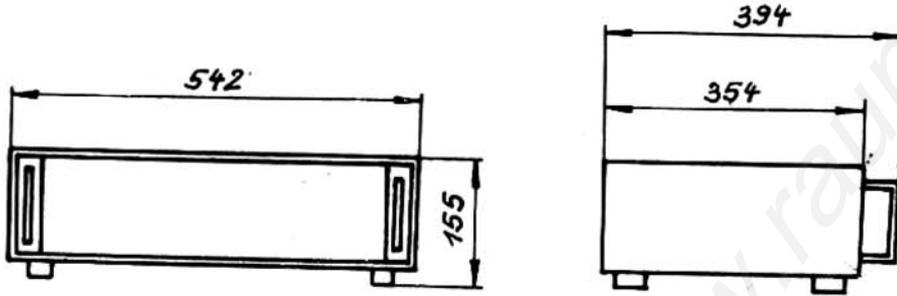
Leistungsaufnahme

\leq 75 VA (bei Nennspannung)

1.3.6. Abmessungen und Masse

Universalzähler G-2202.500

Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)

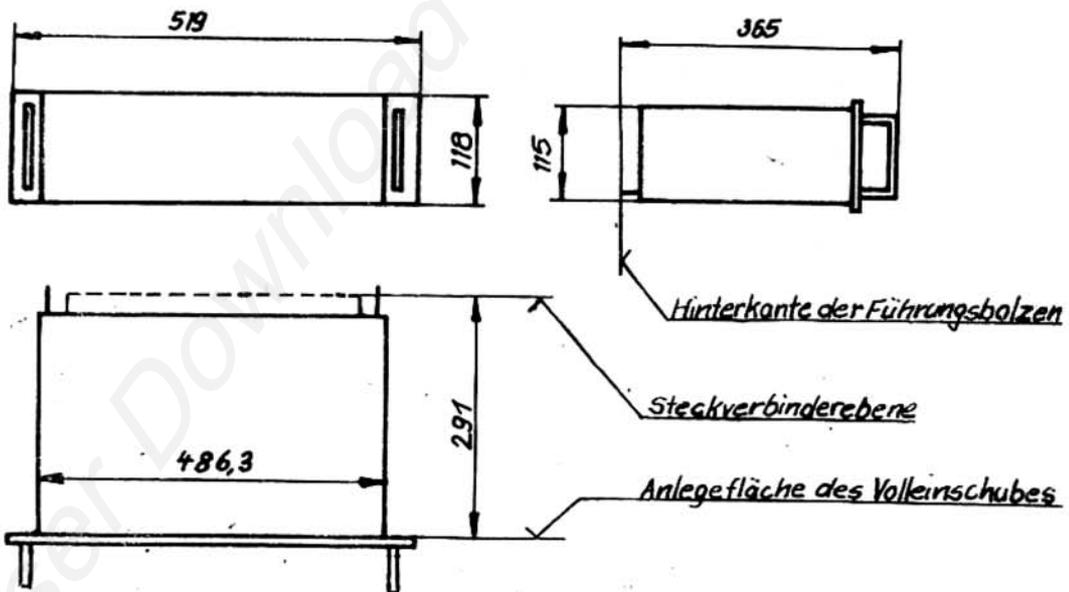


Masse

ca. 16 kg

Universalzähler G-2202.010

Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 10,5 kg

1.3.7. Erläuterungen zum Standard-Interface 1.2 (SI 1.2)
(TGL 29 248/01.../06)

Technische Basis an der Schnittstelle Schaltkreise in TTL z.B. Baureihe D 10 (kompatibel zur Baureihe SN 74)

1.3.7.1. Benennungen

= 1	statischer Zustand logisch 1
= 0	statischer Zustand logisch 0
= 01	Sprung von logisch 0 auf logisch 1
= 10	Sprung von logisch 1 auf logisch 0
(...)	Signal (...) z.B. Signal (B1) an Anschluß B1

1.3.7.2. Allgemeine elektrische Bedingungen

- Spannungen

Logisch 0	0 V...+0,8 V für Eingänge 0 V...+0,4 V für Ausgänge
Logisch 1	+2,0 V...+5,5 V für Eingänge +2,4 V...+5,5 V für Ausgänge

- Strom

Logisch 0	-1,6 mA (Einheitslaststrom)
-----------	-----------------------------

- Lastfaktoren

Eingangslastfaktor

$$F_e = I_M / I_{in}$$

$$I_{in} = -1,6 \text{ mA (Einheitslaststrom)}$$

I_M = der von der gesteuerten Stufe an die steuernde Stufe abgegebene Strom

Ausgangslastfaktor

$$F_a = I_N / I_{in}$$

I_N = max. zulässiger Strom in den Ausgangsanschluß hinein

- Zeitbedingungen für = 10

Ausgang

$$t_1 \leq 50 \text{ ns}$$

Eingang

$$t_2 \leq 1 \mu\text{s}$$

1.3.7.3. Informationssignale

Kodierung

BCD 8-4-2-1

1.3.7.4. Wirkung der Steuersignale durch:

(B0)

= 0

(B1), (B2), (M1), (M2)

= 10

Die Rückstellung = 01 der Befehlssignale darf erst nach Ausgabe des zugeordneten Meldesignales (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B2) darf erst 1 μs nach (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B1) darf erst 1 μs nach (M2) = 10 erfolgen.

Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, so bleiben die Befehlssignale ohne Wirkung.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M1) wird durch (B2) = 10 ausgelöst.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M2) wird durch (B1) = 10 oder (B0) = 10 ausgelöst.

Das Befehlssignal (B0) = 0 ist das zentrale Löschesignal, es bewirkt die Rückstellung der FE in ihre Ausgangslage.

1.3.8. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung

G-2202.010 und G-2202.500

1 Qualitätspañ

G-2202.010 und G-2202.500

1 Garantieurkunde

G-2202.010 bzw. G-2202.500

1 Lampenzieher

5 FS 373.60

zusätzlich bei Universalzähler G-2202.500

1 Übergangskabel, ungeschirmt
(Netzkabel)

4099.002-25457

1.4. Verwendung des Zubehörs

1.4.1. Hinweise

Der VEB Funkwerk Erfurt empfiehlt für seine Erzeugnisse dem Anwender ein Zubehörsortiment, das prinzipiell gesondert zu bestellen ist und somit nicht zum Lieferumfang des bestellten Erzeugnisses gehört.

Für den Universalzähler G-2202.500 empfehlen wir dem Anwender ein Zubehörsortiment, mit dem die Meßplatzverkabelung ermöglicht wird.

Unter dem Begriff "Meßplatzverkabelung" ist die Verkabelung von räumlich willkürlich angeordneten Geräten ohne konstruktiven Zusammenschluß zu verstehen.

Für den Universalzähler G-2202.010 empfehlen wir dem Anwender ein Zubehörsortiment, mit dem die feste oder lose Anlagenverkabelung ermöglicht wird.

Die "feste Anlagenverkabelung" ist die Verkabelung von Einschüben oder Bausteineinschüben mit konstruktivem Zusammenschluß in Gefäßen (Gerätegehäusen, Gestellgehäusen, Schrank, Pult usw.) über an der Rückseite angebrachte Steckverbinder, wobei unterschiedliche Verdrahtungsausführungen (Matten-, Kanal-Verdrahtung, Kabelbäume usw.) anwendbar sind.

Die "lose Anlagenverkabelung" ist die Verkabelung von Einschüben oder Bausteineinschüben mit konstruktivem Zusammenschluß in einem Gefäß. (Gerätegehäuse, Gestellgehäuse, Schrank, Pult usw.) mit Hilfe von verschraubbaren Verbindungskabeln.

Das Zusammenwirken mit anderen Erzeugnissen des ESDM 31 in den verschiedenen Verkabelungsarten ist gesichert, wenn auch für diese Erzeugnisse das empfohlene Zubehör in der gleichen Verkabelungsart vorhanden ist. Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist ohne entsprechendes Zubehör nicht verkettbar.

Im Zubehörkatalog ESDM 31 des VEB Funkwerk Erfurt ist das gesamte Zubehörsortiment mit zugehörigen Technischen Kennwerten und Hin-

weisen zur Anwendung und Handhabung enthalten.

Mit Hilfe des Zubehörkataloges ESDM 31 kann der Anwender das empfohlene Zubehörsortiment sinnvoll erweitern oder sich nach entsprechender technischer Vorplanung ein spezielles Zubehörsortiment bestellen.

1.4.2. Zubehörempfehlung

1.4.2.1. Zubehör für Meßzwecke

	Anschluß
2 Systemkabel geschirmt, 1polig, Z-5206.020	→) A, →) B
2 HF-Stecker, BNC, 75 Ohm 11-5 TGL 200-3800 oder 2 BNC-Winkelstecker 3059.0003	→) A, →) B
2 3 m Kabel 75-4-1 Z-7207.020	→) A, →) B

1.4.2.2. Zubehör für Meßplatzverkabelung

3 Systemkabel, geschirmt, 1polig Z-5201.020	B0, B1, B2
1 Kabelsteckverbinder, 6polig, geschirmt, Form 3.1, Z-6263,020	B0, B1, B2, M1, M2
3 Übergangskabel, geschirmt, 1polig, Z-5602.020	→) f _N , (→) f _Q , (→) t
1 Kabelsteckverbinder, 6polig, geschirmt, Z-6263.020	→) f _N , (→) f _Q , (→) t

1.4.2.3. Zubehör für feste Anlagenverkabelung

1 Einschubsteckverbinder, 3polig, Netz, ZB.13-21300	→) ~
2 Einschubsteckverbinder, 6polig, geschirmt, ZB.13-11200	B0, B1, B2, M1, M2; →) f _N , (→) f _Q , (→) t

2 Einschubsteckverbinder, 32polig,
ZB 13-10600 $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

1.4.2.4. Zubehör für lose Anlagenverkabelung

1 Kabelsteckverbinder, 3polig,
Netz, ZB.22-21300 $\rightarrow) \sim$

1 ...m Kabel, ungeschirmt,
3adrig, Netz Z- 1) $\rightarrow) \sim$

2 Kabelsteckverbinder, 6polig
geschirmt, ZB.23-11200 $\begin{matrix} B0, B1, B2, M1, M2; \\ \rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q, \\ (\rightarrow t \end{matrix}$

6 ...m Kabel, geschirmt,
1polig, 75-2-B Z- 1) $\begin{matrix} B0, B1, B2 \\ \rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q, \\ (\rightarrow t \end{matrix}$

2 Kabelsteckverbinder, 32polig,
ZB 22-10600 $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

1.4.2.5. Zubehör für die Reparatur innerhalb der Erzeugnisse

1 Adapter, 1 x 58polig
Z-7509.020

1.4.2.6. Zubehör für die Reparatur bei Anlagenverkabelung

1 Adapter, 3polig,
Netz, Z-7530.020 $\rightarrow) \sim$

2 Adapter, 6polig,
geschirmt Z-7521.020 $\begin{matrix} B0, B1, B2, M1, \\ M2; \rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q, \\ (\rightarrow t \end{matrix}$

2 Adapter, 32polig,
Z-7524.020 $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

Bemerkungen:

1)... m Kabel kann in 2 Längen wahlweise bestellt werden:

	3 m	6 m
Netz	Z-7067.020	Z-7068.020
75-2-B	Z-7202.020	Z-7203.020

Bei der Bestellung ist Stückzahl, Bezeichnung und Bestellnummer anzugeben. Anstelle der Buchstaben "ZB" ist die Zahl 137 733 914 einzusetzen.

Beispiele: 2 Stck. Systemkabel, geschirmt, 1polig
Best.-Nr. Z-5206.020

1 Stck. Kabelsteckverbinder, 3polig, Netz
Best.-Nr. 137 733 914.22-21300

1.5. Montagehinweise

1.5.1. Allgemeines

Der Universalzähler G-2202.010 kann als

- Volleinschub bei unmittelbarer zwangsweiser Herstellung der elektrischen Verbindungen beim Einschieben
oder als
- Volleinsatz bei Herstellung der elektrischen Verbindungen durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Anstecken von Verbindungskabeln mit verschraubbaren Armaturen)

genutzt werden.

Die Montagehinweise beinhalten Maßnahmen, die vom Anwender bei der Unterbringung in Einrichtungen oder Anlagen mit konstruktivem Zusammenschluß der Funktionseinheiten durchzuführen sind.

Darüber hinaus werden Hinweise gegeben, die die Durchführung dieser Maßnahmen erleichtern.

1.5.2. Befestigungsbohrungen mit Gewinde in Gefäßen zur Aufnahme von Volleinschüben

Die Halsschrauben in den Bohrungen der Frontplatte des Volleinschubes sind für die Befestigung in den Gewindebohrungen eines Kastengehäuses A, B oder C nach TGL 25077, Ausgabe 10/71, vorgesehen (Gefäß für den konstruktiven Zusammenschluß der Funktionseinheiten zu Einrichtungen/Anlagen).

Sind im Gefäß für den konstruktiven Zusammenschluß keine entsprechenden Befestigungsbohrungen enthalten, so sind diese gemäß den Angaben im Bild 1 einzubringen.

1.5.3. Anordnung der Gleitschienen

Die zu den Kastengehäusen A, B oder C nach TGL 25 077, Ausgabe 10/71, zugehörigen Gleitschienen können für die Aufnahme des Volleinschubes/Volleinsatzes verwendet werden.

Für andere Gefäße sind in Bild 1 die notwendigen konstruktiven Angaben zur Anordnung und Ausführung der Gleitschienen enthalten. Die ergänzenden Angaben zur Befestigung im Gefäß sind vom Anwender selbständig festzulegen.

1.5.4 Feste Anlagenverkabelung

Die Nutzung als Volleinschub setzt die Herstellung der "festen Anlagenverkabelung" durch den Anwender voraus. Die feste Anlagenverkabelung besteht aus einem Verdrahtungsrahmen für jeden Volleinschub, der mit den notwendigen Einschubsteckverbindern entsprechend der Zubehörempfehlung bestückt ist, wobei die Steckverbinder untereinander zu verdrahten sind.

Zur Herstellung der festen Anlagenverkabelung sind folgende Maßnahmen erforderlich:

1.5.4.1. Konstruktion des Verdrahtungsrahmens

In Bild 5 sind die Hauptabmessungen des Verdrahtungsrahmens enthalten, der im VEB Funkwerk Erfurt erprobt worden ist und zur Anwendung empfohlen wird. Die dargestellten Angaben beziehen sich auf die Anordnung im Kastengehäuse B oder C nach TGL 25 077, Ausgabe 10/1971.

Ist die Unterbringung in anderen Gefäßen notwendig, so sind entsprechende Änderungen vorzunehmen, wobei jedoch

- die Anschlußmaße zum Volleinschub nicht verändert,
 - die Stabilität des Verdrahtungsrahmens nicht verringert
- werden dürfen.

1.5.4.2. Herstellung des Verdrahtungsrahmens

Die Herstellung des Verdrahtungsrahmens einschließlich der Steckverbinderträger muß durch den Anwender unter den für ihn gültigen Bedingungen erfolgen.

1.5.4.3. Einbau des Verdrahtungsrahmens

Der Verdrahtungsrahmen ist zum Einbau auf den Volleinschub aufzustecken.

Der Volleinschub mit aufgestecktem Verdrahtungsrahmen ist im Gehäuse mit den vier Befestigungsschrauben der Frontplatte zu befestigen. Anschließend ist der Verdrahtungsrahmen im Gehäuse zu montieren, wobei der Luftspalt zwischen den Steckverbinderteilen so klein wie möglich ($< 1 \text{ mm}$) gehalten werden muß.

Nach nochmaligem Einschieben und Befestigen des Volleinschubes ist die Einhaltung des zulässigen Luftspaltes $< 1 \text{ mm}$ zwischen den Steckverbinderteilen zu kontrollieren.

1.5.5. Lose Anlagenverkabelung

Die Nutzung als Volleinsatz setzt die Herstellung der "losen Anlagenverkabelung" durch den Anwender voraus. Die lose Anlagenverkabelung besteht aus einzelnen Verbindungskabeln mit Kabelsteckverbindern entsprechend der Zubehörempfehlung.

Zur Herstellung der losen Anlagenverkabelung sind folgende Maßnahmen erforderlich:

1.5.5.1. Projektierung der Einrichtung/Anlage

Die Projektierung der Einrichtung/Anlage ergibt die genaue Lage der miteinander zu verbindenden Steckverbinderanschlüsse.

Bild 1 stellt die Rückwandanschlüsse mit dem möglichen **Kabelaustritt** für Kabelstecker dar.

1.5.5.2. Herstellung der Verbindungskabel

Die Verbindungskabel sind vom Anwender herzustellen.

Die Hinweise zur Herstellung der Verbindungskabel im Zubehörkatalog sind zu beachten.

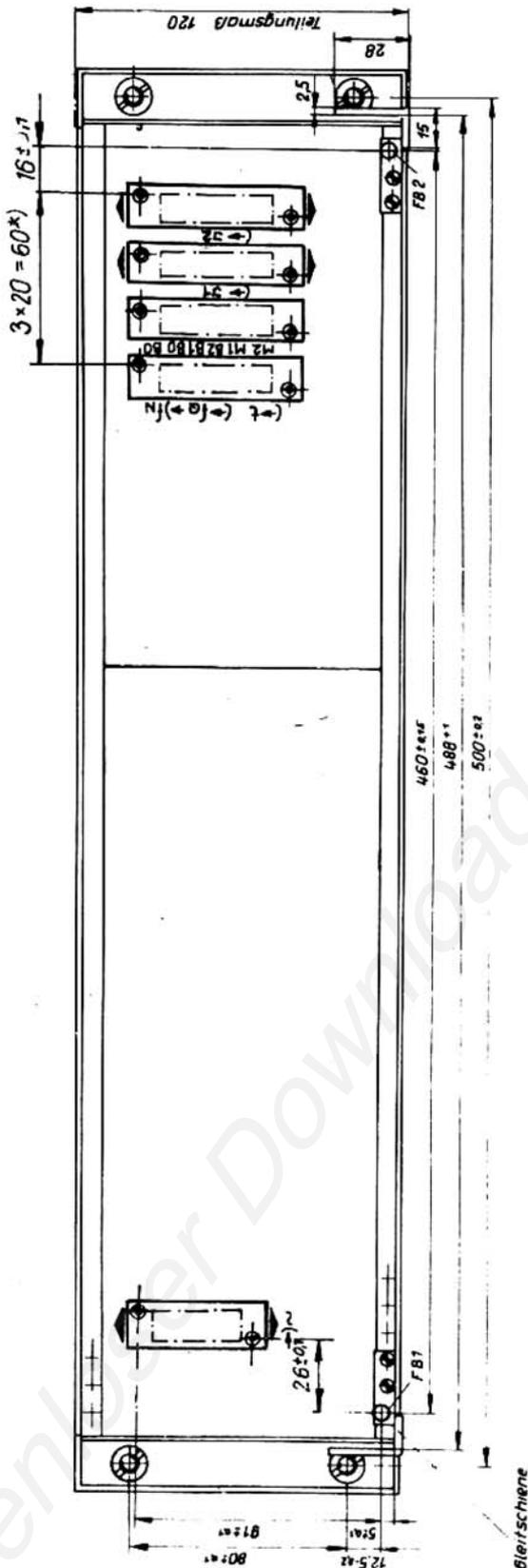
1.5.5.3. Transportsicherung

Bei Transport der Einrichtung/Anlage müssen Transportsicherungen eingebaut werden.

Die Hauptabmessungen der Transportsicherungen für den Einbau in

die Kastengehäuse A, B und C sind in Bild 4 enthalten.
Die Transportsicherung für Kastengehäuse B und C kann ohne
Änderung in die Gleitschiene (Bild 1) eingebaut werden.
Beim Einbau in andere Gefäße sind entsprechende Transport-
sicherungen abzuleiten.

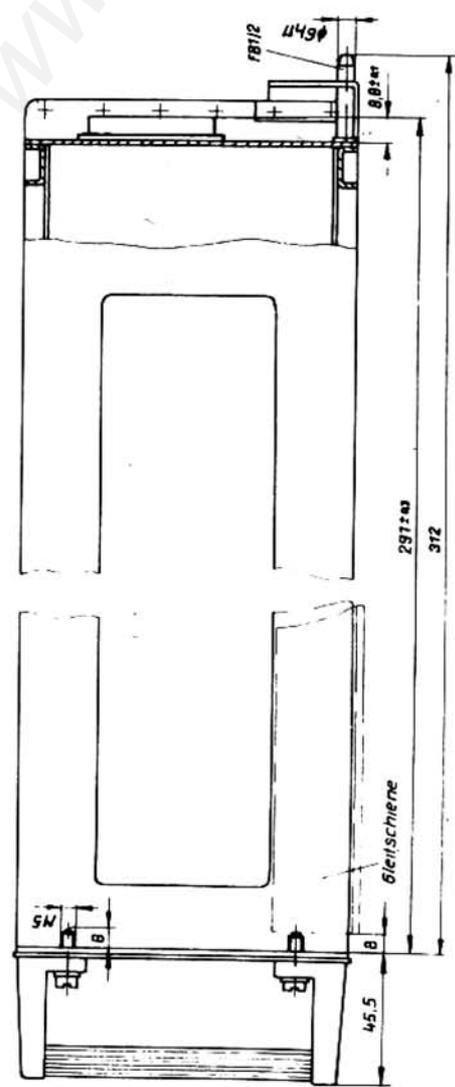
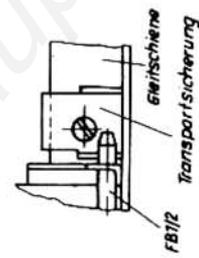
1.5.6. Darstellung des Volleinschubes (Hauptabmessungen)
 Bild 1



a) Toleranzen beliebiger Teilungen zueinander 201

Erweiterungen:
 F8 Führungsbolzen
 ← möglicher Kabelaustritt bei Kabelsteckverbinder (ggf. Umbau der Zugentlastung notwendig)

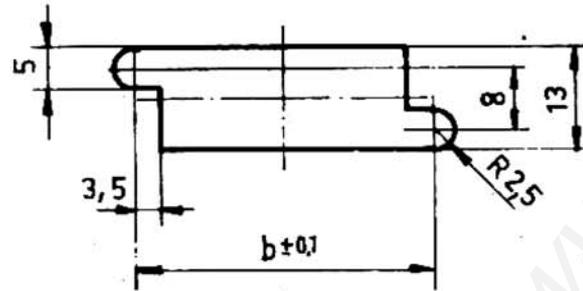
Anwendungsbeispiel der Trans-
 parisicherung (s. Bild 4) für Kasten-
 gehäuse Bo. C bei loser Anlagen-
 verkabelung.



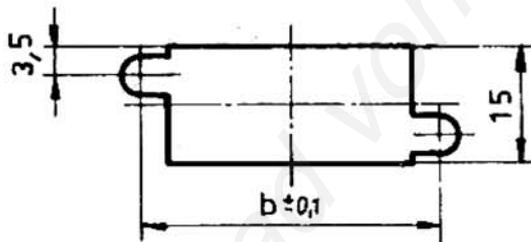
Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender entsprechend zu wählen

1.5.7. Angaben zu Durchbrüchen (Bild 2 und 3)

Bild 2 Durchbrüche in Verdrahtungsrahmen (Hauptabmessungen)

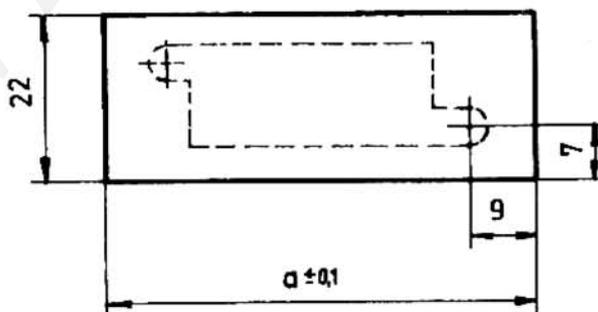


Ausführg	b
1	31
2	40
3	52



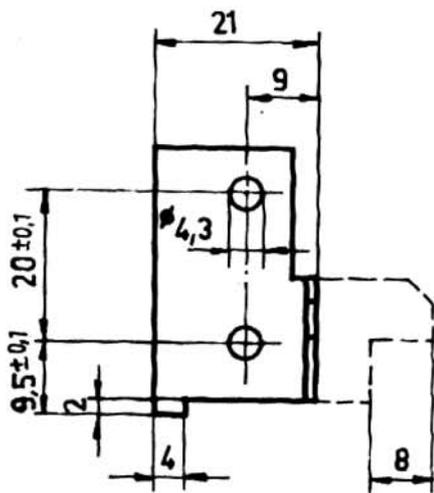
Ausführg	b
4	40
5	52

Bild 3 Durchbruch in der Gehäuserückwand bei Bedarf für einen Kabelsteckverbinder

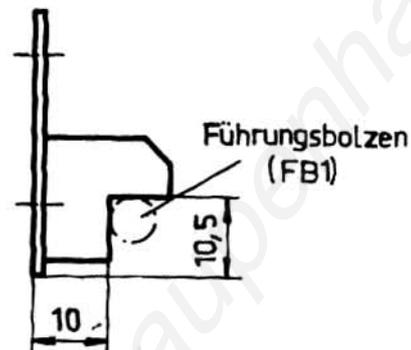


Ausführg	a
1	49
2,4	58
3, 5	70

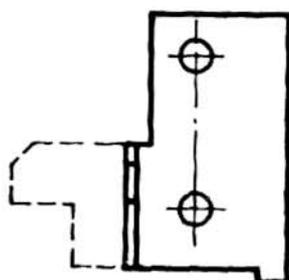
**Bild 4 Transportsicherung
für Kastengehäuse A**



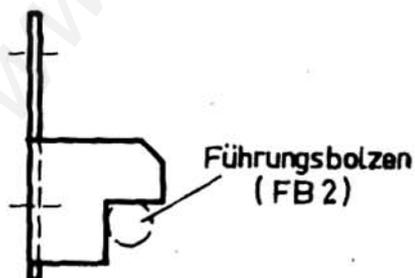
Bohrungen dienen zur Befestigung am Kastengehäuse A



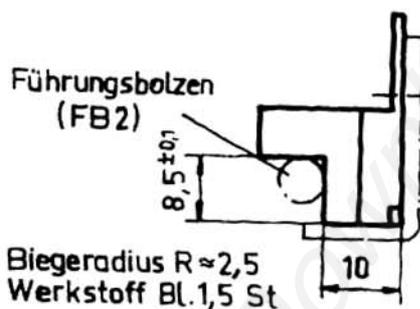
Biegeradius $R \approx 2,5$
Werkstoff: BL 1,5 St



Maße siehe oben



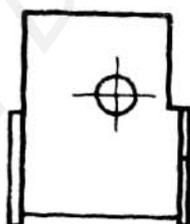
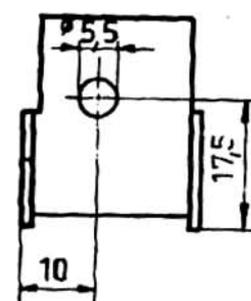
für Kastengehäuse Bund C



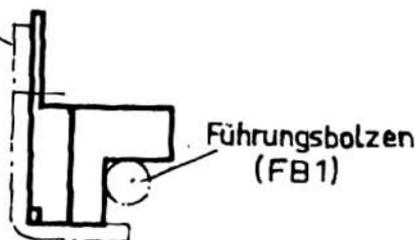
Biegeradius $R \approx 2,5$
Werkstoff BL 1,5 St

Gleitschiene

Bohrung dient zur Befestigung an der Gleitschiene



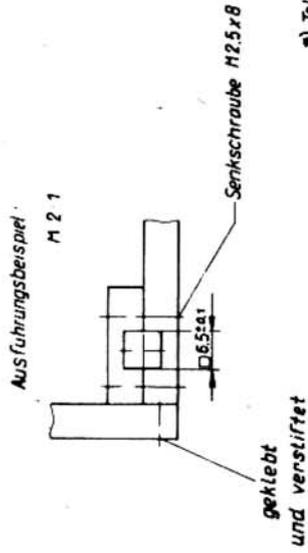
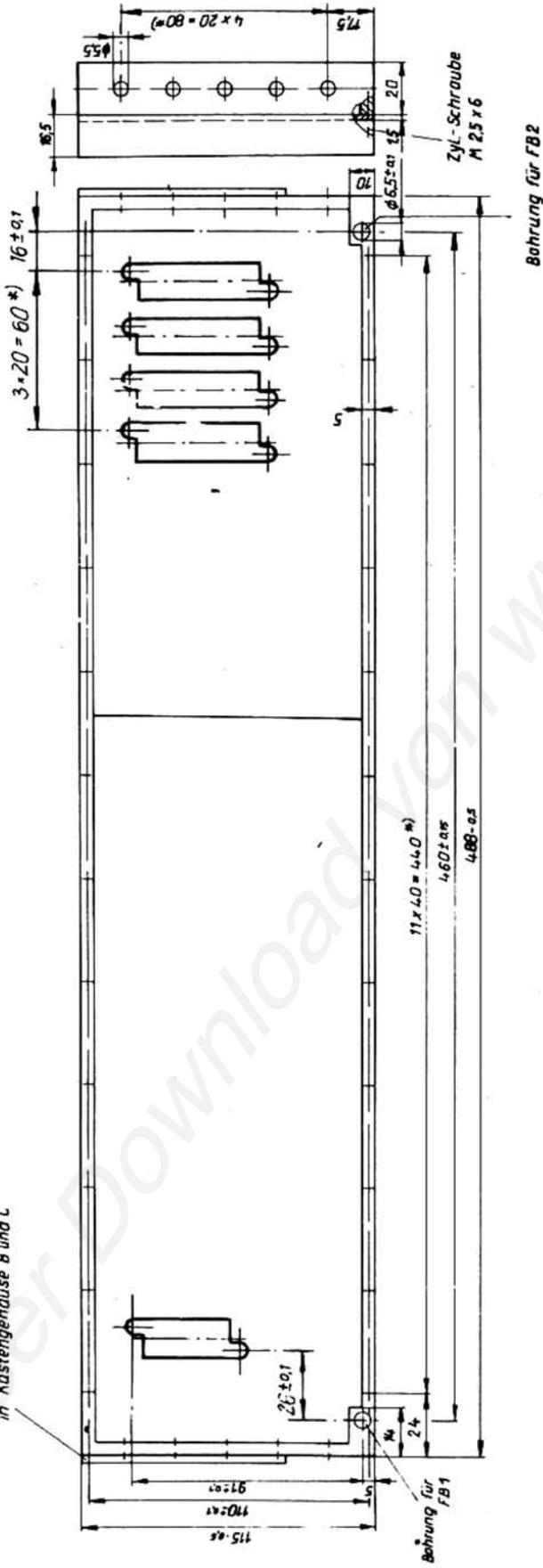
Maße siehe oben



Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender zweckentsprechend zu wählen

1.5.8. Angaben zum Verdrahtungsrahmen (Hauptabmessungen)
Bild 5

Beilage Blech 3 mm für Einbau
in Kastengehäuse B und C



*) Toleranzen beliebiger Teilungen zueinander ± 0.1

*) Siehe Bild 2

Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender entsprechend zu wählen

2. Betriebsanleitung

2.1. Bilder mit Erläuterungen

Die Bezeichnungen der Bedienelemente, Anzeigeelemente und Anschlüsse entsprechen denen im Stromlaufplan. Die Positionszahlen werden im folgenden Text in runden Klammern aufgeführt.

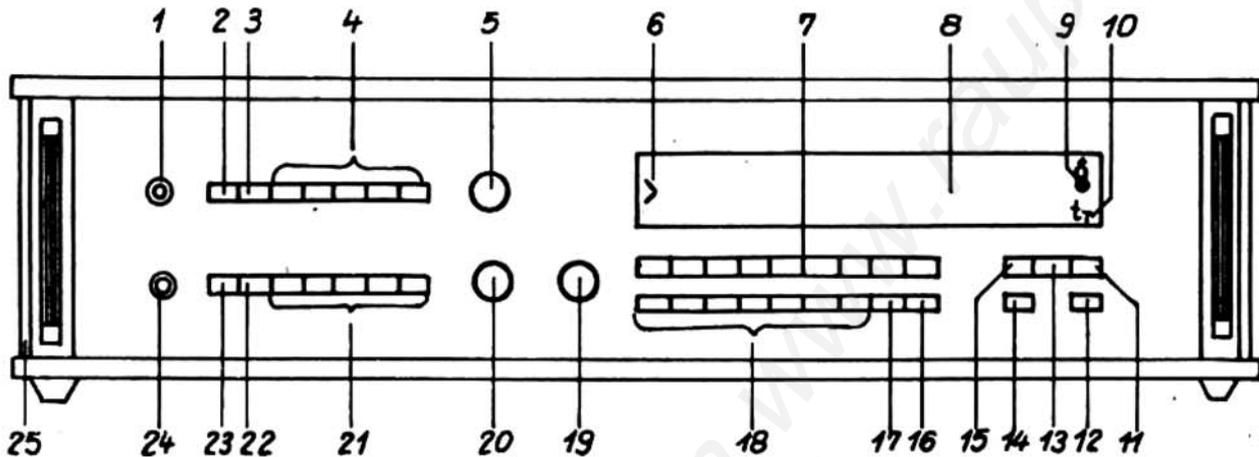


Bild 6: Vorderansicht des Universalzählers G-2202.500

2.1.1. Erläuterungen zum Bild 6 und zum Text

1	→ A	Eingang A	
2	} \tilde{u}	Taste "Triggerflanke A"	214/1
3		ac/dc - Umschalter A	214/2
4		Abschwächer A	214/3...7
5	← → +	Triggerpegelregler A	225
6	>	Überlaufanzeige	231
7		Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"	230
8		Meßwertanzeige	
9	⬮	Thermostatanzeige	227
10	t_T	Torzeitanzeige	239
11	BO	Taste "BO"	237/3
12	⊙	Netztaste	245
13	B1. B2	Taste "B1 • B2"	237/2
14	⊠	Taste "interner Taktgenerator"	238
15	◇	Taste "Start"	237/1
16	⊠	Taste "Speicher"	232/201/9

17	f_n □	Taste "Normalfrequenz"	232/201/8
18		Betriebsartenschalter	232/201/ 1...7
19	t_D	Darstellzeitregler	240
20	---→+	Triggerpegelregler B	212
21		Abschwächer B	201/3...7
22	\approx	ac/dc - Umschalter B	201/2
23		Taste "Triggerflanke B"	201/1
24	→) B	Eingang B	
25		Gehäuse	

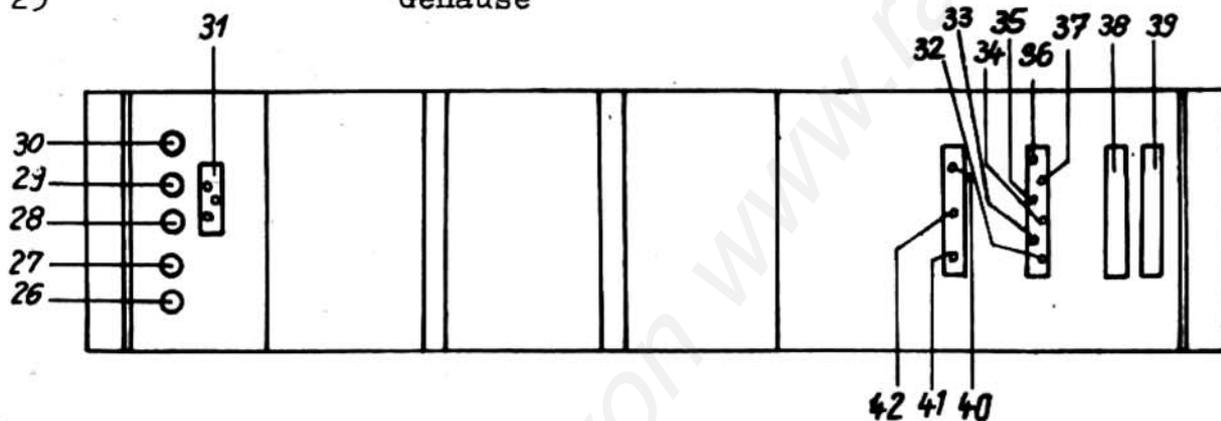


Bild 7 Rückansicht des Universalzählers
G-2202.010

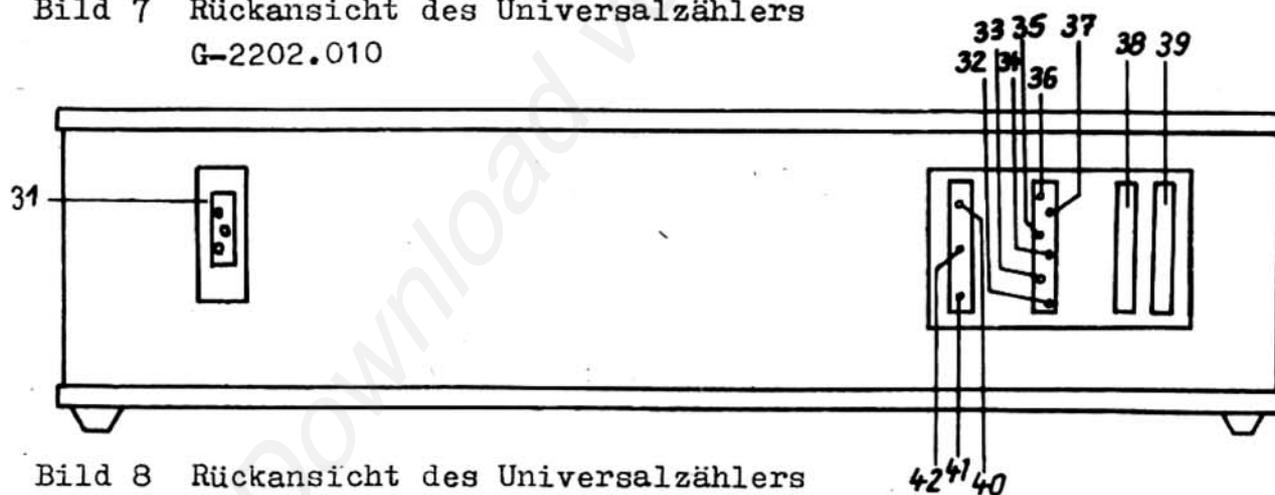


Bild 8 Rückansicht des Universalzählers
G-2202.500

2.1.2. Erläuterungen zu den Bildern 7 und 8 und zum Text

26	T 100	Sicherung für +250 V	246/203
27	F 2 A	Sicherung für +5 V	246/204
28	F 800	Sicherung für +12 V	246/211
29	F 400	Sicherung für -12 V	246/209
30	T 630 ▲	Primärsicherung	246/201
31	→) ~	Netzanschluß	
32	M2	Anschluß M2	

33	A1	Anschluß A1
34	B2	Anschluß B2
35	B1	Anschluß B1
36	B0	Anschluß B0
37	B0	Anschluß B0
38	(← I1	Informationsausgang I1
39	(← I2	Informationsausgang I2
40	(→) f _N	Eingang f _N (externe Normalfrequenz)
41	(→) t	Ausgang t (Zeitimpulse)
42	(→) f _Q	Ausgang f _Q (interne Quarzfrequenz)

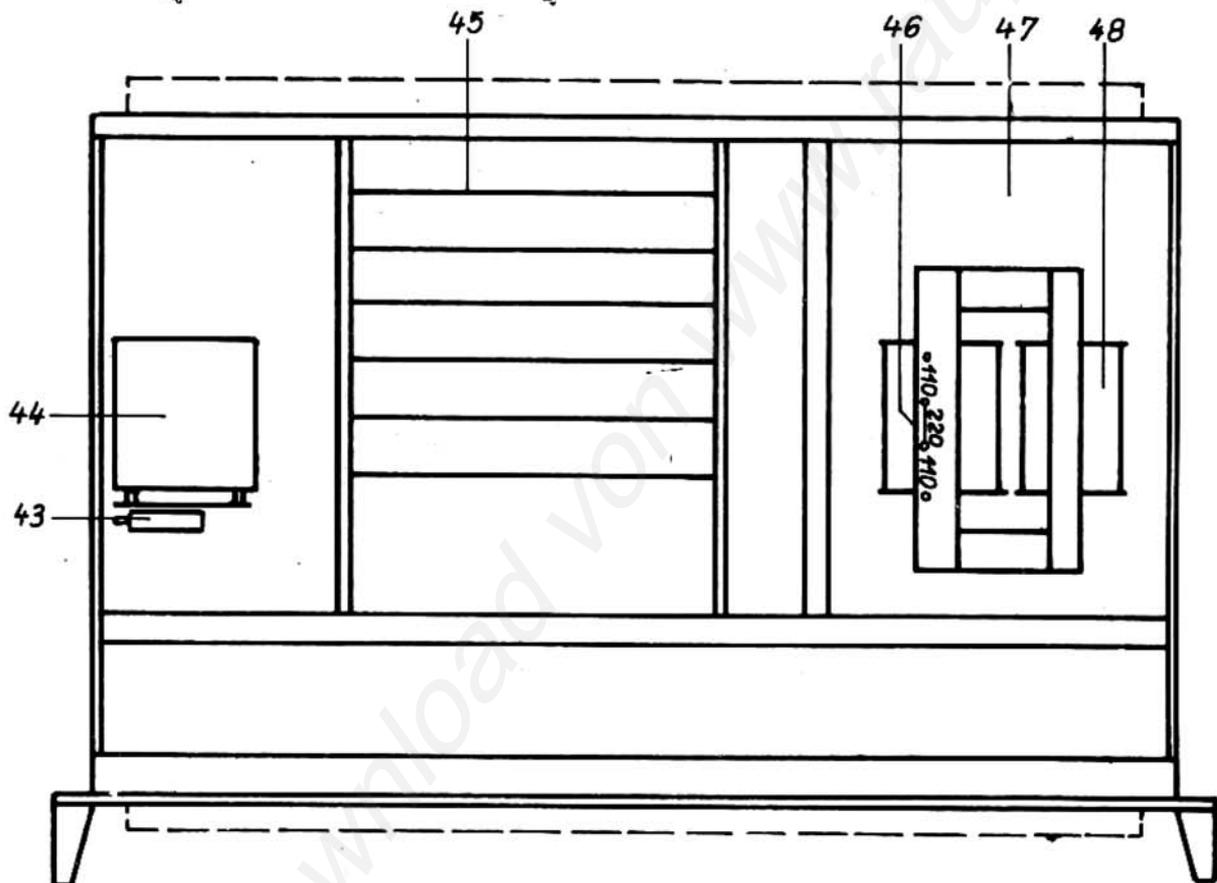


Bild 9 Draufsicht des Universalzählers G-2202.010

2.1.3. Erläuterungen zum Bild 9 und zum Text

43	Wachstimmregler für interne Quarzfrequenz	228/302
44	Thermostat	228
45	Informationslogik	236
46	Netzspannungswähler	
47	Netzteil	246
48	Netztransformator	246/202

2.2. Stromversorgung

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist für Netzspannungen von 110 V und 220 V ausgelegt und vom Hersteller auf 220 V eingestellt.

Lage des Netzspannungswählers (46): siehe Bild 9

Die Umstellung auf die Netzspannung von 110 V erfolgt durch Umlöten von Drahtbrücken entsprechend der Kennzeichnung auf dem Netzspannungswähler (46) und Wechseln der Primärsicherung.

Vorsicht! Vor Umlöten der Drahtbrücken und Wechseln der Sicherung ist der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 vom Netz zu trennen. Die Spannung für die Ziffernanzeigeröhren ist erst nach 10 s unter 42 V gesunken.

Primärsicherung:	110 V	220 V
246/201 (30)	T 1,25 A	T 630

Die Sekundärsicherungen werden von der Umschaltung nicht betroffen und dürfen in ihren Werten nicht geändert werden.

Sekundärsicherungen:

246/203 (26)	T 100	für	+250 V
246/204 (27)	F 2,0 A	für	+5 V
246/211 (28)	F 800	für	+12 V
246/209 (29)	F 400	für	-12 V

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist mit seinem Netzanschluß (31) an eine mit Schutzkontakt versehene Steckdose anzuschließen.

2.3. Elektrische Verkettung

Die Funktionseinheiten (FE) des ESDM 31 sind für die Zusammenstellung zu voll- oder teilautomatischen Meßplätzen vorgesehen. Voraussetzung für die Zusammenstellung ist die Anschlußfähigkeit aller FE, die durch konsequente Anwendung des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) - (TGL 29 248/01.../06) - gesichert ist. Die technische Realisierung der Zusammenstellung erfolgt durch

Verkettung der FE zur Kette.

Vor Verkettung der FE sind die zugeordneten Hinweise zur Inbetriebnahme aller zu verkettenden FE zu beachten.

2.3.1. Steuersignale

Steuersignale dienen der Vorbereitung, Auslösung und Vollzugsmeldung der Funktion (Übernahme und/oder Operation) bei der Informationsgewinnung, -aufbereitung, -verarbeitung, -ausgabe und -speicherung.

Die Steuersignale werden in Befehls- und Meldesignale (B- und M-Signale) unterschieden. (Definition und Wirkung der Steuersignale siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

Die Steuersignale werden über den Ein- bzw. Ausgang für Steuersignale (32) bis (37) dem Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 zugeführt bzw. entnommen.

Die schaltungstechnische Realisierung erfolgt durch eine verbindliche Steuerschaltung nach SI 1.2.

Die Verkettung des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit anderen FE des ESDM 31, kann in verschiedenen Grundschaltungen erfolgen.

Tabelle 1: Definition und Wirkung der Steuersignale (Befehlssignale) gemäß SI 1.2 Blatt 2

Anschluß- bezeichnung.	Signal- bezeichnung.	Definition	Funktion	Auslöss- durch	Wirkg. auf die Signale (M1)	Wirkg. auf die Funktion
B0	(B0)	zentrales Löschsignal	Rückführung der FE in Ausgangs- stellung kein Start möglich Start mög- lich nach- dem	(B0)=0 (B0)=1	0 1 -	- -
B1	(B1)	gleichberech- tigte Signale die zur Vor- bereitung und Auslösung des Startes beide erforderlich sind	Freigabe des Startes	(B1)=10	-	Start der FE bei (B1)=10 und Gespeicher- tem (B2)=10
B2	(B2)		Anmeldung des Startes	(B2)=10	1	Start der FE bei (B2)=10 nach er- folgter zen- traler Löschung oder bei (B2)=10 u. gespeichertem (B1)=10

Tabelle 2: Definition und Wirkung der Steuersignale (Meldesignale) gemäß JI 1.2 Blatt 2

Anschlußbezeichnung.	Signalbezeichnung.	Definition	Aussage	abgegeben durch	zusätzl. Wirkung auf Signalsystem
M1	(M1)	Signal für Bewertung der am Eingang der FE anliegenden I- und P-Signale	<p>Signale am Eingang der FE</p> <ul style="list-style-type: none"> - erforderlich - werden nicht bewertet - Übernahme/ Funktion beendet; Signale am Eingang können abgeschaltet werden 	<p>(M1)=1</p> <p>(M1)=0</p> <p>(M1)=10</p>	<p>I- und P-Signale am Eingang der FE dürfen sich nicht ändern</p> <p>-</p> <p>Verwendbar als (B1) für vorgeschaltete FE</p>
M2	(M2)	Signal für Aussage über die Gültigkeit der I- und P-Signale am Ausgang	<p>Signale am Ausgang der FE</p> <ul style="list-style-type: none"> - ungültig - gültig - Funktion beendet, Signale am Ausgang können übernommen werden 	<p>(M2)=1</p> <p>(M2)=0</p> <p>(M2)=10</p>	<p>I- und P-Signale am Ausgang der FE dürfen sich nicht ändern</p> <p>Verwendbar als (B2) für nachgeschaltete FE</p>

2.3.1.1. Befehlssignal (BO)

Unabhängig von der gewählten Grundschaltung erfolgt die zentrale Rückstellung in die Ausgangslage und/oder die Verriegelung aller verketteten FE durch das Befehlssignal (BO). Hierzu sind die Anschlüsse BO aller verketteten FE miteinander zu verbinden. Das Befehlssignal (BO) wirkt statisch und kann durch die Taste "BO" ausgelöst werden. Diese ist bei allen

- Digitalvoltmetern und Zählern nicht rastend (Rückstellung)
 - peripheren FE rastend (Rückstellung und Verriegelung)
- ausgeführt.

Das Befehlssignal (BO) muß so lange ausgegeben werden, bis alle verketteten FE ihre Ausgangslage erreicht haben.

Beim Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird die Ausgangslage

- bei abgeschaltetem internen Taktgenerator (Taste "interner Taktgenerator" (14) gelöst) innerhalb von maximal 4 ms
- bei eingeschaltetem internen Taktgenerator (Taste "interner Taktgenerator" (14) gesetzt) innerhalb der mittels des Darstellzeitreglers (19) eingestellten Darstellzeit t_D

erreicht, durch

- (BO) = 0 über Anschluß BO (36), (37) oder
- Betätigen der Taste "BO" (11)

Die Ausgangslage des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird bewirkt durch

- Rückstellen der Zähldekaden und Löschen des Speichers
- Unterbrechen der laufenden Messung
- Rückstellen der Steuerschaltung nach SI 1.2

2.3.1.2. Grundschaltung

Nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator

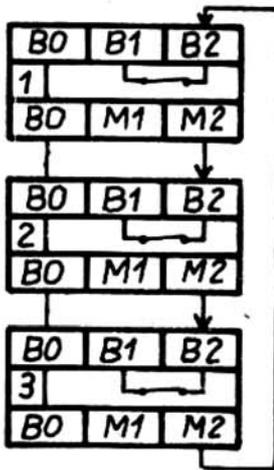
Die nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator wird zur Anwendung empfohlen

- bei einfacher und übersichtlicher Verkabelung der FE untereinander

- bei Fernsteuerung einzelner FE durch Programmsignale nach SI 1.2
- bei Verkettung mit FE fremder Hersteller, wenn diese FE nur die Steuersignale (B0), (B1) und (M2) realisieren.

Die Bedienung der Steuerschaltung nach SI 1.2 ist durch folgende Bedienelemente gewährleistet:

- Taste "B0" - zentrale Rückstellung und Verriegelung
- Taste "B1 · B2" - interne elektronische Verbindung von B1 und B2
- Taste "Start" - einmalige Auslösung der Steuerschaltung.



Nach

- Ausgabe von (B0) und entsprechender Rücksetzung aller FE in die Ausgangslage und
- Setzen der Tasten "B1 · B2" an allen FE der Kette

erfolgt der Start der Kette durch Betätigen der Taste "Start" an der ersten FE. Nach Ablauf der Kette erfolgt (jeweils) die erneute Auslösung der ersten FE durch (M2) der letzten FE.

Der Stopp der Kette erfolgt durch

- Lösen der Taste "B1 · B2" an der ersten FE. Dabei läuft die Kette bis zur letzten FE vollständig ab. Zum erneuten Start ist die Ausgabe von (B0) nicht notwendig.
- Setzen des Befehlssignals (B0) (z. B. durch Taste "B0") mit sofortiger Rückstellung in die Ausgangslage und Verriegelung. Zum erneuten Start ist nach Löschen von (B0) nur die Taste "Start" zu betätigen.

FE des ESDM 31, die vorzugsweise am Ende einer Kette eingesetzt werden, wie z. B. FE des

- Meßwertdruckersystems S-3291.000
- Serialisierungssystems S-3297.000
- Grenzwertkomparatorsystems S-3299.000

können in ihrer Funktionszeit im Bereich von 1 s bis 5 min variiert werden, so daß die Anzahl der erfaßten Meßwerte/Zeiteinheit verringert werden kann.

2.3.1.3. Grundschialtung

Nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator

Die nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator in der ersten FE der Kette ist möglich, wird jedoch nicht zur Anwendung empfohlen,

- da der interne Taktgenerator des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 zur Auslösung der FE bei nichtverkettetem Betrieb (z.B. als einzelnes Meßgerät) vorgesehen ist,
- da bei Verkettung unbedingt zu beachten ist, daß die Taktzeit größer gewählt werden muß als die Summe der Funktionszeiten der Kette.

2.3.1.4. Grundschialtung

Zeitoptimale Verkettung

Die zeitoptimale Verkettung wird zur Anwendung empfohlen

- wenn ein Maximum von Meßergebnissen und/oder Bezugsinformationen je Zeiteinheit erforderlich ist und keine Fernsteuerung einzelner FE durch Programmsignale nach SI 1.2 vorgesehen ist.

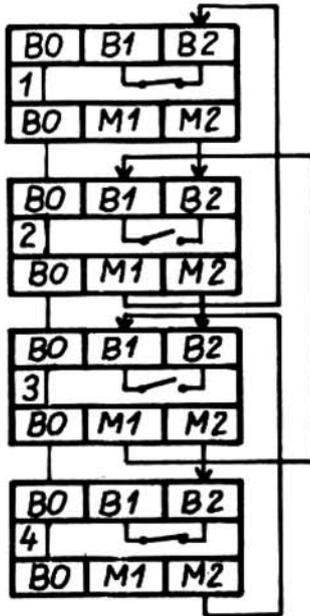
Die zeitoptimale Verkettung bewirkt die gleichzeitige Funktion mehrerer FE in der Kette.

Bedienelemente zur Bedienung der Steuerschialtung nach SI 1.2 siehe unter Pkt. 2.3.1.2.

Nach

- Ausgabe von (BO) und entsprechender Rücksetzung aller FE in die Ausgangslage und
- Setzen der Tasten "B1 · B2" nur an der ersten und der letzten FE der Kette

erfolgt der Start der Kette durch Betätigen der Taste "Start" an der ersten FE. Die erneute Auslösung erfolgt für die erste FE durch



(M1) der zweiten FE. Für die weiteren FE wird durch (M2) der jeweils vorgeschalteten FE der Start über den Anschluß B2 angemeldet. Durch (M1) der nachgeschalteten FE erfolgt über Anschluß B1 die Freigabe des Starts. Die letzte FE der Kette wird nur durch (M2) der vorletzten FE der Kette gestartet.

Der Stopp der Kette: erfolgt wie unter Pkt. 2.3.1.2.
Nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator, beschrieben.

2.3.1.5. Externe Auslösung

Eine periodische oder aperiodische externe Auslösung

- für Ketten oder
 - für nichtverkettete einzelne FE (z. B. einzelne Meßgeräte)
- ist möglich.

Die periodische oder aperiodische Auslösung muß durch eine "FE zur externen Auslösung" erfolgen, deren Signale voll den Bedingungen des SI 1.2 entsprechen.

Für Ketten muß die "FE zur externen Auslösung" die Steuerungsfunktion der ersten FE für die Grundsaltungen

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator
- zeitoptimale Verkettung

voll übernehmen.

Nichtverkettete einzelne FE werden mit der "FE zur externen Auslösung" gemäß Grundsaltung

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator zusammenschaltet.

2.3.2. Informationssignale

Informationssignale (I-Signale) enthalten die Information über das Meßergebnis und dessen Bezugsinformationen. Sie entsprechen den Bedingungen des Standard-Interface 1.2.

An jedem Informationssteckverbinder liegen 7 BCD-Stellen mit je 4 Leitungen. Nicht belegte Stellen geben die Dezimalziffer "0" aus.

Für Informationssender des ESDM 31 wird der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 zur Signalisierung des ausgeschalteten Zustandes ("Null-Erkennung") verwendet.

Beim Einsatz des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 ohne "Null-Erkennung" kann der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 auf Bezugspotential gelegt werden.

Dazu sind die Drahtbrücken entsprechend Bild 10 einzulöten.



Bild 10: Informationslogik 236

2.3.2.1. Ausgang I1 (38)

Zifferninformation

Tabelle 3

Belegung binäre Wertigkeit	1. Dezimalziffer ¹⁾	2. Dezimalziffer	3. Dezimalziffer	4. Dezimalziffer	5. Dezimalziffer	6. Dezimalziffer	7. Dezimalziffer	Anschlüsse
2^0	1	5	9	13	17	21	25	
2^1	2	6	10	14	18	22	26	
2^2	3	7	11	15	19	23	27	
2^3	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugspotential	29, 30							
Erkennungsschaltung	31							
Schirm	32							

1) 1. Dezimalziffer entspricht niedrigster Wertigkeit

2.3.2.2. Ausgang I2 (39)

Zusatzinformationen

Tabelle 4

Belegung binäre Wertigkeit	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	Betriebsart	Dezimalpunkt	Multiplikationsfaktor	Maßeinheit	Anschlüsse
2^0	1	5	9	13	17	21	25	
2^1	2	6	10	14	18	22	26	
2^2	3	7	11	15	19	23	27	
2^3	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugspotential	29, 30							
Erkennungsschaltung	31							
Schirm	32							

nicht belegt $\hat{=}$ Anschluß liegt auf Bezugspotential

2.3.2.3. Verschlüsselung der Zusatzinformationen

Tabelle 5

Kodezahl Zusatz- information	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Betriebsart	T_B	Δt_{AB}	\bar{f}_A	z_A	f_A/f_B				
Dezimalpunkt nach 1)			7. Stel- le	6. Stel- le	5. Stel- le	4. Stel- le	3. Stel- le	2. Stel- le	1. Stel- le
Multiplikations- faktor			k			m		n	
Maßeinheit			Hz	s					

1) 1. Stelle entspricht Stelle niedrigster Wertigkeit

2.4. Inbetriebnahme

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 besitzt keinen Schutz gegen eine zufällige Berührung von Teilen, die während des Betriebes Spannung $U_{\sim} \geq 42 \text{ V}$ oder $U_{-} \geq 65 \text{ V}$ führen, wenn er nicht in der in der Bedienungsanleitung vorgesehenen Weise betrieben wird (z. B. Reparatur und Betrieb ohne Gehäuse). In diesen Fällen sind die gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen besonders zu beachten.

2.4.1. Einschalten

Das Einschalten erfolgt durch **Setzen** der Netzta-
ste (12). Die Meßwertanzeige (8) und die Thermostatanzeige (9) leuchten auf.
Die Betriebsbereitschaft ist damit hergestellt. Die Helligkeit
der Thermostatanzeige (9) nimmt ab, wenn das Aufheizen des

Thermostaten (44) für die interne Quarzfrequenz f_Q beendet ist. Die Aufheizzeit beträgt bei einer Umgebungstemperatur von $25\text{ }^\circ\text{C}$ etwa eine Stunde.

2.4.2. Einlaufzeit

Die Einlaufzeit des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird bestimmt durch die Einlaufzeit des Thermostaten (44) und hängt von der geforderten Meßgenauigkeit ab (siehe Pkt.2.7.1.1.). Bei Betriebsarten, bei denen die interne Quarzfrequenz f_Q nicht verwendet wird bzw. der Fehler der internen Quarzfrequenz nicht eingeht (Test, z_A , mf_A/f_B), ist keine Einlaufzeit nötig.

2.5. Meßvorgang und Funktionseinstellungen

2.5.1. Allgemeine Bedienungshinweise und Bedienungsabläufe

2.5.1.1. Auslösen einer Meßfolge

Auslösung durch Steuersignale

Diese Art der Auslösung kommt bei Verkettung in Betracht.

Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
3. Start der Kette nach Pkt. 2.3.1.2. oder Pkt.2.3.1.4.

Einzelauslösung von Hand

Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
3. Taste "Start" (15) betätigen
4. bei Meßwiederholung Taste Start (15) betätigen.

Automatische Auslösung durch internen Taktgenerator

Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Einstellen der gewünschten Darstellzeit t_D mit Darstellzeitregler (19)

Unterbrechen der Meßfolge:

3. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen

Beenden der Unterbrechung:

4. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen

5. Taste Start (15) betätigen

Die mit dem Darstellzeitregler (19) eingestellte Zeit t_D ist

- bei ungespeichertem Betrieb die Dauer (Darstellzeit) der Anzeige des Meßergebnisses auf der Meßwertanzeige (8)
- bei gespeichertem Betrieb die Pause zwischen dem Ende einer Messung und der Auslösung einer neuen Messung.

2.5.1.2. Speicherübernahme

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist mit einem Speicher für die Zifferninformation des Meßwertes ausgerüstet. Bei gesetzter Taste "Speicher" (16) wird ein Ergebnis so lange gespeichert und angezeigt, bis das Ergebnis einer neuen Messung nach Beendigung dieser Messung übernommen und angezeigt wird. Bei gelöster Taste "Speicher" (16) wird die Zifferninformation laufend übernommen und zur Anzeige gebracht. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Einzählen während der Torzeit t_T auf der Meßwertanzeige (8) zu beobachten.

2.5.1.3. Torzeit t_T

Die Torzeitanzeige (10) leuchtet während der Torzeit t_T auf, d.h. während der Zeit des Einzählens der Zählimpulse in die Zähldekaden. Siehe hierzu Funktionsprinzip Pkt. 1.2.2.

2.5.1.4. Frequenznormal

Bei nicht gesetzter Taste "Normalfrequenz" (17) wird die interne Quarzfrequenz f_Q als Frequenznormal verwendet. Sie kann außerdem am Ausgang f_Q (42) entnommen werden. Bei gesetzter Taste "Normalfrequenz" (17) ist als Frequenznormal eine externe Normalfrequenz f_N zu verwenden, die über Eingang f_N (40) zugeführt werden muß. Der Quarzfehler (siehe Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.) wird in diesem Fall nur von der verwendeten externen Normalfrequenz f_N bestimmt.

Am Ausgang t (41) können Zeitimpulse t entnommen werden, die von dem Frequenznormal abgeleitet werden und deren Abstand durch den Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellt wird.

Zeitimpulse t können in folgenden Schalterstellungen nicht entnommen werden (siehe hierzu auch Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.3.4.):

- Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7), Taste "10 s" setzen oder
- Betriebsartenschalter (18), Taste "mT_B", "mf_A/f_B" setzen.

2.5.2. Einstellen der Betriebsarten

2.5.2.1. Funktionskontrolle Test

Diese Betriebsart dient zur Kontrolle der richtigen Funktionsweise des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500.

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Taste "BO" (11) betätigen
An der Meßwertanzeige (8) erscheinen nur die Ziffern Null. Die Überlaufanzeige (6) und die Torzeitanzeige (10) müssen danach erloschen sein.
3. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
4. Betriebsartenschalter (18), Taste "Test" setzen.
5. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Zeitbasis, Taste "100 ns" setzen.
6. Taste "Start" (15) betätigen
Der Zählvorgang beginnt. Nach Beendigung des Zählvorganges ergibt sich entsprechend Tabelle 6 folgendes Ergebnis auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 6

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis auf Meßwertanzeige (8)
100 ns	0 0 0 0 0 0 1 ± 1 Zähler-schritt
1 μ s	0 0 0 0 0 1 0 ± 1 "
10 μ s	0 0 0 0 1 0 0 ± 1 "
100 μ s	0 0 0 1 0 0 0 ± 1 "
1 ms	0 0 1 0 0 0 0 ± 1 "
10 ms	0 1 0 0 0 0 0 ± 1 "
100 ms	1 0 0 0 0 0 0 ± 1 "
1 s	>0 0 0 0 0 0 0 ± 1 "
10 s	>0 0 0 0 0 0 0 ± 1 "

7. Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7), Taste nächsthöherer Stellung setzen.
8. Taste "Start" (15) betätigen
9. Solange 7. und 8. wiederholen, bis alle Stellungen von Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) getestet worden sind
10. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
11. Darstellzeitregler (19) nach Belieben einstellen
12. Taste "Start" (15) betätigen
 Vorgang läuft wie unter 6. ab. Das Ergebnis ist nur während der mit dem Darstellzeitregler (19) eingestellten Darstellzeit t_D auf der Meßwertanzeige (8) ablesbar. Danach wird das Ergebnis gelöscht, und ein neuer Meßvorgang beginnt von selbst.
13. Testen der anderen Stellungen von Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) und des Darstellzeitreglers (19)
14. Setzen der Taste "Speicher" (16)
 Jetzt ist der Zählvorgang nur noch an dem Aufleuchten der Torzeitanzeige (10) zu erkennen.
15. Wiederholen von 13.
16. Taste "BO" (11) betätigen
 Wirkung wie unter 2. Es darf kein neuer Meßvorgang beginnen.

2.5.2.2. Zählen z_A

Diese Betriebsart dient zur Erfassung von impulsförmigen Ereignissen z_A über Eingang A (1).

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " z_A " setzen
Torzeitanzeige (10) leuchtet ständig
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc - Umschalter A (3) lösen
5. Triggerflanke mit Taste "Triggerflanke A" (2) wählen
6. Taste "B0" (11) betätigen
7. Meßsignal an Eingang A (1) anlegen
8. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse zu erkennen ist.

2.5.2.3. Frequenzmessung f_A

In dieser Betriebsart können Frequenzen f_A von beliebigen periodischen Signalen über Eingang A (1) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses hängt von der Stellung des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) ab:

Tabelle 7:

Stellung von Schalter (7)	Auflösung in kHz pro Zählschritt
10 ms	0,1
100 ms	0,01
1 s	0,001
10 s	0,0001

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste "z_A" setzen
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc - Umschalter A (3) in erforderliche Stellung bringen
5. Taste "BO" (11) betätigen
6. Meßsignal an Eingang A (1) anlegen
7. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen,
bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse
zu erkennen ist.
8. Betriebsartenschalter (18), Taste "f_A" setzen
9. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschte Zeit-
basis einstellen
10. Taste "BO" (11) betätigen
11. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
12. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
13. Taste "Start" (15) betätigen
In wiederholter Folge erscheint das Meßergebnis auf der
Meßwertanzeige (8)
14. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
15. Bei Bedarf Zeitbasis mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwert-
faktor" (7) vergrößern oder verkleinern
16. Weiter wie unter Punkt 2.5.1.1.

2.5.2.4. Periodendauermessung T_B

In dieser Betriebsart kann die Periodendauer T_B von beliebigen periodischen Signalen über Eingang B (24) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeit (100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s oder 1 ms).

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste "T_B" setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) ge-
wünschte Zeitbasis einstellen

4. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
5. ac/dc - Umschalter B (22) in erforderliche Stellung bringen
6. Triggerflanke mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
7. Taste "BO" (11) betätigen
8. Meßsignal an Eingang B (24) anlegen
9. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
10. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
11. Taste "Start" (15) betätigen
12. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen,
bis auf der Meßwertanzeige (8) in wiederholter Folge das
Meßergebnis erscheint
13. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
14. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"
(7) vergrößern oder verkleinern
15. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

2.5.2.5. Mittelwert-Periodendauermessung mT_B

In dieser Betriebsart kann der arithmetische Mittelwert der Periodendauer T_B , gemittelt über m Perioden T_B , von beliebigen periodischen Signalen über Eingang B (24) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich 100 ns geteilt durch den mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Mittelwertfaktor m .

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18) in Stellung " mT_B " setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Mittelwertfaktor m , Taste 10^0 setzen.
- 4.
- .
- . wie unter Pkt. 2.5.2.4.
- .
- 13.

14. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Mittelwertfaktor Δt_{AB} bis auf den gewünschten Wert erhöhen
15. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

2.5.2.6. Zeitintervallmessung Δt_{AB}

In dieser Betriebsart kann das Zeitintervall Δt_{AB} zwischen dem Start-Signal, welches dem Eingang A (1) zugeführt wird, und dem Stopp-Signal, welches dem Eingang B (24) zugeführt wird, gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeit (100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s oder 1 ms).

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " Δt_{AB} " setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschte Zeitbasis einstellen
4. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
5. ac/dc-Umschalter A (3) lösen
6. Triggerflanke des Start-Signales mit Taste "Triggerflanke A" (2) wählen
7. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
8. ac/dc-Umschalter B (22) lösen
9. Triggerflanke des Stopp-Signales mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
10. Taste "BO" (11) betätigen
11. Start-Signal an Eingang A (1) anlegen
12. Stopp-Signal an Eingang B (24) anlegen
13. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
14. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
15. Taste "Start" (15) betätigen
16. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen

Durch das Start-Signal wird das Einzählen der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeitimpulse ausgelöst, welches auf der Meßwertanzeige (8) zu erkennen ist.

17. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen. Durch das Stopp-Signal wird der Zählvorgang beendet. Mit dem nächsten Start-Signal beginnt die Messung des Zeitintervalles Δt_{AB} .
18. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
19. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) vergrößern oder verkleinern
20. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

2.5.2.7. Mittelwert-Frequenzverhältnismessung mf_A/f_B

In dieser Betriebsart kann der arithmetische Mittelwert des Frequenzverhältnisses f_A/f_B zwischen einem beliebigen periodischen Signal mit der Frequenz f_A , welches Eingang A (1) zugeführt wird, und einem beliebigen periodischen Signal mit der Frequenz f_B , welches Eingang B (24) zugeführt wird, gemessen werden. Während der Messung wird über m Perioden $T_B = 1/f_B$ gemittelt. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich reziprok dem mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Mittelwertfaktor m .

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste "z_A" setzen
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc-Umschalter A (3) in erforderliche Stellung bringen
5. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
6. ac/dc-Umschalter B (22) in erforderliche Stellung bringen
7. Triggerflanke der Frequenz f_B mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
8. Taste "BO" (11) betätigen

9. Frequenz f_A an Eingang A (1) anlegen
10. Frequenz f_B an Eingang B (24) anlegen
11. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse mit der Frequenz f_A zu erkennen ist.
12. Betriebsartenschalter (18), Taste " $m f_A / f_B$ " setzen
13. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschten Mittelwertfaktor m einstellen
14. Taste "BO" (11) betätigen
15. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
16. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
17. Taste "Start" (15) betätigen
18. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) in wiederholter Folge das Meßergebnis erscheint
19. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
20. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) vergrößern oder verkleinern
21. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

2.5.3. Hinweise zum Einstellen des Triggerpegels

2.5.3.1. Einstellen des erforderlichen Triggerpunktes

Die Triggerung erfolgt, wenn Taste "Triggerflanke A" (2) bzw. Taste "Triggerflanke B" (23)

- gelöst ist, auf der ansteigenden Flanke
 - gesetzt ist, auf der abfallenden Flanke
- des Meßsignals.

Der Triggerpunkt auf der gewählten Flanke kann mit Hilfe des Triggerpegelreglers A (5) bzw. des Triggerpegelreglers B (20) eingestellt werden. Dadurch kann gleichzeitig bei gleichspannungsüberlagerten Signalen der Gleichspannungsanteil in gewissen Grenzen ausgeblendet werden. Bei Gleichspannungen, die trotz Teilung mit dem Abschwächer A (4) bzw. dem Abschwächer B (21)

und dem Triggerpegelregler A (5) bzw. dem Triggerpegelregler B (20) nicht mehr ausgeblendet werden können, oder wenn durch die notwendige Teilung der Gleichspannung die dadurch ebenfalls geteilte Wechselspannung zu klein wird, kann bei periodischen Meßsignalen durch Setzen des ac/dc-Umschalters A (3) bzw. des ac/dc-Umschalters B (22) der Gleichspannungsanteil abgetrennt werden und damit die volle Empfindlichkeit ausgenutzt werden.

Auf Grund der Hysterese ist der Triggerbereich stets kleiner als der Spannungsbereich des Meßsignales (siehe Bild 11). Die Hysterese ist gleich der Empfindlichkeitsgrenze des eingestellten Spannungsbereiches ($\leq 5\%$ des Triggerpegelbereiches).

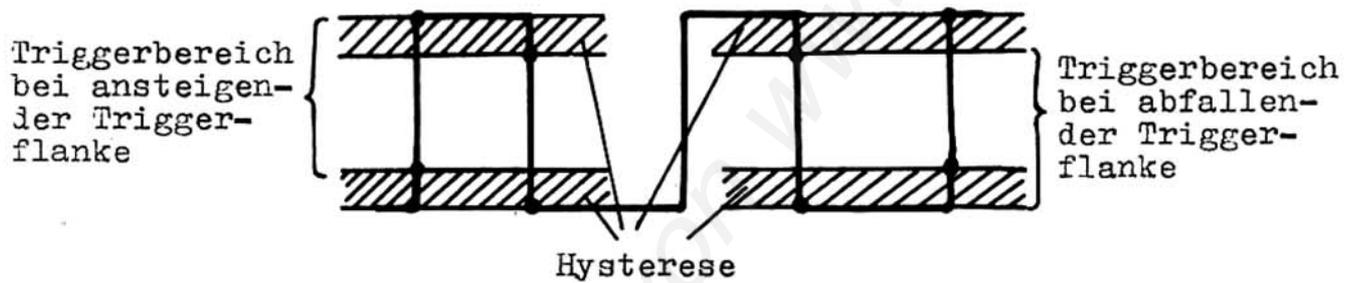


Bild 11: Triggerbereiche

Bestimmte Triggerpunkte können nach Tabelle 8 eingestellt werden.

Tabelle 8:

	ansteigende Flanke	abfallende Flanke
Triggerpunkt	Triggerpegelregler A (5) bzw. B (20)	
am unteren Ende des Triggerbereiches	von "-" nach "+" durchdrehen, bis Triggerung einsetzt	von "+" nach "-" durchdrehen, bis kurz vor Ausfall der Triggerung
am oberen Ende des Triggerbereiches	von "-" nach "+" durchdrehen, bis kurz vor Ausfall der Triggerung	von "+" nach "-" durchdrehen, bis Triggerung einsetzt
in der Mitte des Triggerbereiches	in die Mittelstellung zwischen Einsetzen und Ausfall der Triggerung drehen.	

2.5.3.2. Fehlauslösungen des Triggers

Fehlauslösungen können entstehen

- bei stärkerem Überschwingen des Meßsignales (Bild 12a)
- bei überlagerten Störspannungen, deren Amplituden größer sind als die Hysterese (Bild 12b)
- bei modulierten Meßsignalen (Bild 12c)
- bei überlagerten Störspannungen (z.B. Brummspannungen) (Bild 12d)
- bei Wechselspannungskopplung (ac/dc-Umschalter A (3) bzw. ac/dc-Umschalter B (22) gesetzt) von nichtperiodischen Signalen oder von Impulsgruppen durch Einschwingvorgänge (Bild 12e)

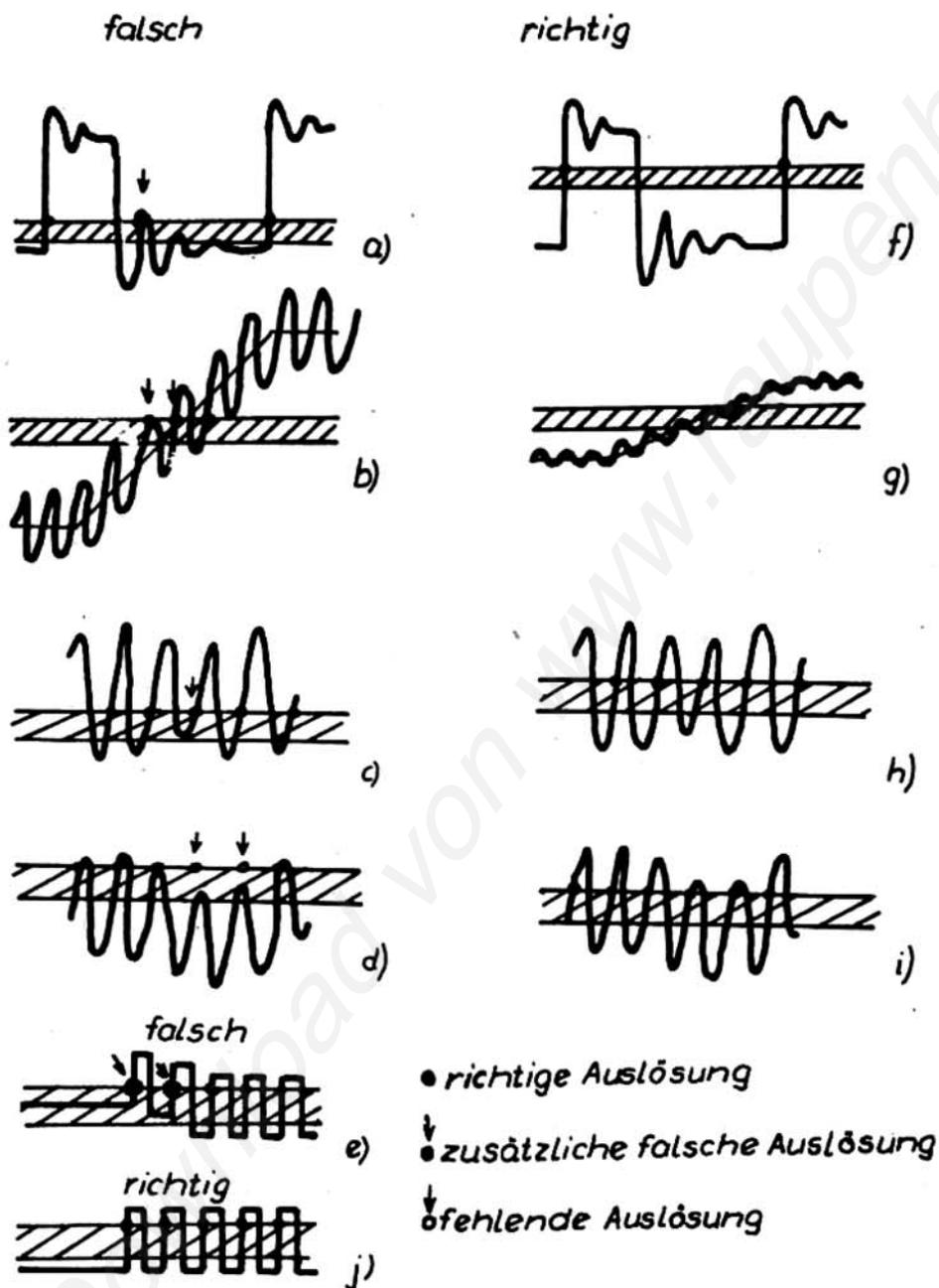


Bild 12: Fehlauslösungen und deren Beseitigung (ansteigende Triggerflanke)

Fehlauslösungen nach Bild 12a, c, d lassen sich durch veränderte Triggerpegelstellung nach Bild 12 f, h, i vermeiden. Man lege nach Möglichkeit den Triggerbereich in die Mitte des Spannungsbereiches des Meßsignales.

Fehlauslösungen nach Bild 12 b lassen sich durch Wahl eines höheren Eingangsspannungsbereiches wie in Bild 12 g vermeiden (Vergrößerung des Verhältnisses Hysterese/Meßsignal). Fehltriggerungen nach Bild 12 e lassen sich durch Gleichspannungskopplung (ac/dc-Umschalter A (3) bzw. ac/dc-Umschalter B (22) lösen) wie in Bild 12 j vermeiden.

2.5.4. Hinweise bei Störungen durch äußere Einflüsse

Bei verbrummtten Nutzsignalen besteht die Gefahr von Fehlmessungen. Abhilfe ist außer der Maßnahme nach Pkt. 2.5.3.2. auch durch Vorschalten eines entsprechenden Filters vor den jeweiligen Eingang möglich.

Darüber hinaus kann es bei Vorhandensein stärkerer äußerer Störeinflüsse (z.B. Störfelder, gestörte Netzspannung u.ä.) zu Fehlmessungen kommen. In solchen Fällen ist für die Beseitigung der Störursache zu sorgen (z.B. durch Vorschalten ausreichender Filterketten vor den Netzanschluß (31) des Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500).

2.6. Meßbeispiel

Die Verwendung der verschiedenen Betriebsarten soll am Beispiel von Messungen an einem Frequenzteiler erläutert werden.

2.6.1. Frequenzmessung der Eingangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart "F_A" werden die Eingangsimpulse über Eingang A (1) gemessen. Beginnend mit der größten Auflösung erhält man bei den verschiedenen Stellungen des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 9:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
10 ms	0 0 0 0 2 4.8 kHz ± 1 Zähler Schritt
100 ms	0 0 0 2 4.8 4 kHz ± 1 "
1 s	0 0 2 4.8 4 0 kHz ± 1 "
10 s	0 2 4.8 4 0 4 kHz ± 4 "

Bis zu einer Zeitbasis von 1 s tritt nur der für digitale Zähler typische Fehler von ± 1 Zählschritt auf. Bei der Zeitbasis von 10 s machen sich Frequenzschwankungen der Eingangsimpulse bemerkbar. Es ist daher nicht sinnvoll, in diesem Beispiel durch eine Zeitbasis größer als 1 s die Auflösung des Meßergebnisses zu erhöhen.

2.6.2. Frequenzmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart "f_A" werden die Ausgangsimpulse über Eingang A (1) gemessen. Jetzt kann man auf Grund der vorhergehenden Meßergebnisse bei einer Zeitbasis von 1 s beginnen:

Tabelle 10 a:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
1 s	0 0 0 0.0 1 5 kHz + 1 Zählschritt
10 s	0 0 0.0 1 5 5 kHz + 1 "

2.6.3. Periodendauermessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

Um die Meßzeit zu verkürzen und um die Auflösung zu erhöhen, werden die Ausgangsimpulse in der Betriebsart "T_B" über Eingang B (24) gemessen. Beginnend mit der größten Auflösung erhält man bei den verschiedenen Stellungen des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"(7) folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 10 b:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
1 ms	0 0 0 0 6 4. ms + 1 Zählschritt
100 µs	0 0 0 0 6 4.4 ms + 1 "
10 µs	0 0 0 6 4.4 1 ms + 1 "
1 µs	0 0 6 4.4 1 1 ms ± 2 "
100 ns	0 6 4.4 1 1 2 ms ± 12 "

Eine Auflösung von 100 ns ist durch die Frequenzschwankungen der gemessenen Impulse nicht mehr sinnvoll.

Sinnvoll dagegen ist die Messung der mittleren Periodendauer der Ausgangsimpulse in der Betriebsart " mT_B ":

Tabelle 11:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^0$	0 6 4.4 1 1 2 ms \pm 12 Zählschritte
10^1	6 4.4 1 1 2 0 ms \pm 13 "
10^2	>4 4 1 1 2 0 1.ns \pm 14 "

Obwohl sich die Auflösung des Meßergebnisses mit anwachsendem Mittelwertfaktor m vergrößert, bleiben die Meßschwankungen in derselben Größenordnung. Ab einem Mittelwertfaktor von $m = 10^2$ wird die Überschreitung der Zählkapazität des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 durch das Aufleuchten der Überlaufanzeige (6) angezeigt. Dieses Ergebnis läßt sich aber im Zusammenhang mit dem Ergebnis bei $m = 10^1$ deuten. Es ergibt sich somit eine mittlere Periodendauer der Ausgangsimpulse von

$$T_{\text{aus}} = 64.4112 \text{ ms}$$

und daraus eine mittlere Frequenz von

$$f_{\text{aus}} = 1/T_{\text{aus}} = 15.52525 \text{ Hz}$$

2.6.4. Messung des Teilungsverhältnisses des Frequenzteilers

In der Betriebsart " mf_A/f_B " werden

die Eingangsimpulse über Eingang A (1) und die Ausgangsimpulse über Eingang B (24) zugeführt. In Abhängigkeit von der Wahl des Mittelwertfaktors m durch den Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"(7) erhält man folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige:

Tabelle 12:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^0$	0 0 0 1 6 0 0. \pm 1 Zählschritt
10^1	0 0 1 6 0 0.0 \pm 1 "
10^2	0 1 6 0 0.0 0 \pm 1 "

Eine weitere Vergrößerung des Mittelwertfaktors m würde an dem ganzzahligen Ergebnis nichts ändern und nur zu unnötig langen Meßzeiten führen.

In dieser Betriebsart kann man im gesamten Frequenzbereich der Eingangsimpulse die Funktion des Frequenzteilers überprüfen.

Werden die Ausgangsimpulse über Eingang A (1) und die Eingangsimpulse über Eingang B (24) zugeführt, dann erhält man folgende Ergebnisse für das reziproke Teilungsverhältnis des Frequenzteilers:

Tabelle 13:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^3$	0 0 0 0.0 0 0 + 1 Zählschritt
10^4	0 0 0.0 0 0 6 + 1 "
10^5	0 0.0 0 0 6 2 + 1 "
10^6	0.0 0 0 6 2 5 \pm 1 "

Beide Meßergebnisse stimmen mit den theoretischen Ergebnissen überein, die sich aus den in den Pkt. 2.6.1. und 2.6.3. ermittelten Werten ergeben würden.

2.6.5. Impulsmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart " Δt_{AB} " werden die Ausgangsimpulse sowohl Eingang A (1) als auch Eingang B (24) zugeführt. Es können drei verschiedene Zeitintervalle gemessen werden:



Bild 13: Impulsmessung

Zur Impulsmessung sind die Triggerpegel möglichst in die Mitte des Triggerbereiches einzustellen (siehe Pkt. 2.5.3.1.).

Zum Ausmessen des Zeitintervalles Δt_{AB1} wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gelöst (ansteigend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gesetzt (abfallend)

Zum Ausmessen des Zeitintervalles Δt_{AB2} wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gesetzt (abfallend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gelöst (ansteigend)

Zum Ausmessen des Zeitintervalles Δt_{AB3} wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gelöst (ansteigend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gelöst (ansteigend)

Das Zeitintervall Δt_{AB3} ist identisch mit der bereits in Pkt. 2.6.3. gemessenen Periodendauer T_{aus} .

Für die Zeitintervalle Δt_{AB1} und Δt_{AB2} erhält man folgende Ergebnisse:

Tabelle 14:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis Δt_{AB1}
1 ms	0 0 0 0 0 1 2. ms + 1 Zählschritt
100 μ s	0 0 0 0 1 2.8 ms + 1 "
10 μ s	0 0 0 1 2.8 8 ms + 1 "
1 μ s	0 0 1 2.8 8 2 ms + 1 "
100 ns	0 1 2.8 8 2 2 ms \pm 3 "

Tabelle 15:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis t_{AB2}
1 ms	0 0 0 0 0 5 1. ms + 1 Zähler-schritt
100 μ s	0 0 0 0 5 1.5 ms + 1 "
10 μ s	0 0 0 5 1.5 2 ms + 1 "
1 μ s	0 0 5 1.5 2 9 ms \pm 1 "
100 ns	0 5 1.5 2 8 9 ms \pm 9 "

Die Auflösung der Meßergebnisse ist durch die Frequenzschwankungen nur bis zu 1 μ s sinnvoll.

Es ergibt sich ein Impulsverhältnis von

$$\Delta t_{AB1} : \Delta t_{AB2} = 1 : 4$$

und ein Tastverhältnis von

$$\Delta t_{AB1} : T_{aus} = 1 : 5.$$

2.7. Meßfehler

2.7.1. Fehlerarten

2.7.1.1. Relativer Quarzfehler $\Delta f_Q / f_Q$

Der Fehler des verwendeten internen oder externen Frequenznormals setzt sich zusammen aus

- der mittleren Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode
- dem Temperatureinfluß
- dem Netzspannungseinfluß.

Die interne Quarzfrequenz f_Q wird von einem thermostatisierten Quarzoszillator bereitgestellt. Die zulässigen Abweichungen der internen Quarzfrequenz f_Q vom Sollwert sind in den Technischen Kennwerten Pkt. 1.3.1.3.1. angegeben. Mit Abweichungen ist nach Einschalten des Gerätes, vor allem während der Aufheizzeit des Thermostaten, zu rechnen. Nach dem Einlaufen der Quarzfrequenz gilt der in den Technischen Kennwerten Pkt. 1.3.1.3.1. angegebene Wert für die "Mittlere Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode". Bild 14 zeigt das typische Einlaufverhalten.

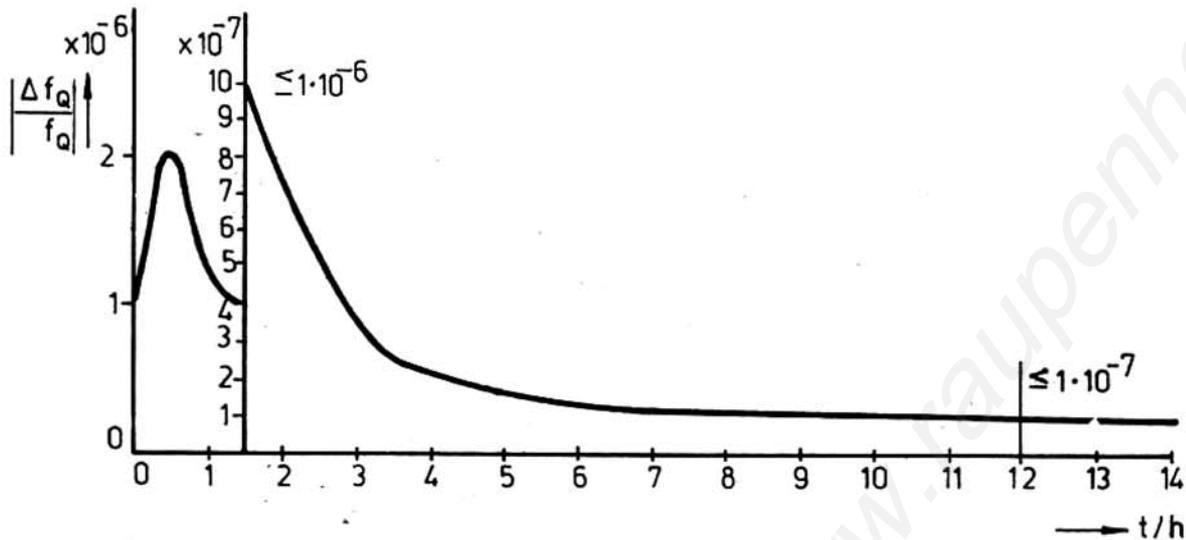


Bild 14: Einlaufverhalten nach Einschalten bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C

2.7.1.2. Relative Auflösung $\pm 1/z$

Digitalen Zählern ist ein Fehler von ± 1 Zählschritt eigen. Wird dieser Fehler auf das auf der Meßwertanzeige (8) angezeigte ziffernmäßige Ergebnis z bezogen, erhält man die relative Auflösung $\pm 1/z$. Das Ergebnis z ergibt sich aus der während der Torzeit t_T gezählten Zählfrequenz f_Z (siehe auch Funktionsprinzip Pkt. 1.2.2.):

$$z = f_Z \cdot t_T$$

Will man die relative Auflösung $\pm 1/z$ klein halten, dann ist - soweit dies möglich ist - diejenige Betriebsart und Auflösung zu wählen, bei der das größtmögliche Ergebnis z angezeigt wird. (Es ist sinnvoll, die Auflösung nur so weit zu treiben, daß andere Fehlerarten nicht um Größenordnungen überwiegen.) Das Ergebnis z wächst mit größer werdender Zählfrequenz f_Z und größer werdender Torzeit t_T . Es empfiehlt sich also, um nicht zu lange Meßzeiten zu erhalten, hohe Frequenzen in der Betriebsart "f_A" zu messen ($f_Z = f_A$ und $t_T = 10 \text{ ms}$, 100 ms , 1 s oder 10 s), dagegen tiefere Frequenzen in den Betriebsarten "T_B" oder "mT_B" zu messen ($f_Z = 1 \text{ kHz}$, 10 kHz , 100 kHz , 1 MHz oder 10 MHz und $t_T = T_B$ oder mT_B).

Den Zusammenhang zwischen dem Betrag der relativen Auflösung $1/z$, der Torzeit t_T und der Zählfrequenz f_z zeigt Bild 15.

Beispiel:

Eine Frequenz von etwa 100 Hz kann in der Betriebsart "f_A" bei einer Torzeit t_T von 10 s nur mit einer relativen Auflösung von 10^{-3} gemessen werden. In der Betriebsart "T_B" bei einer Zählfrequenz f_z von 1/100 ns erhält man dagegen eine relative Auflösung von 10^{-5} , wobei die Torzeit t_T nur 10 ms beträgt. Vergrößert man in der Betriebsart "mT_B" durch Wahl eines Mittelwertfaktors m von 10^3 die Torzeit t_T wieder auf 10 s, so erhält man eine relative Auflösung von 10^{-8} .

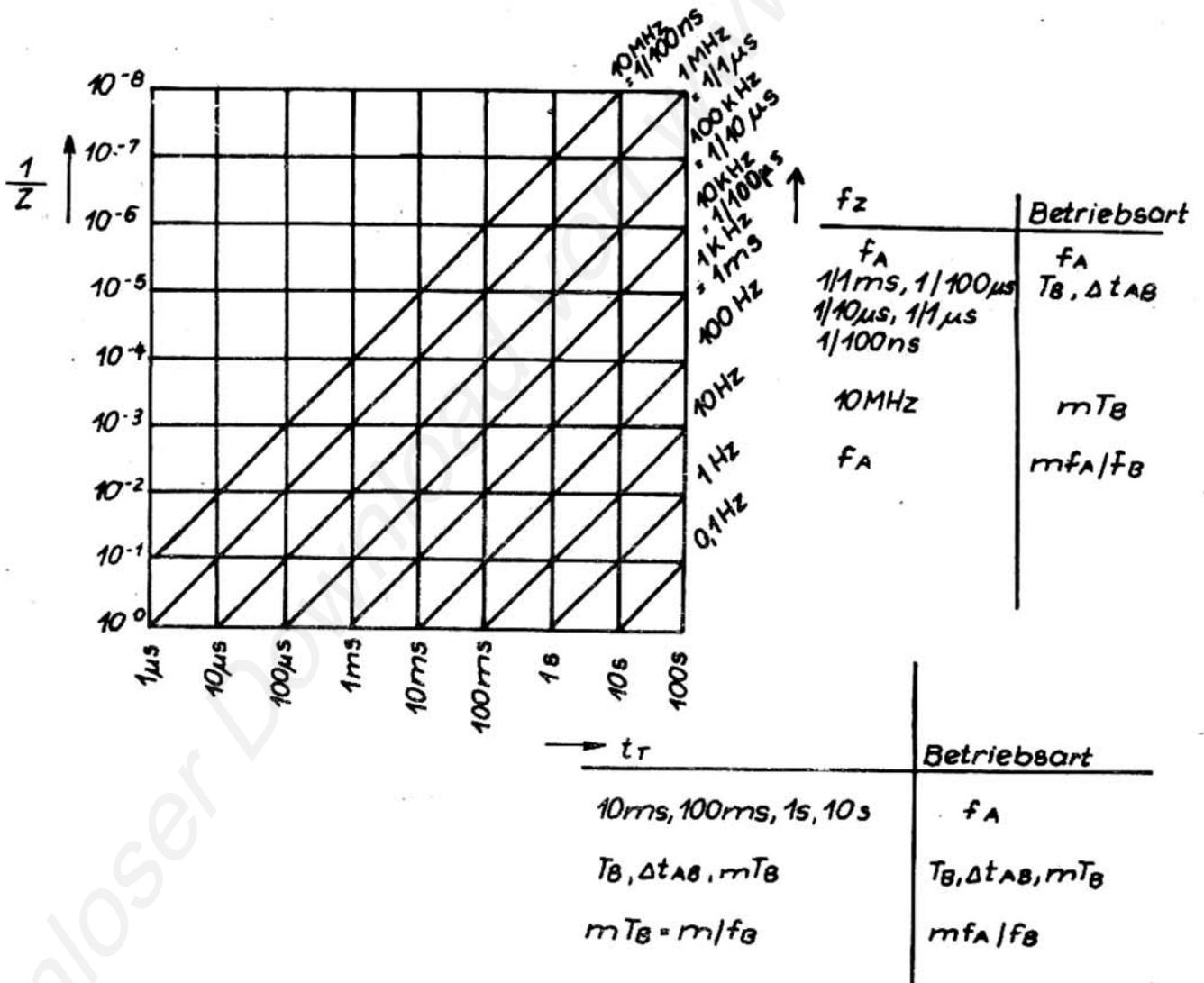


Bild 15: relative Auflösung

2.7.1.3. Triggerfehler Δt_{tr}

Der Triggerfehler entsteht durch Störspannungen (Rauschen usw.), die dem Eingangssignal bzw. dem Nutzsignal $u_N(t)$ überlagert sind (Bild 16). Sie bewirken eine vor- oder nachzeitige Triggerauslösung.

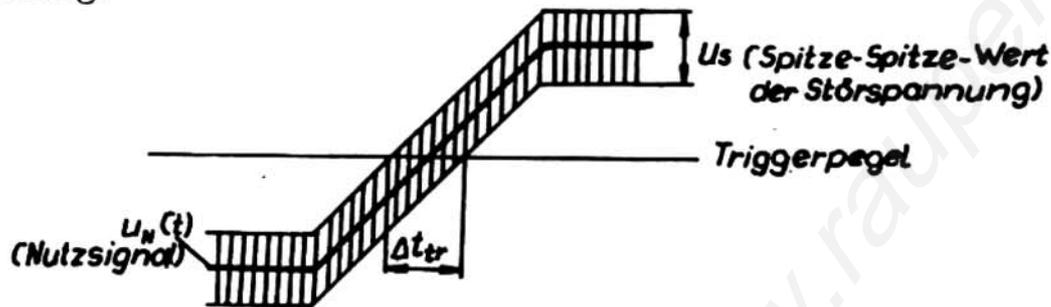


Bild 16: Triggerfehler

Nach Bild 16 gilt: $\Delta t_{tr} = \frac{U_S}{du_N/dt} = \frac{U_{S \text{ int}} + U_{S \text{ ext}}}{du_N/dt}$

Die Störspannung U_S setzt sich aus der vom Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 selbst verursachten, auf den Eingang bezogenen, internen Störspannung $U_{S \text{ int}}$ und aus der bereits vom Nutzsignal überlagerten externen Störspannung $U_{S \text{ ext}}$ zusammen. Die interne Störspannung beträgt $U_{S \text{ int}} \leq 0,09 \times \text{Einstellung am Eingangsspannungsteiler}$.

Bei sinusförmigem Nutzsignal mit der Periodendauer T und einem Effektivwert $U_{N \text{ eff}}$ und bei Triggerauslösung im Nulldurchgang ergibt sich ein relativer Triggerfehler von

$$\frac{\Delta t_{tr}}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{2}} \cdot \frac{U_S}{U_{N \text{ eff}}}$$

Ist dieses sinusförmige Nutzsignal frei von externen Störspannungen, ergibt sich für den relativen Triggerfehler

$$\frac{\Delta t_{tr}}{T} \leq 0,01 \cdot \frac{\text{Einstellung am Eingangsspannungsteiler}}{U_{N \text{ eff}}}$$

2.7.2. Relativer Meßfehler bei den einzelnen Betriebsarten

Frequenzmessung f_A : $\frac{\Delta f_A}{f_A} = \pm \frac{\Delta f_Q}{f_Q} \pm \frac{1}{z}$

4. Reparaturhinweise

Die Funktionseinheiten der 3. Generation des Erzeugnissystems "Digitale Messung und Meßwertausgabe - Grundgeräte", Sortiment 1

- ESDM 31 -

sind insgesamt außerordentlich komplizierte, elektronische Erzeugnisse, zu deren Reparatur im allgemeinen

- ein umfangreicher Meßmittelpark
- die detaillierte Kundendienstokumentation
- ein versiertes und vom VEB Funkwerk Erfurt geschultes Reparaturpersonal
- und gegebenenfalls Hilfsvorrichtungen und Hilfseinrichtungen notwendig sind.

Bei folgenden Fehlererscheinungen kann die Reparatur durch den Anwender jedoch ohne die vorher angegebenen Voraussetzungen selbst vorgenommen werden.

Achtung! Sämtliche Eingriffe in das Erzeugnis dürfen nur bei gezogenem Netzstecker vorgenommen werden.

Fehlererscheinung	Beseitigung
keinerlei Funktion	Primärsicherung T 630 (30) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Meßwertanzeige (8) leuchtet diffus, Thermostat (44) arbeitet normal	Sicherung für +5 V F 2 A (27) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Meßwertanzeige (8) bleibt dunkel, sonst normale Funktion	Sicherung für +250 V T 100 (26) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln

Fehlererscheinung	Beseitigung
Thermostatanzeige (9) bleibt dunkel, am Ausgang f_Q (42) erscheint kein Signal, Triggerpegelregler A (5) und P (20) funktionieren nicht	Sicherung für +12 V F 800 (28) überprüfen und gegebenenfalls austauschen
Thermostatanzeige (9) bleibt hell, am Ausgang f_Q (42) erscheint aber Signal, Triggerpegelregler A (5) und B (20) funktionieren nicht	Sicherung für -12 V F 400 (29) überprüfen und gegebenenfalls austauschen
Überlaufanzeige (6), Thermostatanzeige (9), Torzeitanzeige (10) oder Maßeinheit auf Meßwertanzeige (8) leuchtet nicht, sonst normale Funktion	entsprechendes Anzeigelämpchen 6 V; 0,05 A nach Lösen der Drehknöpfe und Abnahme der Frontplatte mittels Lampenzieher herausziehen, überprüfen und gegebenenfalls austauschen

Lassen sich aufgetretene Fehler durch diese Maßnahmen nicht beseitigen, so ist das Erzeugnis unbedingt der zuständigen Service-Werkstatt zur Behebung der Fehler zuzustellen.

5. Kundendienst und Service

Es wird besonderer Wert darauf gelegt, daß mit dem Erzeugnis die gestellten Aufgaben der Messung und Meßwertausgabe schnell, exakt und zuverlässig gelöst werden.
Sollten sich jedoch Funktionsstörungen oder Mängel am Erzeugnis einstellen, so ist unser Service im In- und Ausland bestrebt, diese Funktionsstörungen oder Mängel baldmöglichst zu beseitigen.

Kunden im Gebiet der DDR wenden sich bitte an

VEB Funkwerk Erfurt
Abt. Kundendienst Meßgeräte
501 Erfurt
Rudolfstr. 47
Tel.: 58529/58495 Telex 061 306

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses an die Reparaturwerkstatt unter o. g. Adresse notwendig machen, so ist ein Reparaturauftrag und im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Kunden außerhalb des Gebietes der DDR wenden sich bitte in allen Fragen des Service an die in ihrem Land befindliche Vertragswerkstatt entsprechend nachstehendem Verzeichnis.
Sofern im anschließenden Verzeichnis keine für Sie zuständige Vertragswerkstatt aufgeführt ist, so wenden Sie sich bitte an

Zentraler Auslands-Service
Elektronische Meßtechnik
DDR 1035 Berlin
Oderstraße 1
Tel.: 5892027 Telex 011-2761 mese dd-zam

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses notwendig machen, so ist im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Teilen Sie in allen Fällen Ihre Beanstandungen unter Angabe der Fabrikationsnummer des Erzeugnisses mit.
Sie erleichtern den Mitarbeitern des Services die Reparaturausführung, wenn Sie dem Erzeugnis eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung begeben.

Verzeichnis der Service-Werkstätten des Zentralen Auslands-Service
Elektronische Meßtechnik

UNION DER SOZIALISTISCHEN SOWJETREPUBLIKEN

Moskauer Experimentierwerk "Etalon"

Moskau B 61

Sokolowskaja ul. 42 Tel.-Nr. 161-43-52

Charkower Experimentierwerk "Pribor"

Charkow 12

Lopanski per. 2 Tel.-Nr. 22-49-17

Tulaer Hauptwerk "Etalon"

Tula 23

ul. Boldina 98a Tel.-Nr. 6-31-14

Kischinewer Experimentierwerk "Etalon"

Kischinew 18

Krassnosselskaja 7 Tel.-Nr. 5-33-11
5-30-32

Irkutsker Hauptwerk "Etalon"

Irkutsk 12

ul. Partisanskaja 63 Tel.-Nr. 4-31-41

Wolgograder Werk "Etalon"

Wolgograd 66

Kommunistitscheskaja 28a
Tel.-Nr. 33-23-69

Alma-Ataer Hauptgerätereperaturwerk

Alma-Ata 4

ul. Krassina 31 Tel.-Nr. 3-62-03

VOIKSREPUBLIK POLEN

Meraserv I

Warszawa

ul. Kolejowa 15-17 Tel.-Nr. 32-66-12

Meraserv VI

Poznan

ul. Kosynierska 15 Tel.-Nr. 65 230

Zentrales Werk für die Reparatur
von Meßtechnik "Zentrompribor"

Leningrad D 40

Ligowski prospekt 32
Tel.-Nr. 15-47-73

Minsker Experimentierwerk "Etalon"

Minsk 4

ul. Samkowaja 27 Tel.-Nr. 23-13-23

Gerätereperaturwerk "Etalon"

630099 Nowosibirsk

ul. Schtschetinkina 77 Tel.-Nr. 22-75-20
22-88-73

Kiewer Hauptwerk "Etalon"

Kiew 72

ul. Frunse 104 Tel.-Nr. 36-04-74

Gorkier Werk "Etalon"

Gorki P 89

Poltawski per. 30
Tel.-Nr. 36-41-76

Werk für Meßgerätereperatur "Matass"

Wilnjus GSP - 3

ul. Paplanjoss 3 Tel.-Nr. 2-24-00

Meraserv II

Gdansk

ul. Grobla III/ 1-6 Tel.-Nr. 31-70-96

VOLKSREPUBLIK BULGARIEN

Fina Mechanica

Sofia

ul. Indsche Wojwoda 3 Tel.-Nr. 22-95-88

UNGARISCHE VOLKSREPUBLIK

Servintern / "Villamosmérnök KTSz"

Budapest VII

Landler Jenő u. 26 Tel.-Nr. 424-153

SOZIALISTISCHE REPUBLIK RUMÄNIEN

Întreprinderea pentru Raționalizarea și
Modernizarea Instalațiilor Energetice (IRTE)

București

Stradă Doamnei 14-16 Tel.-Nr. 21-46-30

TSCHECHOSLOWAKISCHE SOZIALISTISCHE REPUBLIK

Tesla Brno

Service RPT

Brno 12 - Kral. Pole

Mercova 8a Tel.-Nr. 55 818

SOZIALISTISCHE FÖDERATIVE REPUBLIK JUGOSLAWIEN

ISKRA Zavod za avtomatizacijo

Ljubljana

Trzaskac 2 Sektor 9

Savezna Uprava za Radiosaobracaj i veze

Novi Beograd I

Bulevar 104

KOLUMBIEN

Ingeniería Electrónica Electromedicina

Ing. Maurice Sarah

Carrera 18 No. 84-87 Of. 201

Apartado Aéreo 110 45

Bogotá 2

KUBA

Ministerio de Salud Pública Electromedicina

Ing. L. E. Toledo

I.O.R.H.

FY 29 Vedado

La Habana 4

BRASILIEN

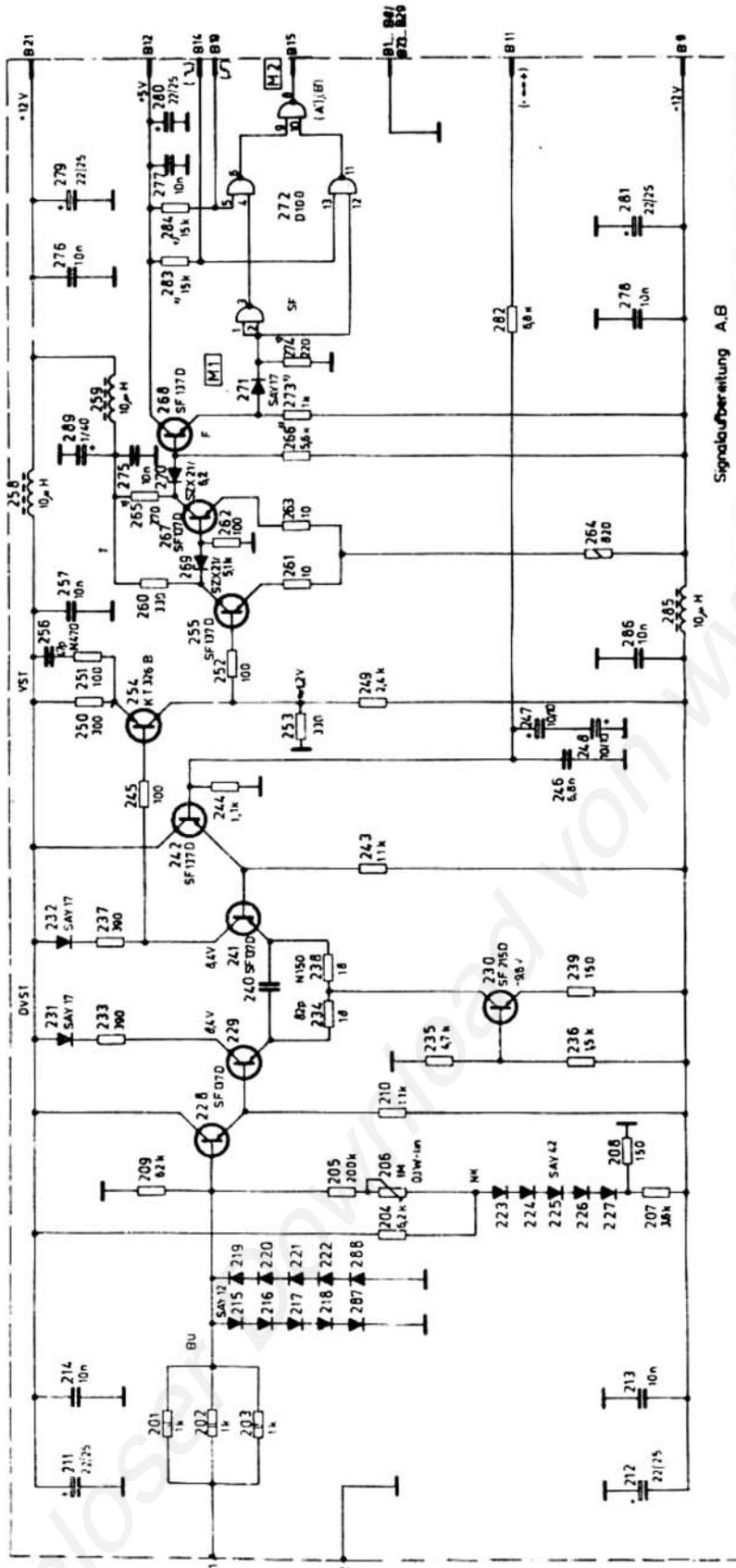
Exacta S.A.

Importação e Comércio de Instrumentos
de Precisão

Rua Cainbi / Fordizes

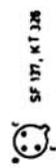
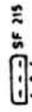
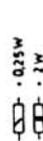
Caixa Postal 6573

São Paulo S. P.



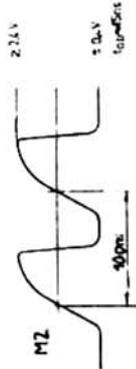
Stromlaufplan 226, 213 - Verstärker

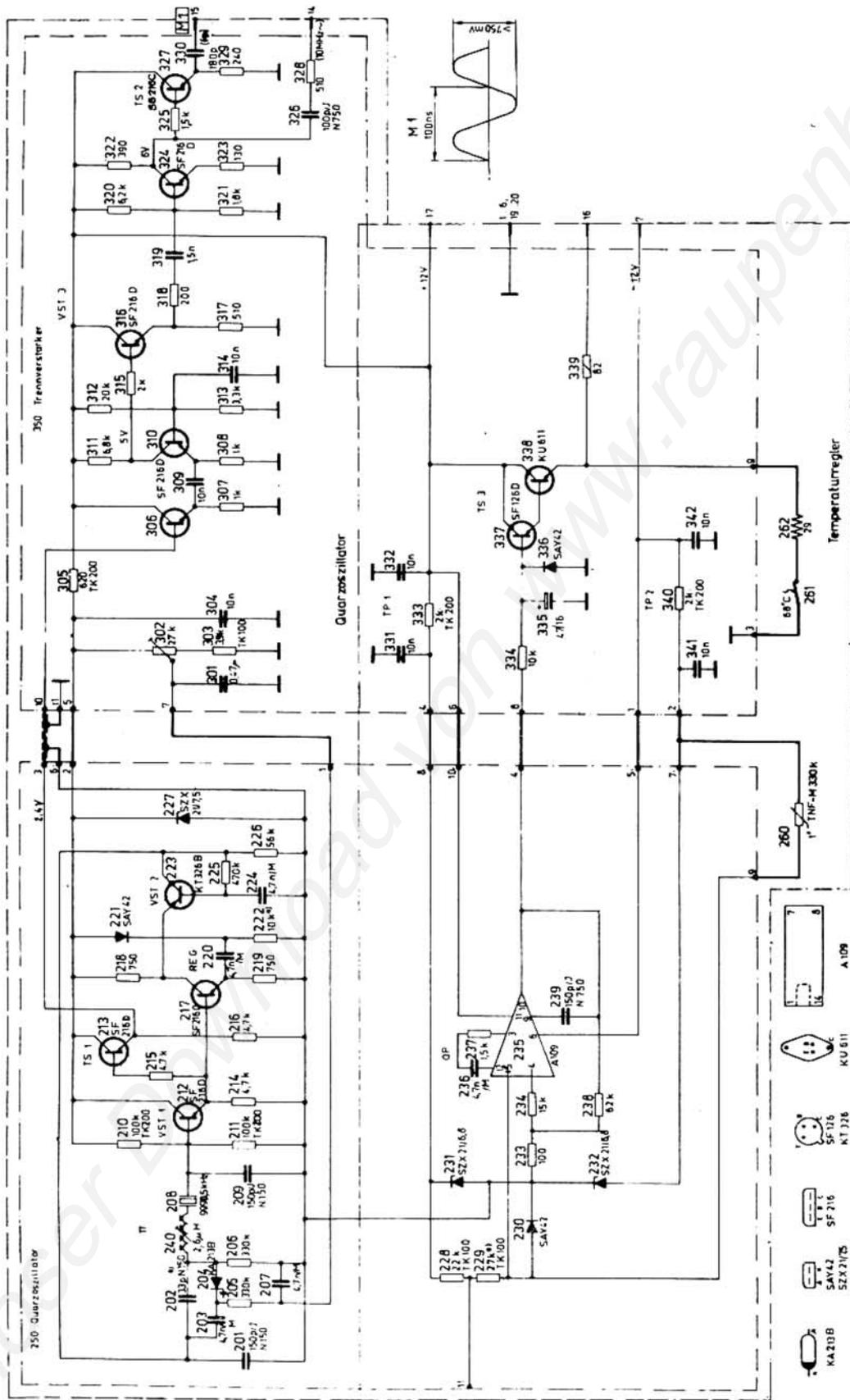
Alle Widerstände 0,125 W, 5%, TK 200, falls nicht anders gekennzeichnet
 0,125 W, 5%, ohne TK
 Alle Kondensatoren + 25 V, falls nicht anders gekennzeichnet
 Spannungen gemessen ohne Empfangsgerät,
 Triggerpegel = 0 V mit Instrument 20 k B/V



Ortslegende gemessen mit

✓	→	Eng. Ausg.
✗	→	verbunden

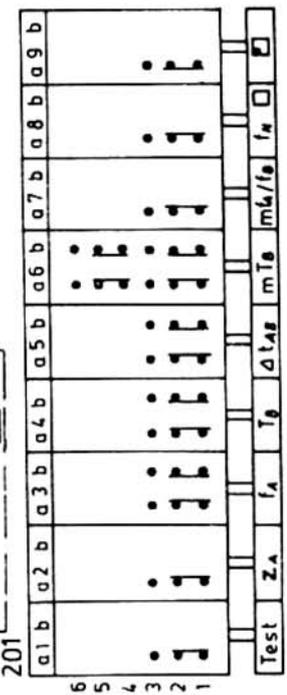
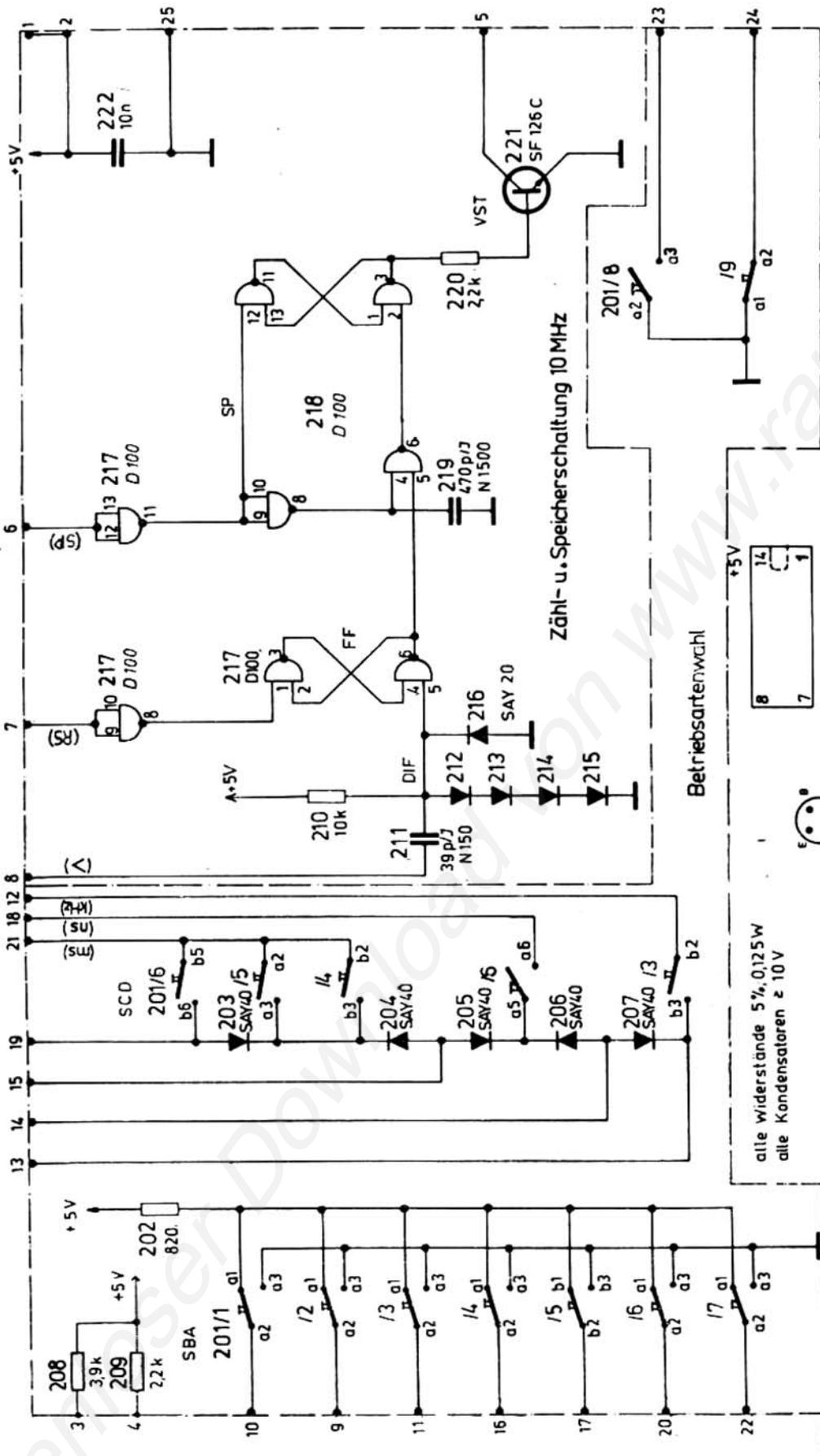




Stromlaufplan 228 - Thermostat

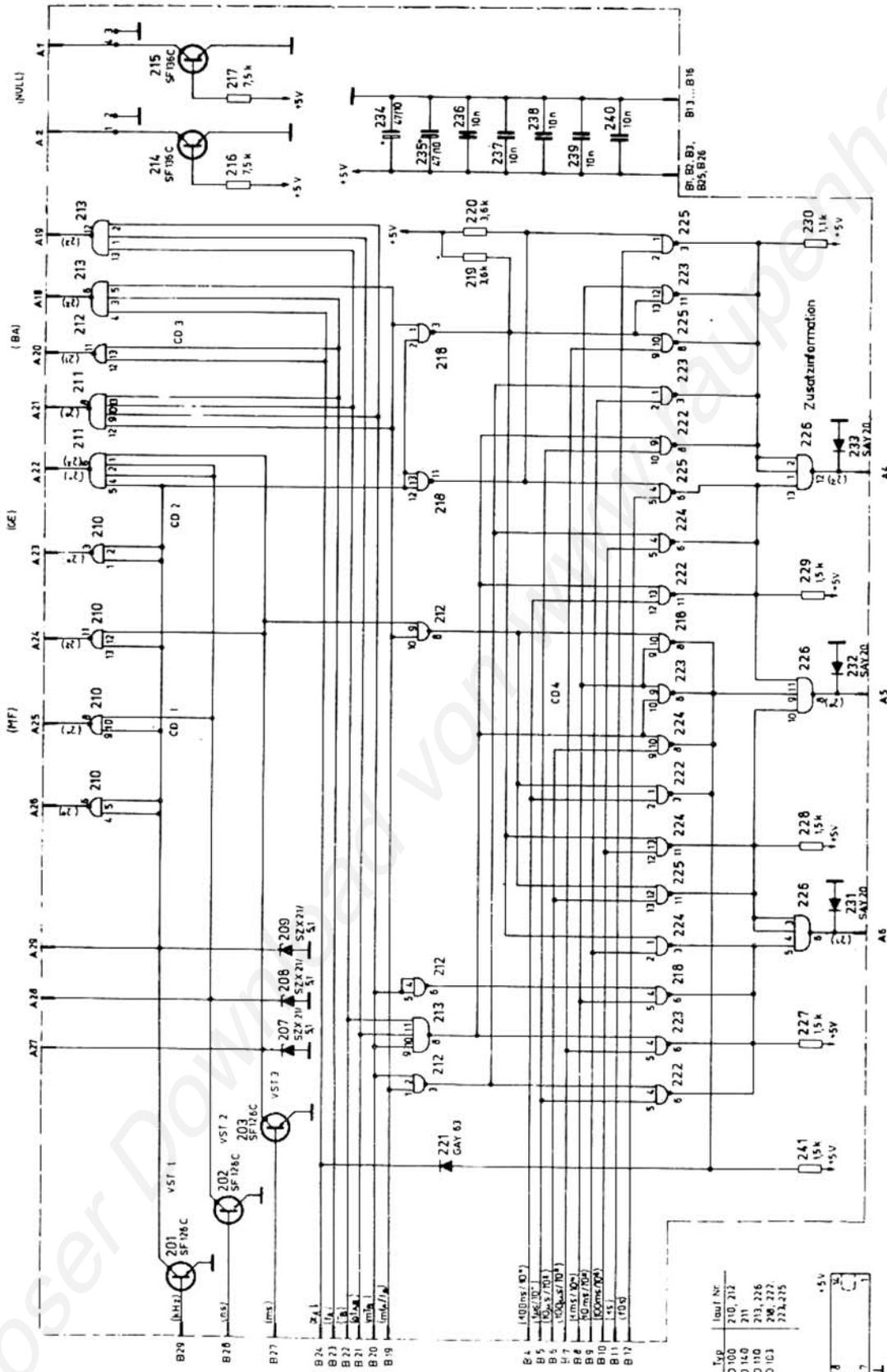
Gleichspannungen gemessen mit Instrument 2018 IV

100 pF = 100 pF



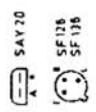
alle Widerstände 5%, 0,125W
alle Kondensatoren $\geq 10V$

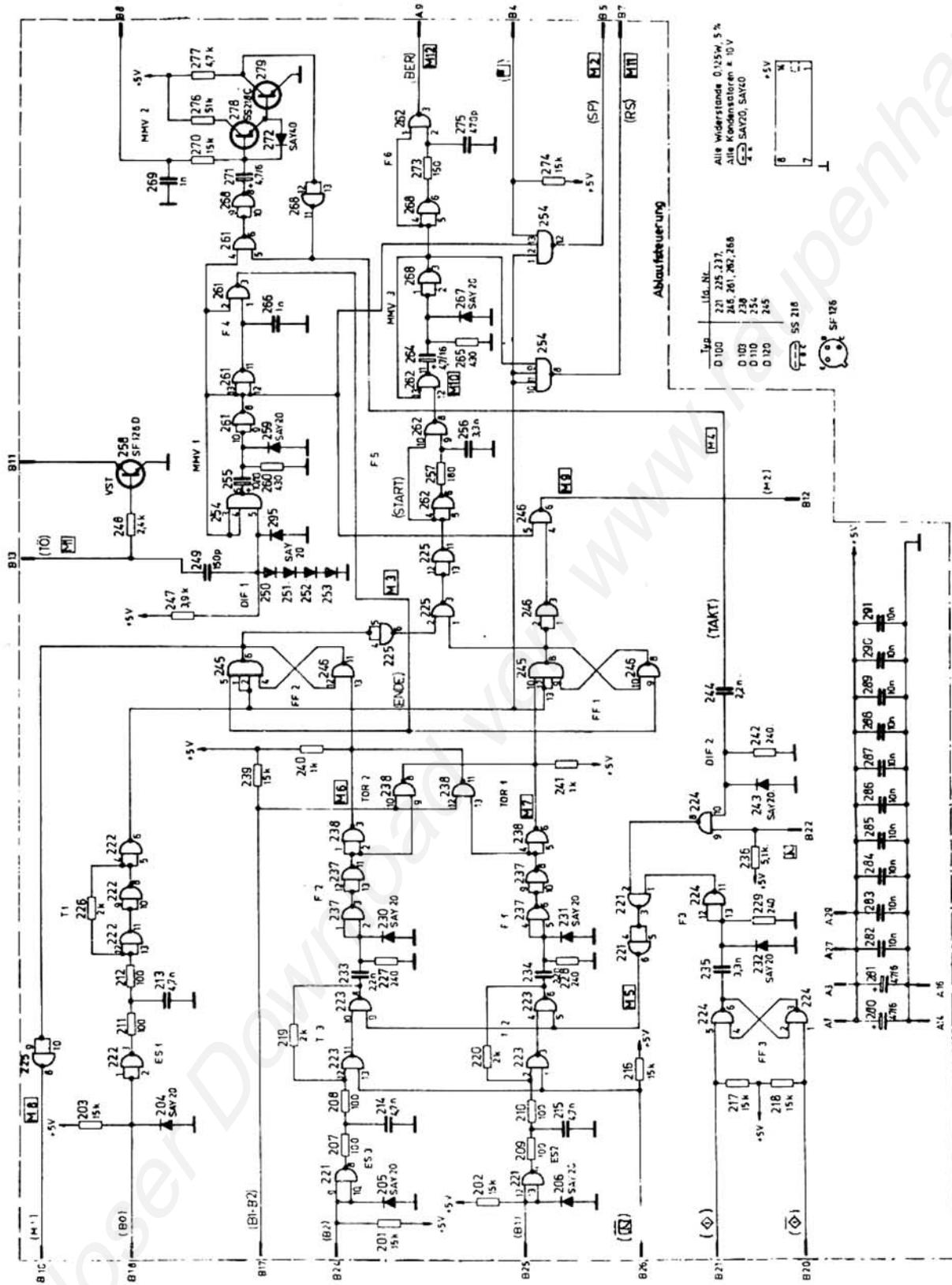
Stromlaufplan 232 • Betriebsartenschalter



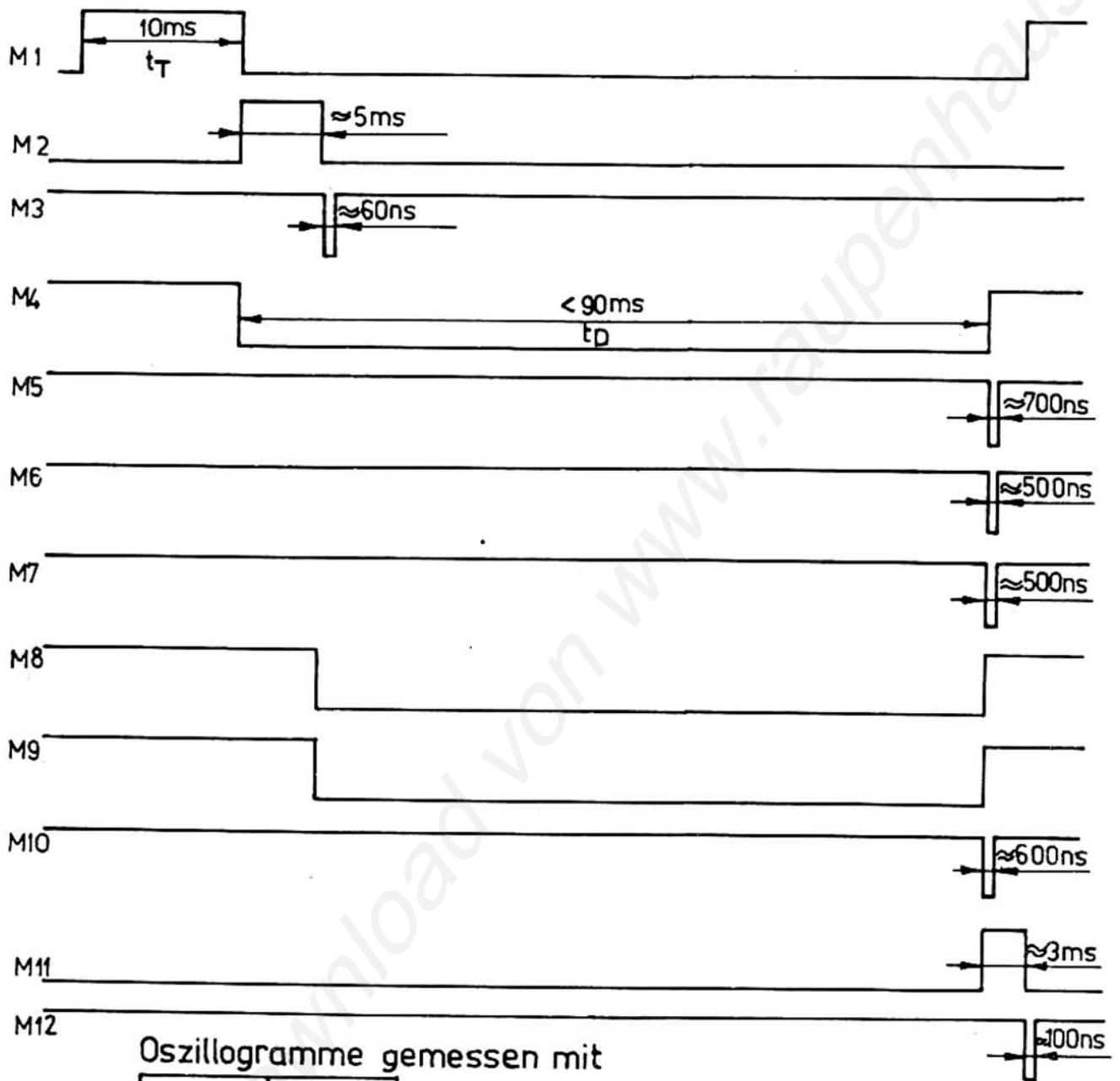
Stromlaufplan 236 - Informationslogik

alle Kondensatoren 10V
alle Widerstände 0,125W, 5%





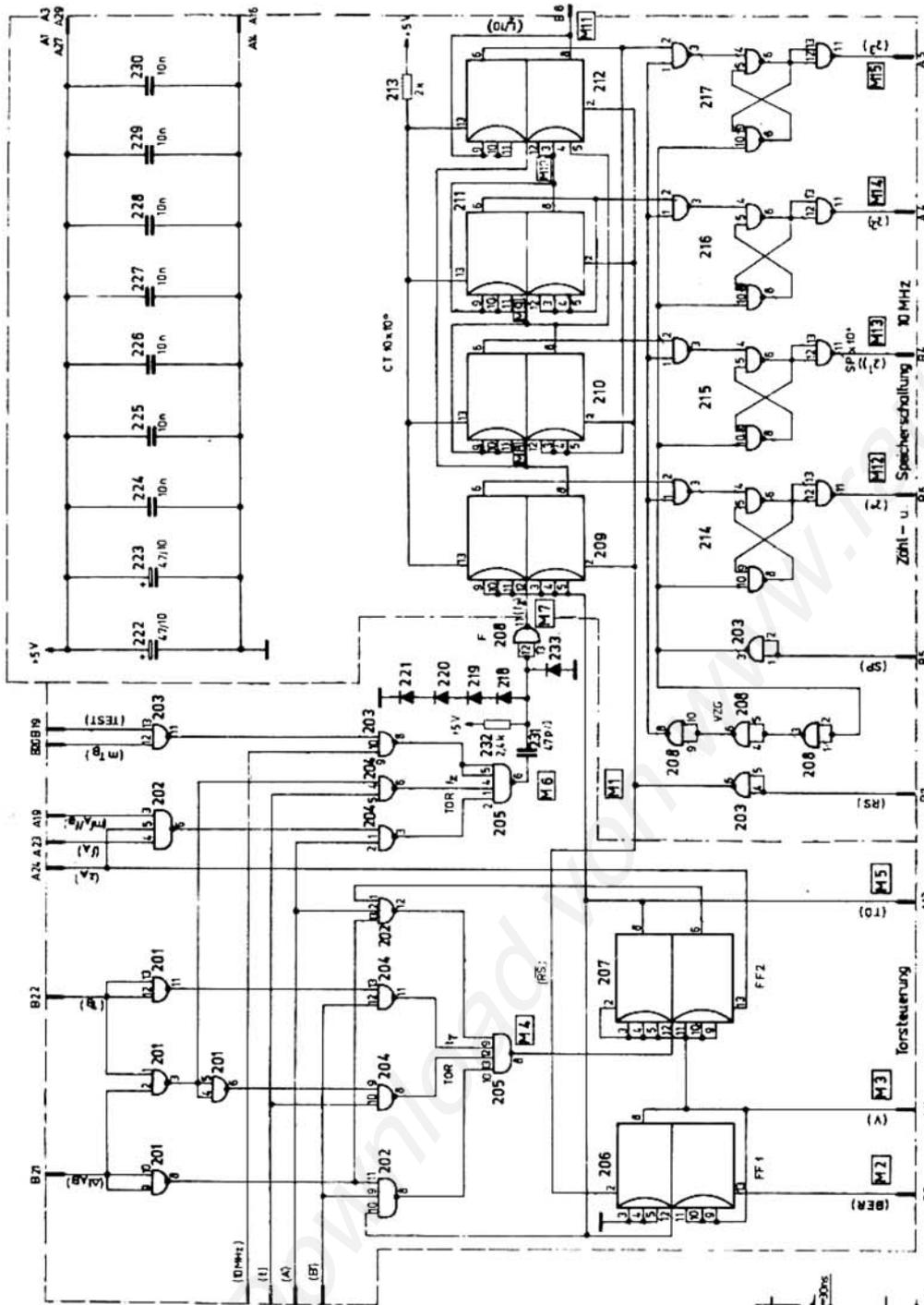
Stromlaufplan 241 - Steuerschaltung



Oszillogramme gemessen mit

TEST	
10ms	
	
	
t_D	Min.

Stromlaufplan 241 Bl. 2 - Steuerschaltung

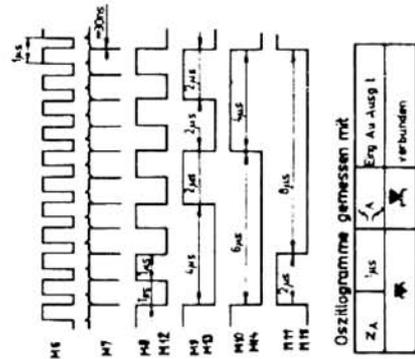
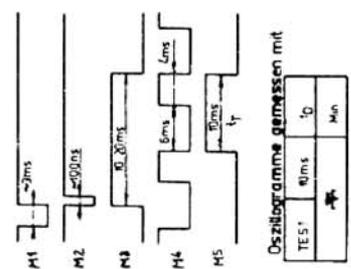


alle Widerstände Q125 W, 5%
 alle Kondensatoren s 10V
 alle Dioden SAY 20.

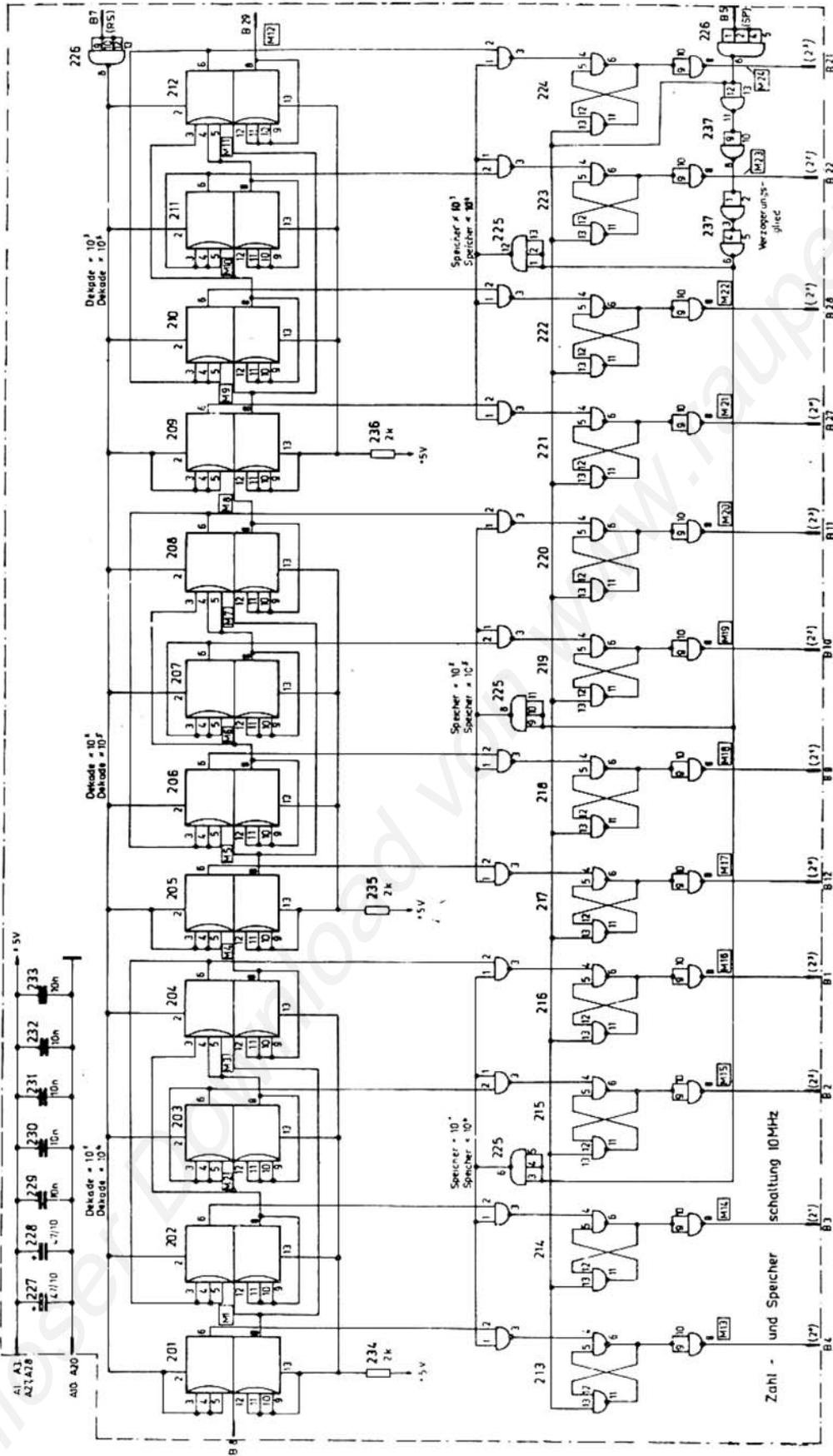


Typ	Id. Nr.
D 100	201, 203, 204
D 110	214, 217, 208
D 120	202, 205
D 172	206, 212, 208, 207

A 26
 A 8
 B 25
 A 10



Stromlaufplan 242 - Torsteuerung



Stromlaufplan 243, 244 • Zähldekade II

alle Kondensatoren $\pm 10\%$, falls
nicht anders gekennzeichnet
alle Widerstände 0,125W, 5%

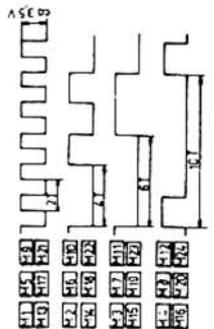


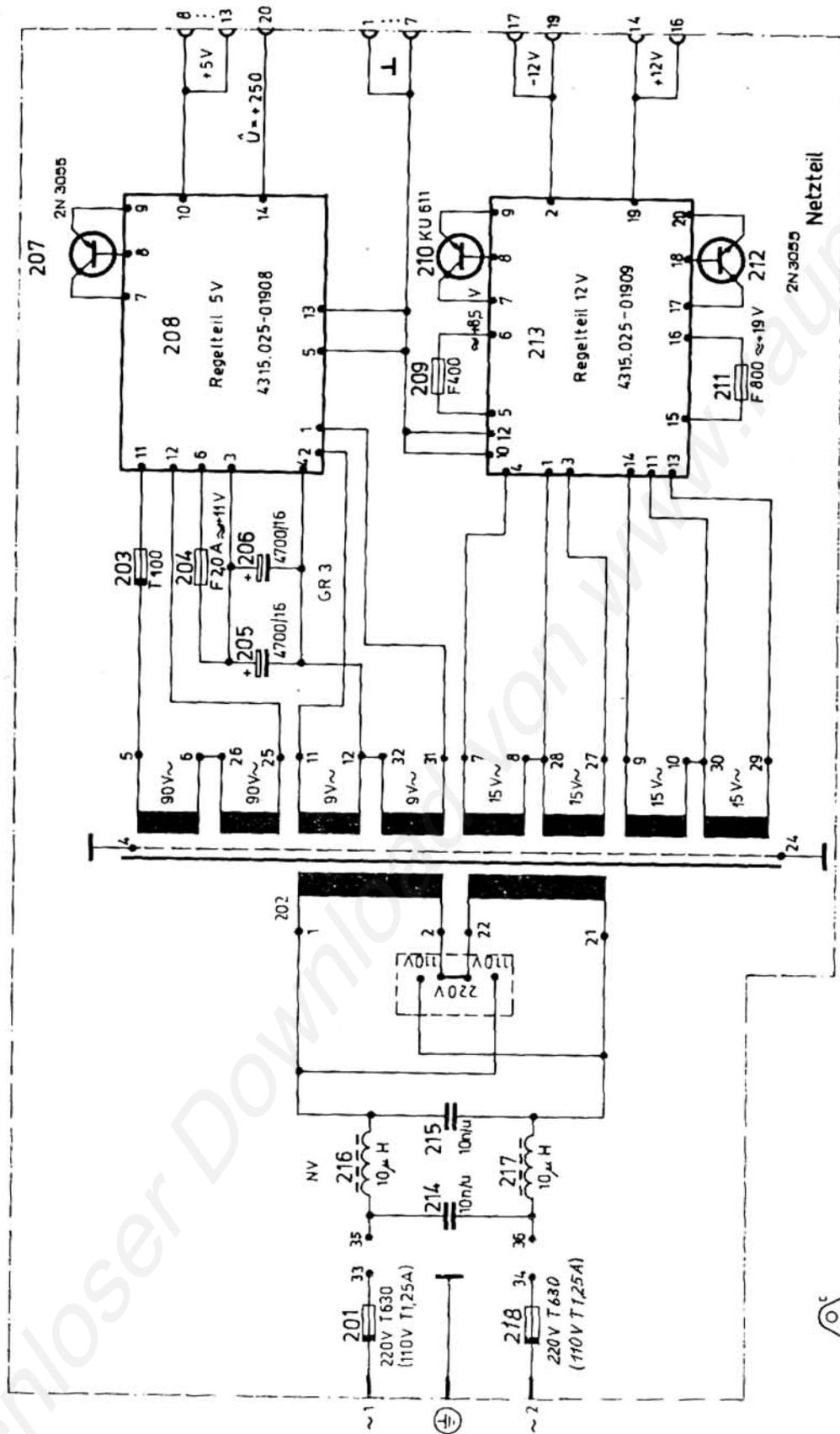
Id. Nr.	Typ
201, 212	D 172
213, 224	D 100
225	D 110
226	D 140
227	D 100

Oszillogramme gemessen mit Oszillograf
 $f_p = 50$ kHz, $Z = 10$ (20) pF bei Betriebs-
zeit „Zählen“

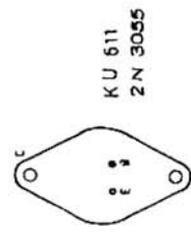
bei 227 bis 229 bis 230 $1:1$ / t_r
bei 225 bis 226 bis 227 $1:10$ / t_r
bei 228 bis 229 bis 230 $1:100$ / t_r

t_r : Frequenz des Signals an B8

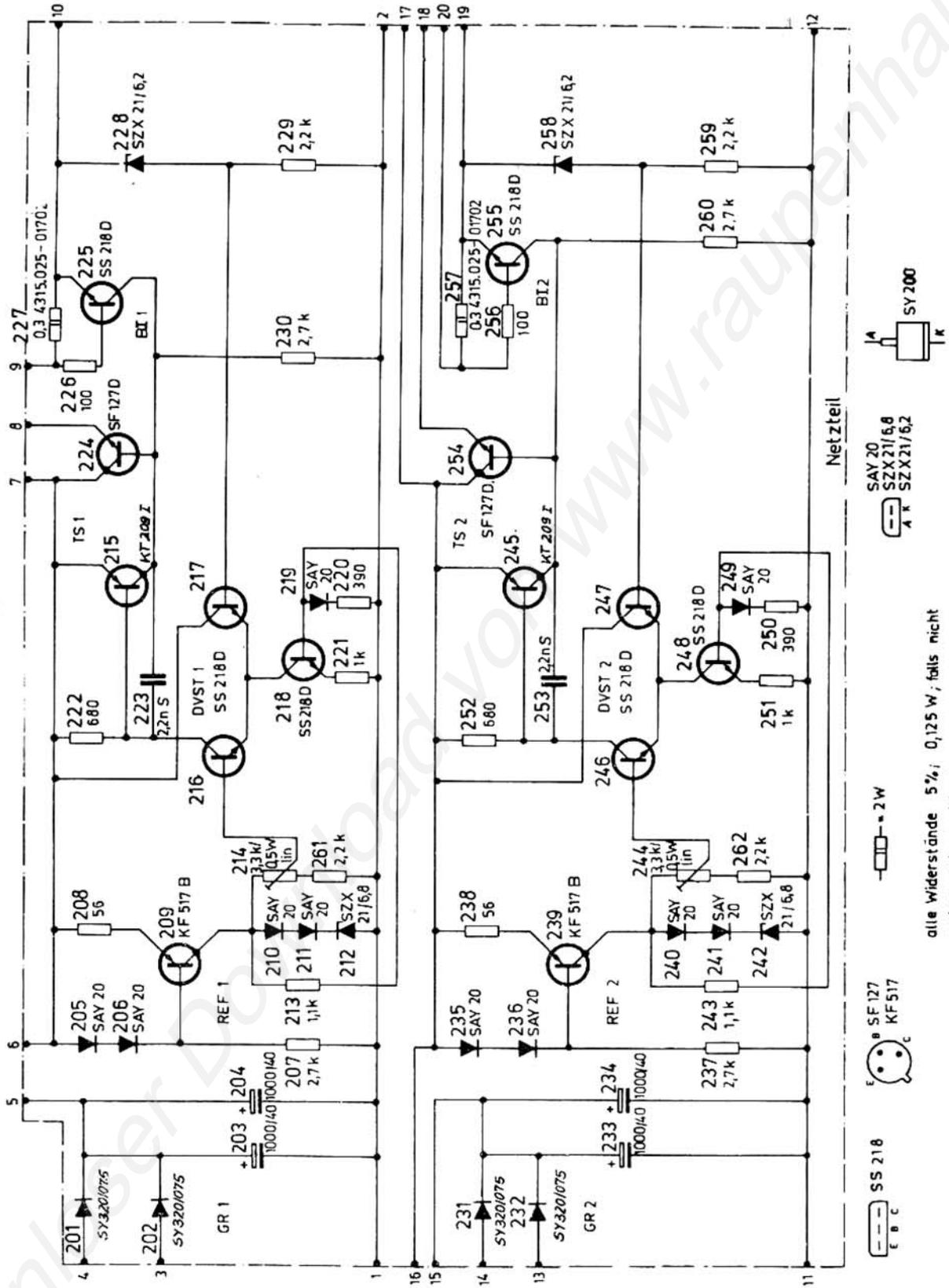




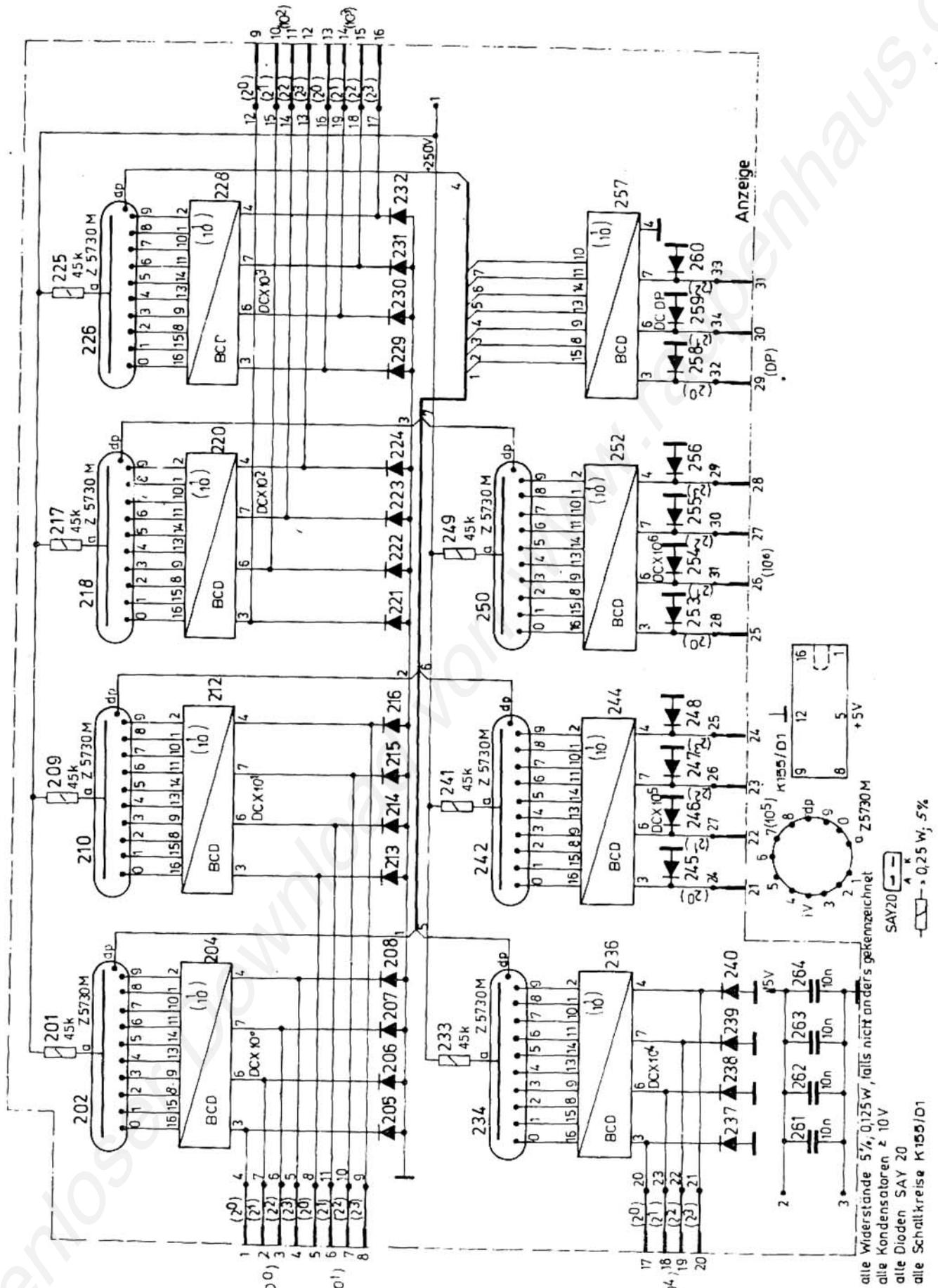
Stromlaufplan 246 - Netzteil



Gleichspannungen gemessen mit Instrument 20kΩ/V
Wechselspannungen gemessen mit Instrument 2kΩ/V



Stromlaufplan 246/213 - Regelteil 12V



Stromlaufplan 247 - Anzeige

V4136 2. 1. 20 - 2

alle Widerstände $5\frac{1}{2}\% 0,125W$, falls nicht anders gekennzeichnet
 alle Kondensatoren $\pm 10V$
 alle Dioden SAY 20
 alle Schaltkreise K155/D1

Symbol	Bezeichnung
(A')	aufbereitetes Meßsignal von Eingang A
(B')	" " " " B
(10 MHz ~)	sinusförmige Normalfrequenz
(10 MHz Π)	rechteckförmige Normalfrequenz
(f_Q)	interne Quarzfrequenz
(f_N)	externe Normalfrequenz
(t)	Zeitimpulse
(BER)	Meßbereitschaftssignal
(V)	Vortorungssignal
(TÖ)	Toröffnungssignal
(SP)	Speicherübernahmesignal
(RS)	Rückstellsignal
(f_z)	Zählfrequenz
($f_z/10$), ($f_z/10^4$)	geteilte Zählfrequenz
(>)	Überlaufsignal
(z_A), (TEST), (f_A), (T_B) (Δt_{AB}), (mT_B), (mf_A/f_B) ($f_N \square$), (\square); (100ns/10 ⁰), (1 μ s/10 ¹), (10 μ s/10 ²), (100 μ s/10 ³), (1ms/10 ⁴), (10ms/10 ⁵), (100ms/10 ⁶), (1s), (10s)	} Betriebsartensignale
(NULL)	Nullerkennung
(B0), (B1), (B2)	Befehlssignale nach SI 1.2
(M1), (M2)	Meldesignale nach SI 1.2
(ENDE)	Signal für Operationsende
(TAKT)	Taktsignal
(START)	Signal für Operationsbeginn
(2 ⁿ)	binäre Wertigkeit
(10 ⁿ)	dezimale Wertigkeit
(BA)	Information über Betriebsart
(DP)	" " Dezimalpunktlage
(MF)	" " Multiplikationsfaktor
(GE)	" " Grundmaßeinheit
(ms), (ns), (KHz)	Signale für Maßeinheit

Gesamtstromlaufplan G-2202.500, Symbole mit Erläuterungen

Symbol	Bezeichnung
(B1•B2)	Signal zur Verbindung von (B1) und (B2)
()	Einschaltsignal für internen Taktgenerator
()	Auslösesignal für Start der FE
(-↔+)	Triggerpegelsignal
(), ()	Triggerflankensignale
()	negiertes Signal (...)

Gesamtstromlaufplan G-2202.500, Symbole mit Erläuterungen

RFT

Qualitätspaß für

Universalzähler G-2202.010

Universalzähler G-2202.500



VEB FUNKWERK ERFURT

501 Erfurt, Rudolfstraße 47 · DDR · Telefon 58280 · Telegramme : Funkwerk Erfurt · Fernschreiber 061 306

Technische Kennwerte

1. Spezifische Kennwerte

1.1. Betriebsarten

1.1.1. Zählen z_A

Zählkapazität

$10^7 - 1$ Impulse

1.1.2. Frequenzmessung f_A

Meßbereich

0,1 Hz ... 10 MHz

typischer Wert der oberen Grenzfrequenz

15 MHz

Toröffnungszeiten

10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s

Fehler

± 1 Zählschritt \pm Quarzfehler

1.1.3. Periodendauermessung T_B

Meßbereich

0,1 μ s ... 10^4 s

Auflösungen

100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 1 ms

Fehler

± 1 Zählschritt \pm Quarzfehler
 \pm Triggerfehler

1.1.4. Zeitintervallmessung Δt_{AB}

Meßbereich

0,1 μ s ... 10^4 s

Auflösungen

100 ns, 1 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 1 ms

Fehler

± 1 Zählschritt \pm Quarzfehler
 $\pm 1/2 \cdot$ Triggerfehler von Eingang A
 $\pm 1/2 \cdot$ Triggerfehler von Eingang B

1.1.5. Mittelwert - Periodendauermessung mT_B

(arithmetischer Mittelwert über m Perioden T_B)

Meßbereich

100 ns ... 1 s

Mittelwertfaktoren m

$10^0, 10^1, \dots, 10^6$

Auflösung

$1/m \cdot 100$ ns

Fehler

± 1 Zählschritt \pm Quarzfehler
 $\pm 1/m \cdot$ Triggerfehler

1.1.6. Mittelwert - Frequenzverhältnismessung $m f_A / f_B$
 (arithmetischer Mittelwert über m Perioden $T_B = 1/f_B$)
 Meßbereich $10^{-6} \dots 10^7$
 Frequenzbereich $0,1 \text{ Hz} \dots 10 \text{ MHz}$
 Mittelwertfaktor m $10^0, 10^1, \dots 10^6$
 Fehler ± 1 Zählschritt $\pm 1/m \cdot$
 Triggerfehler von Eingang B

1.1.7. Funktionskontrolle Test
 Toröffnungszeiten $100 \text{ ns}, 1 \mu\text{s}, \dots 10 \text{ s}$
 Zählfrequenz 10 MHz
 Fehler ± 1 Zählschritt

1.2. Eingang A und Eingang B

Einstellung am Abschwächer	garantierter Spannungsbereich für sinusförmige Signale U_{eff}	für beliebige Signalform U_{ss}	Eingangsimpedanz / $M\Omega (+20\%)$ // $(\leq) pF$	Triggerpegelbereich / V
50 mV	50 mV...500mV	150mV...1,5V	0,05//50	-1,5...+1,5
150 mV	150mV...1,5V	450mV...4,5V	0,15//25	-4,5...+4,5
500 mV	500mV...5V	1,5V...15V	0,5//25	-15...+15
1,5 V	1,5V...15V	4,5V...45V	1,5//25	-45...+45
5 V	5V...50V	15V...150V	5//25	-150...+150

maximale Flankensteilheit bei impulsförmigen Signalen 3 V/ns

Überspannungsschutz in allen Bereichen bis $U_s = \pm 200 \text{ V}$
 jedoch bei Einstellung 50 mV $U_{\text{eff}} \leq 50 \text{ V}$ (integriert über 1 s)

max. zulässige Gleichspannung bei Wechselspannungskopplung $\pm 200 \text{ V}$

Triggerfehler bei rauschfreien sinusförmigen Signalen und Triggerung im Wendepunkt

- am jeweiligen Spannungsbereichsanfang $\leq 1,0 \%$

- am jeweiligen Spannungsbereichsende	$\leq 0,1 \%$
- bei beliebigen Signalformen	siehe Betriebsanleitung
untere Grenzfrequenz	
- gleichspannungsgekoppelt	0 Hz
- wechspannungsgekoppelt	60 Hz
obere Grenzfrequenz	10 MHz
kleinste auflösbare Impulsbreite	50 ns
kleinster auflösbarer Doppelimpulsabstand	100 ns
Triggerflanke	positiv oder negativ, umschaltbar
Anschluß	BNC
1.3. Frequenznormal, Zeitbasis	
Frequenznormal 10 MHz	interne Quarzfrequenz oder externe Normalfrequenz, umschaltbar
1.3.1. Interne Quarzfrequenz	
Frequenz	10 MHz \pm Quarzfehler
Fehleranteile	
Mittlere Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Woche
Temperatureinfluß	$\leq 4 \cdot 10^{-7}$ von +5 °C...+45 °C
Netzspannungseinfluß (pro Abweichung vom Sollspannungswert)	$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /%
Abgleichgenauigkeit (bei Auslieferung) nach Einlaufzeit (siehe Betriebsanleitung Pkt. 2.7.1.1.)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Ziehbereich (zum Ausgleich der Alterung)	$\geq 2 \cdot 10^{-5}$
1.3.2. Ausgang f_Q (interne Quarzfrequenz)	
Frequenz	10 MHz \pm Quarzfehler
Ausgangsspannung U_{eff}	≥ 250 mV an Abschlußwiderstand ≥ 500 Ohm// ≤ 100 pF
Spannungsform	Sinus

- 1.3.3. Eingang f_N (externe Normalfrequenz)
 Frequenz 10 MHz
 Eingangsspannungsbereich U_{SS} 2 V ... 5 V
 Spannungsform Sinus, Impulse 1:1
 Eingangsimpedanz $\geq 1 \text{ k}\Omega // \leq 60 \text{ pF}$
- 1.3.4. Ausgang t (Zeitimpulse)
 Impulsperioden 100 ns, 1 μ s, ... 1 s
 ± Quarzfehler; umschaltbar
 Ausgangsspannung nach SI 1.2
 Lastfaktor F_a 10
 Impulsdauer : Impulspause 2 : 3
 zugehörige Betriebsarten $z_A, f_A, T_B, \Delta t_{AB}, \text{Test}$
- 1.4. Anzeige
 angezeigte Information 7 Ziffern, speicherbar
 Dezimalpunkt
 Maßeinheit
 Überlauf
 Thermostatheizung
 Torzeit
 Zifferngröße 13 mm Nennhöhe
 Darstellzeit t_D (bei ungespeichertem Betrieb und automatisch wiederholender Auslösung) 0,1 s ... 4 s
 stetig regelbar von Hand
- 1.5. Auslösung des Meßvorganges
 interne Auslösung einmalig von Hand oder automatisch wiederholend
 externe Auslösung durch Steuersignale nach SI 1.2
2. Technische Kennwerte für Schnittstellen, die mit anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31 gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und konstruktiver Bedingungen.
- 2.1. Informationssignale (I-Signale)
 Information 1 nach SI 1.2 $F_a = 8$
 Information 2 nach SI 1.2 $F_a = 8$

2.2.	Steuersignale	
	Befehlssignal (B0)	intern: durch Tastendruck $F_a = 30$
	Befehlssignal (B0)	extern: nach SI 1.2 $F_e = 1,2$
	Befehlssignal (B1)	nach SI 1.2, $F_e = 1,2$
	Befehlssignal (B2)	nach SI 1.2, $F_e = 1,2$
	Meldesignal (M1)	nach SI 1.2, $F_a = 10$
	Meldesignal (M2)	nach SI 1.2, $F_a = 10$

3. Umgebungsbedingungen

3.1. Nennarbeitsbedingungen

Umgebungstemperatur $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +45\text{ }^{\circ}\text{C}$

Anwendung als Gerät (Tischgerät):

Bei der Aufstellung des Gerätes, z.B. bei der Zusammenstellung mit anderen Geräten zu Meßplätzen, sind ungünstige Anordnungen, die zur thermischen Aufheizung der Geräte durch Behinderung des Luftein- und Luftaustritts führen können, zu vermeiden.

Anwendung als Gerät (Tischgerät oder Volleinschub):

Die Temperatur der an der Unterseite eintretenden Kühlluft darf $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht überschreiten.
Der natürliche Luftdurchsatz durch Konvektion darf nicht unzulässig behindert werden.

Relative Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung

Relative Luftfeuchte

- zugelassener Bereich $10\% \dots 80\%$
- Maximalwert zwischen $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ u. $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 80%
- Maximalwert zwischen $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ u. $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ gleichmäßig abfallend von 80% auf 35%

- Jahresmittel $\leq 65\%$

Luftdruck $60\text{ kPa} \dots 107\text{ kPa}$

Globalstrahlung keine direkte

Mechanische Festigkeit entsprechend Einsatzgruppe GI geprüft mit Stoßfolge
Eb - 6 - 15 - 8000

Einsatzklasse $+5/ +45/ 30/ 80/ 1101$
nach TGL 9200 Bl. 3

3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

Umgebungstemperatur $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Relative Luftfeuchte $\leq 95\%$ (bis max. $30\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Lager- und Transportdauer ≤ 6 Monate

3.3. Umgebungsschutz
Einsetzbar innerhalb geschlossener Räume

Klima

- kaltes Klima
- gemässigttes Klima
- trockenwarmes Klima
- feuchtwarmes Klima
nach TGL 9200 Bl. 1

4. Schutzgüte Schutzklasse I (Schutzerdung)
Schutzgrad IP20

Die Forderungen der Arbeitsschutz-Verordnung und der TGL 14 283 sind eingehalten.

Das Gutachten der beratenden Schutzgütekommision liegt vor. Die erforderliche Schutzgüte ist nach neuesten arbeitsschutz- und brandschutztechnischen sowie arbeits-hygienischen Erkenntnissen festgestellt. Die dem Arbeitsschutz dienenden Anforderungen an den Anwender sind in der Bedienungsanleitung angeführt.

Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:

Die Eingangsbuchsen dürfen nicht mit Stromkreisen verbunden werden, die nicht ausreichend vom Netz isoliert sind.

Fällt das Erzeugnis in den Arbeitsbereich der Technischen Überwachung?

Nein

Übergebene Prüfatteste:

Keine

Ergänzende Bemerkung:

- Erzeugnisposition:

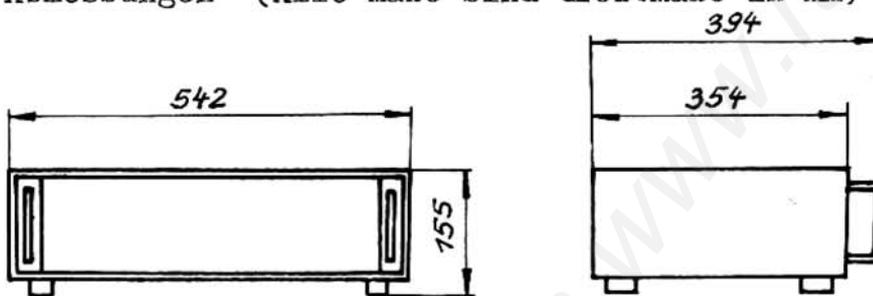
Zählfrequenzmesser

- ELN-Schlüssel-Nr.

138 34 130

5. Betriebsbedingungen
 Stromversorgung
 Netzversorgungsspannung 220 V \pm 22 V oder
 110 V \pm 11 V
 Netzfrequenz 49 Hz ... 61 Hz
 Klirrfaktor \leq 10 %
 Leistungsaufnahme \leq 75 VA (bei Nennspannung)

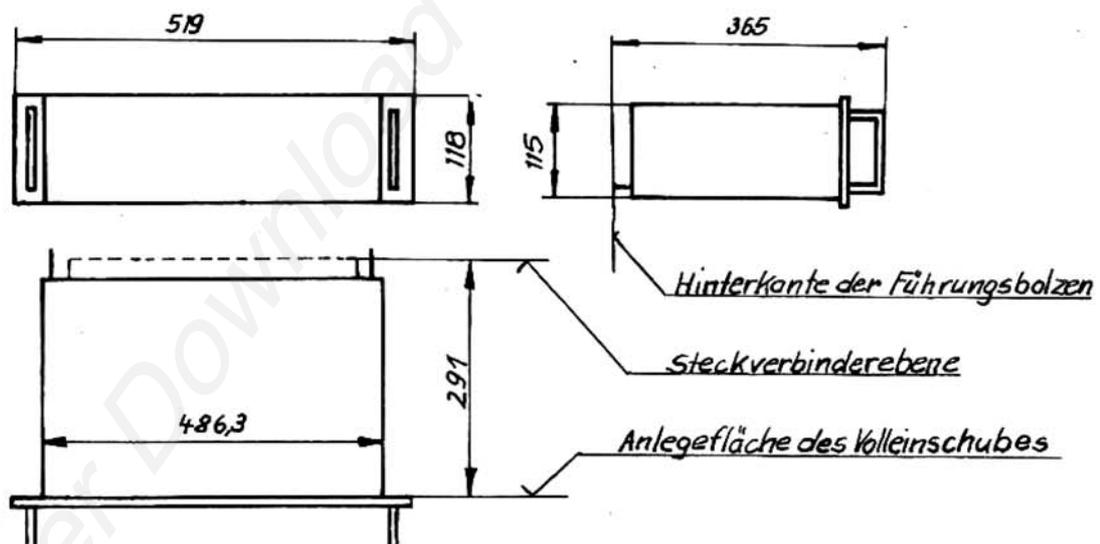
6. Abmessungen und Masse
 Universalzähler G-2202.500
 Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 16 kg

- Universalzähler G-2202.010
 Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 10,5 kg

7. Erläuterungen zum Standard-Interface 1.2 (SI 1.2)
(TGL 29 248/01 .../06)

Technische Basis an der Schnittstelle Schaltkreise in TTL z. B. Baureihe D10 (kompatibel zur Baureihe SN 74)

7.1. Benennungen

= 1 statischer Zustand logisch 1
 = 0 statischer Zustand logisch 0
 = 01 Sprung von logisch 0 auf logisch 1
 = 10 Sprung von logisch 1 auf logisch 0
 (...) Signal (...)
 z. B. Signal (B1) an Anschluß B1

7.2. Allgemeine elektrische Bedingungen

- Spannungen
 - Logisch 0 0 V ... +0,8 V für Eingänge
 0 V ... +0,4 V für Ausgänge
 - Logisch 1 +2,0 V...+5,5 V für Eingänge
 +2,4 V...+5,5 V für Ausgänge
- Strom
 - Logisch 0 - 5 mA (Einheitslaststrom)
- Lastfaktoren
 - Eingangslastfaktor $F_e = I_M / I_{in}$
 $I_{in} = -1,6 \text{ mA}$ (Einheitslaststrom)
 I_M = der von der gesteuerten Stufe an die steuernde Stufe abgegebene Strom
 - Ausgangslastfaktor $F_a = I_N / I_{in}$
 I_N = max. zulässiger Strom in den Ausgangsanschluß hinein
- Zeitbedingungen für = 10
 - Ausgang $t_1 \leq 50 \text{ ns}$
 - Eingang $t_2 \leq 1 \mu\text{s}$

7.3. Informationssignale
Kodierung

BCD 8-4-2-1

- 7.4. Wirkung der Steuersignale durch:
- | | |
|------------------------|-----|
| (B0) | = 0 |
| (B1), (B2), (M1), (M2) | =10 |

Die Rückstellung = 01 der Befehlssignale darf erst nach Ausgabe des zugeordneten Meldesignales (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B2) darf erst 1 μ s nach (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B1) darf erst 1 μ s nach (M2) = 10 erfolgen.

Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, so bleiben die Befehlssignale ohne Wirkung.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M1) wird durch (B2) = 10 ausgelöst.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M2) wird durch (B1) = 10 oder (B0) = 10 ausgelöst.

Das Befehlssignal (B0) = 0 ist das zentrale Löschesignal, es bewirkt die Rückstellung der FE in ihre Ausgangslage.

8. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung	G-2202.010 und G-2202.500
1 Qualitätspañ	G-2202.010 und G-2202.500
1 Garantieurkunde	G-2202.010 bzw. G-2202.500
1 Lampenzieher	5 FS 373.60
zusätzlich bei	
Universalzähler G-2202.500	
1 Übergangskabel, ungeschirmt (Netzkabel)	4099.002-25457

Vom Hersteller wurde die einwandfreie Funktion des Erzeugnisses

- gemäß den verbindlichen nationalen Vorschriften für die Elektronische Meßtechnik wie TGL 14283
- gemäß den entsprechenden Werksprüfvorschriften
- gemäß den hierzu in Übereinstimmung befindlichen Vorschriften des RGW

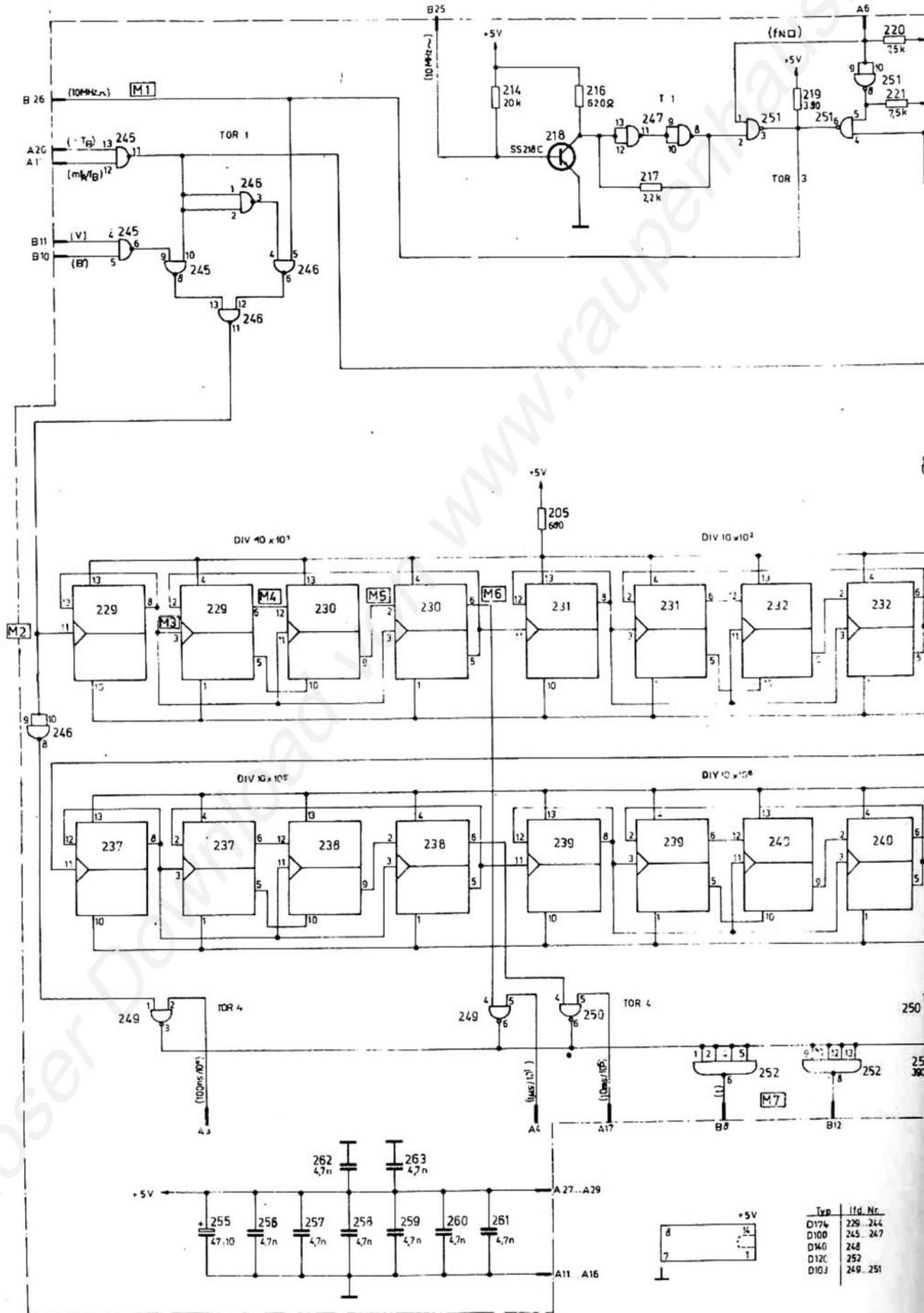
auf der Grundlage vorstehender Technischer Kennwerte geprüft:

Die vom Hersteller am nachstehend bezeichneten Erzeugnis

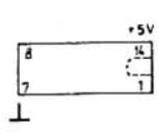
- Universalzähler G-2202.010 Fabr. Nr.:
- Universalzähler G-2202.500 Fabr. Nr.:

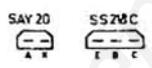
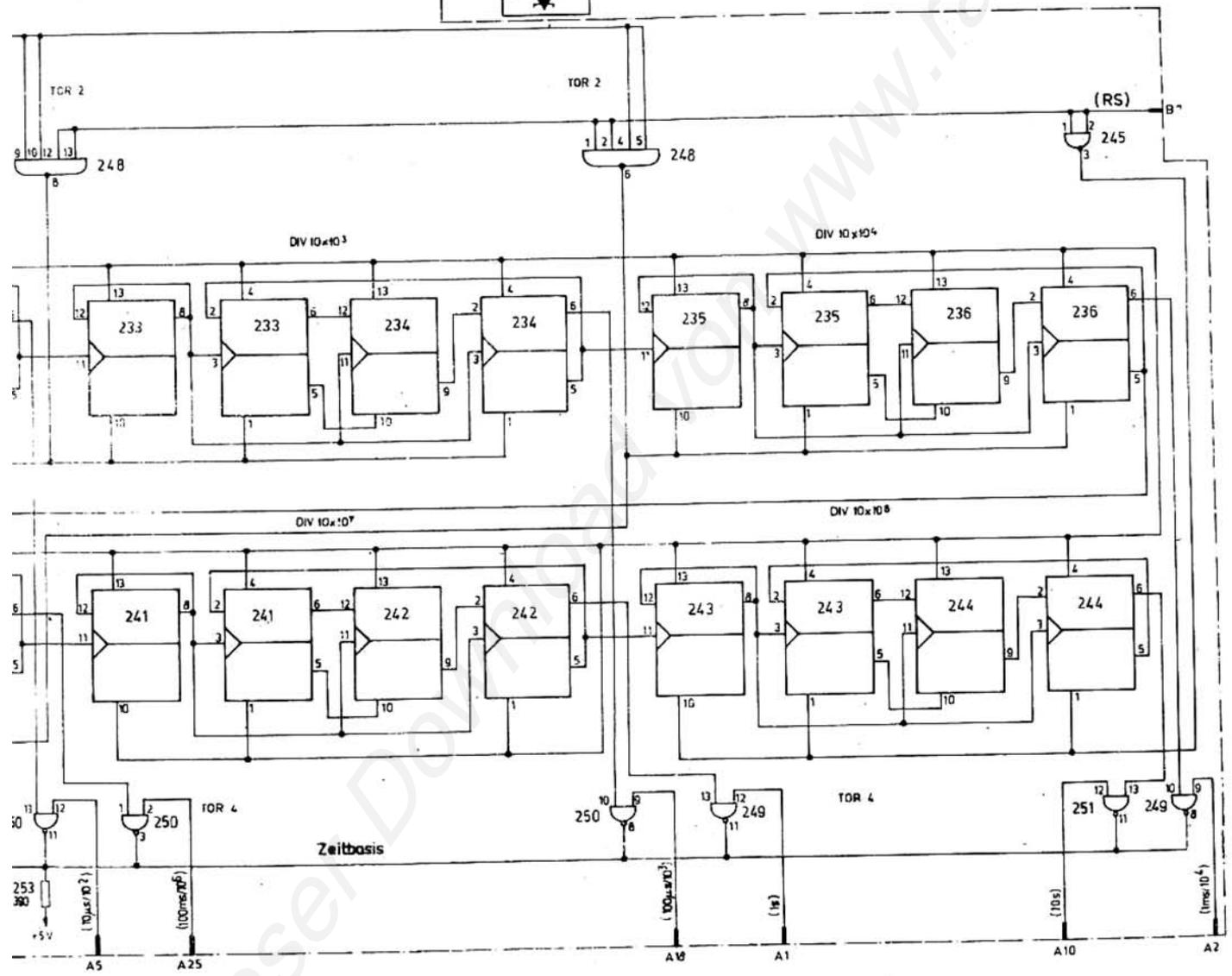
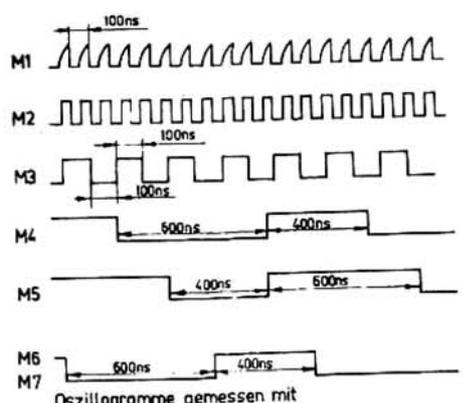
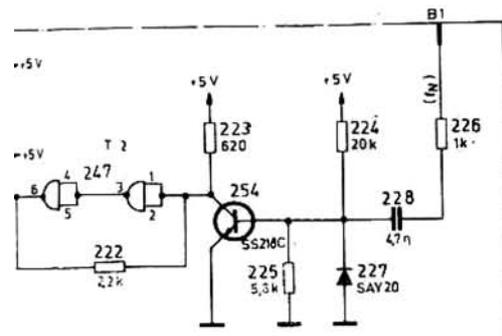
durch Stückprüfung gemessenen bzw. durch Typprüfung nachgewiesenen Werte entsprechen den vorstehenden Technischen Kennwerten oder sind besser, sofern in diesen nicht besondere Eintragungen vorgenommen wurden.

Testat:



Typ	Id. Nr.
D17k	229, 244
D100	245, 247
D140	248
D12C	252
D10J	249, 251

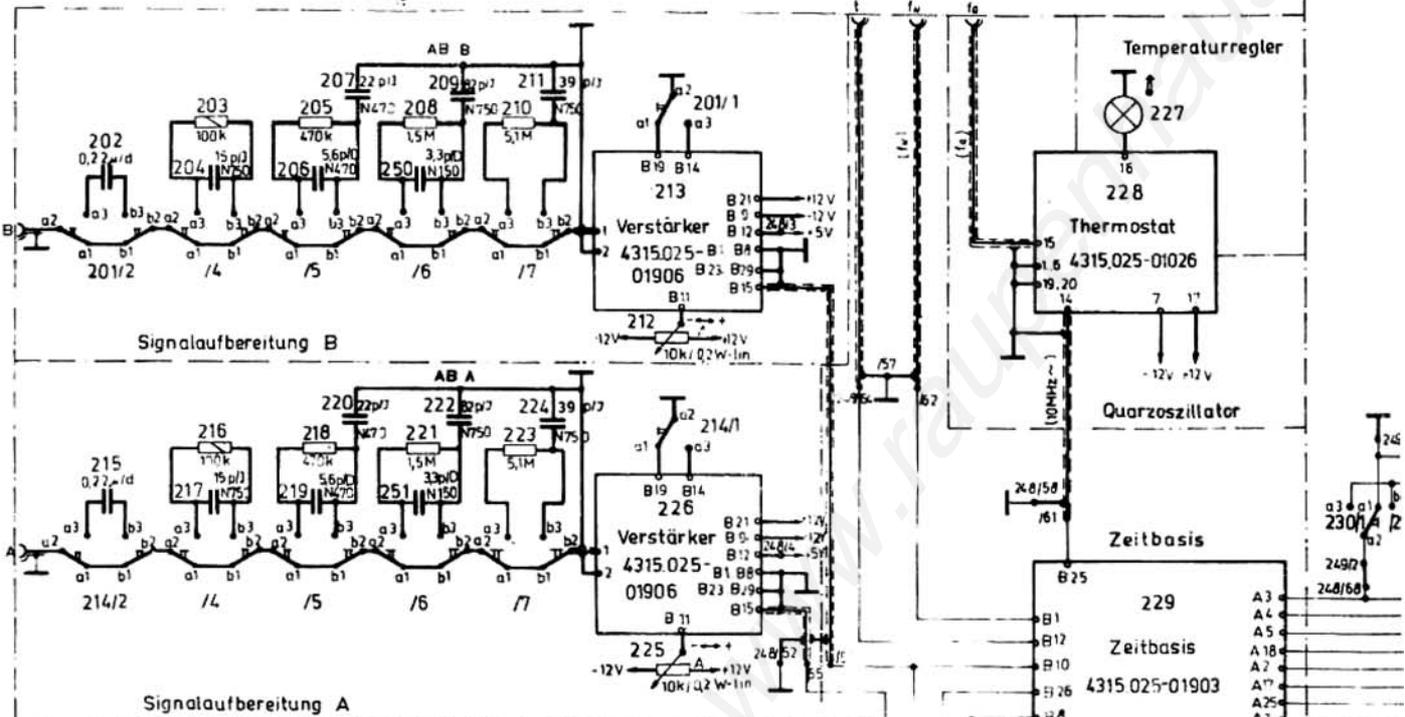




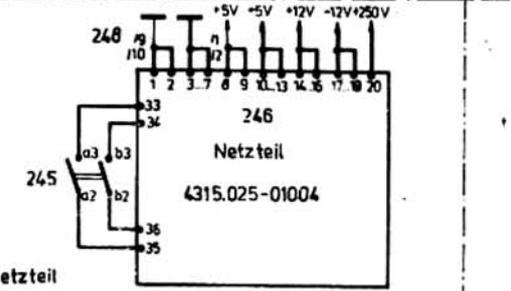
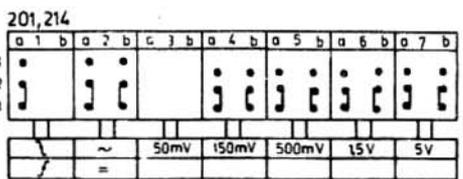
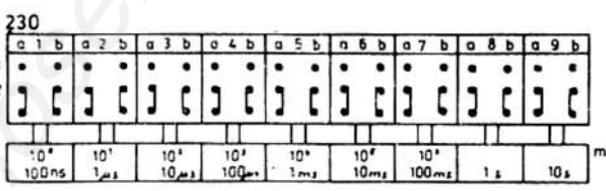
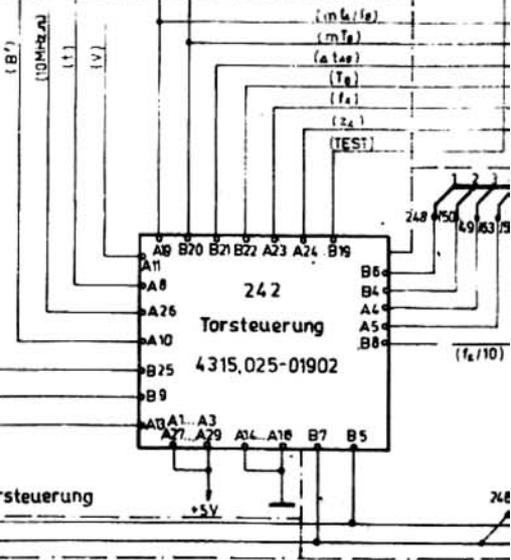
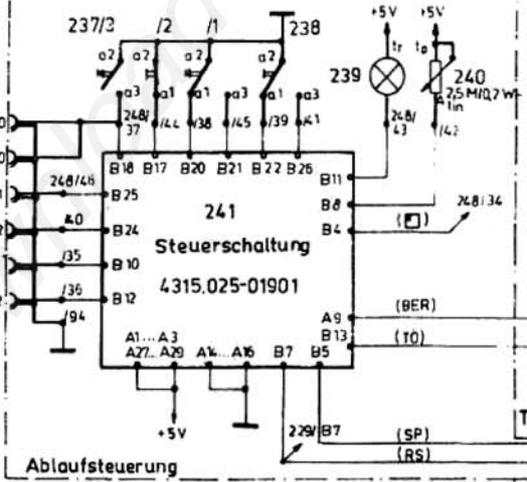
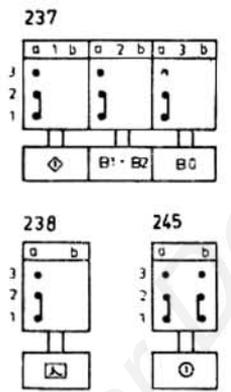
alle Widerstände 5%, 0,125 W
 alle Kondensatoren > 10 V

Stromlaufplan 229

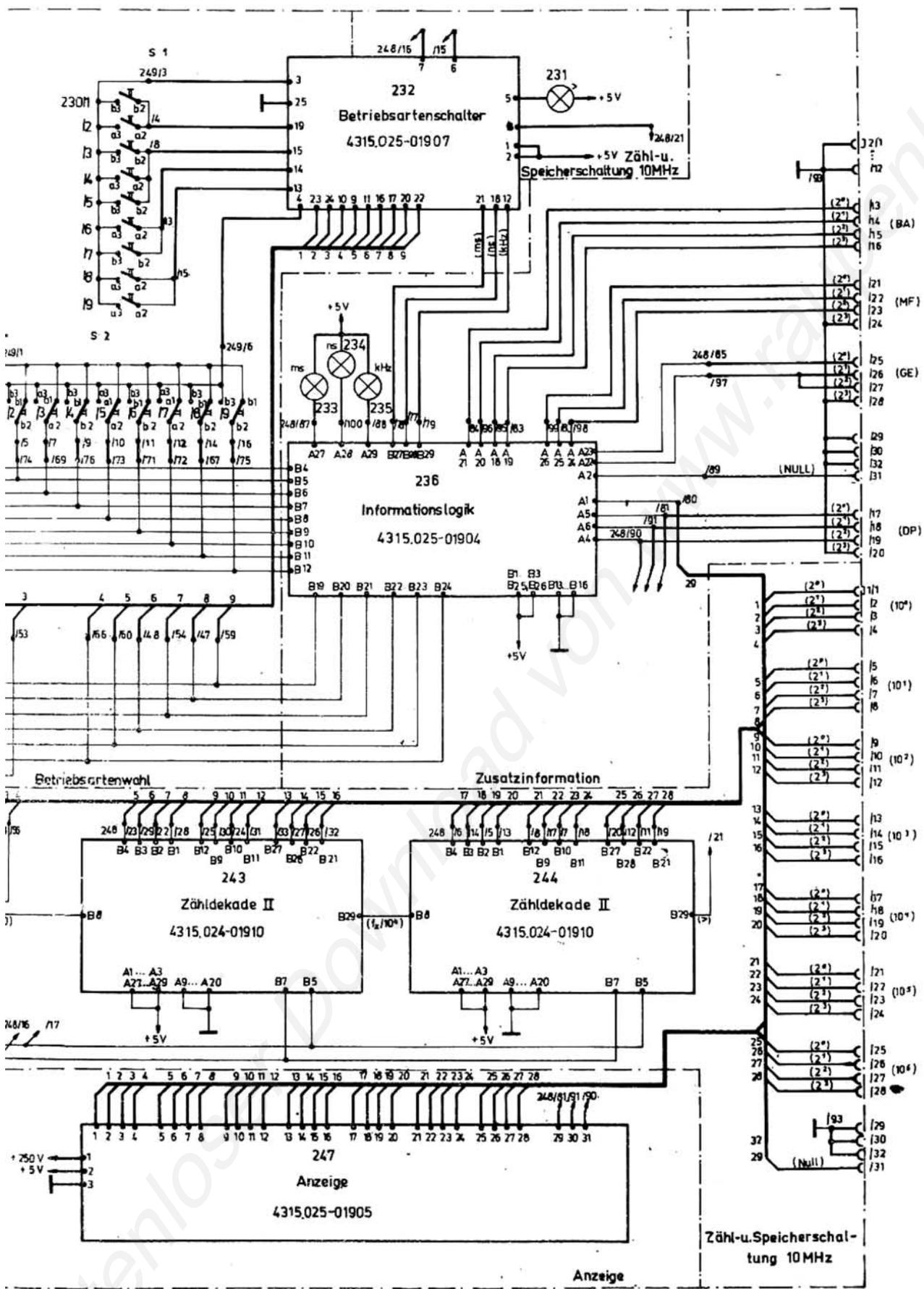
Zeitbasis



Schnitter von oben gesehen



alle Lampen 6V/50mA
 alle Kondensatoren 100V, falls nicht anders gekennzeichnet
 alle Widerstände 0.125W, 5% falls nicht anders gekennzeichnet
 □ = 0.25 W



Gesamtstromlaufplan - Universalzähler G-2202.010/.500