

Abschnitt 10

Zweistrahloszillograph OMS 811

INHALT

	Seite	
10.	Zweistrahloszillograph OMS 811	10-1
10. 1.	Verwendungszweck	10-1
10. 2.	Wirkungsweise	10-1
10. 3.	Aufbau und Bestückung	10-3
10. 3. 1.	Mechanischer Aufbau	10-3
10. 3. 2.	Bestückung	
10. 4.	Elektrisches Konzept	10-5
10. 4. 1.	Stromversorgung	10-5
10. 4. 2.	Hochspannungserzeugung	10-6
10. 4. 3.	Siebsteckeinheit SB1A	10-8
10. 4. 4.	Eingangsverstärker	10-8
10. 4. 5.	Kompensationseinrichtung	10-8
10. 4. 6.	Elektronische Umschalter SP2A	10-8
10. 4. 7.	Kippstufe-Steckeinheit A-KM1	10-9
10. 4. 8.	Direkte Helltastung für Einkanalbetrieb	10-9
10. 4. 9.	Ablenkverstärker	10-10
10. 4. 10.	Anzeigeröhre	10-10
10. 5.	Wartung und Instandsetzung	10-11

VERZEICHNIS DER BILDER

Bild 10. 3. 1	Zweistrahloszillograph OMS 811 als Einschub	10-3
Bild 10. 4. 2	Oszillator und Hochspannungsteil	10-7

Zusammenfassung der in der nachfolgenden Beschreibung des
Zweistrahloszillographen OMS 811 genannten bzw. für Wartungs-
arbeiten benötigten Unterlagen:

Zeichnung Nr.	55.3007.100-00	(OMS 811)
	55.3007.026-00	(Hochspannungsteil)
	55.3007.108-00	(Leiterplatte 1)
	55.3007.109-00	(Leiterplatte 2)
	55.3005.059-00	(SP2A)
	55.3005.060-00	(SB1A)
	55.3005.521-00	(H-GR1)
	55.3005.524-00	(H-KS1)
	55.3040.876-00	(A-KM1)
	55.3040.890-00	(A-SV1A)

10.

ZWEISTRAHLOSZILLOGRAPH OMS 811
(Zeichnungs-Nr. 55.3007.100-00)

10.1.
Verwendungszweck

Der Oszillograph OMS 811 dient zur Anzeige und Auswertung der Rechenergebnisse von Analogrechnern mit einer Rechen- spannung bis zu 100 Volt, vornehmlich bei repetierendem Betrieb. Er ermöglicht die gleichzeitige, unabhängige Anzeige in Abszissen und Ordinaten von zwei Rechenergebnissen. Seine Eingänge sind beliebig kombinierbar (Vierkanalbetrieb). Der OMS 811 wird im Aufnahmeplatz 5 des RA 770 B entsprechend Bild 1.1/2 (s. Abschnitt 1) untergebracht.

10.2.
Wirkungsweise

Die anzuzeigenden Spannungen werden an die Eingangsbuchsen X_1 , X_2 , Y_1 und Y_2 geführt, wobei positive Spannungen den Elektronenstrahl nach oben (+Y) bzw. nach rechts (+X) ablenken. Jedem Eingang ist ein driftkompensierter Verstärker (A-SV1A) nachgeschaltet. Der Eingangswiderstand der Verstärker beträgt konstant $50K\Omega$. Zur Einstellung des Verstärkungsgrades dient eine in sieben Stufen umschaltbare Rückführung. Die Verstärkerfehler hinsichtlich Linearität und Nullpunkt Konstanz sind $\leq 0,2\%$.

Zur Erzielung einer hohen Auswertegenauigkeit dienen 4 Zehngang-Präzisionspotentiometer, an denen eine Kompensations- spannung mit einem Fehler von $\leq 0,2\%$ abgegriffen wird.

Der Zweistrahleffekt wird durch elektronisches Umschalten der Verstärkerausgänge X_1 und X_2 bzw. Y_1 und Y_2 auf das Ab- lenksystem erzielt (SP2A).

Die Schaltfrequenz beträgt ca. 50 kHz. Sie wird durch Frequenz- teilung eines 100 kHz-Multivibrators gewonnen (A-KM1).

Die Oszillographenröhre kann über eine besondere Hellsteuer- schaltung hellgeschaltet werden, um nur Rechenvorgänge dar- zustellen und nicht die Strahlrückläufe während der Rechen- pausen. Das Hellsteuersignal, ausgehend vom Digital-Bedien- gerät (DBG) oder Digital-Programmiersfeld (DPF), ist gegeben durch Anlegen von Erde an Bu 13 oder St2 a6 bzw. durch Kurzschließen von Bu 12 und Bu 13. Keine Spannung >1 Volt an Bu 13 anlegen!

Es gibt im OMS 811 zur Hellsteuerung zwei verschiedene Schaltmöglichkeiten:

- a) Bei Zweistrahlobetrieb die Helltastung mit 100 kHz-Impulsen, gesteuert vom Externsignal, wobei die 100 kHz-Impulse gleichzeitig die Flanken der Umschaltimpulse ausblenden.

b) Bei Einstrahlbetrieb mit nur einem X- und einem Y-Eingang entfällt die 50 kHz-Umschaltfrequenz sowie die Hellsteuerung mit 100 kHz. Die Helltastung erfolgt in diesem Falle über ein Lichtkoppellement (Gr 29), welches wie ein schnelles Relais wirkt (Verzögerungszeit $< 3 \mu\text{s}$). Dadurch wird eine genaue Auswertung des Oszillogramms auch bei kürzesten Rechenzeiten bis zu $100 \mu\text{s}$ gewährleistet.

Zur Umschaltung von Einstrahl- auf Zweistrahlbetrieb dienen die Kanalwahlschalter S9 und S10. Sie erlauben auch eine beliebige Kombination aller Eingänge.

Durch Anlegen von Erde an St2 a5, kann die Helltastung wirkungslos gemacht werden (Dunkelsteuerung vom DPF).

Den Ablenkssystemen der Oszillographenröhre (V1) ist jeweils ein Ablenkverstärker (V2 bzw. V3) vorgeschaltet.

Sämtliche Betriebsspannungen werden im OMS 811 selbst durch eingebaute Netzanschlußgeräte erzeugt. Die Steckeinheiten H-GR 1 liefern eine sehr konstante +15V- und -15V-Spannung, die zugleich als Kompensationsspannung dient.

Von der Kompensationsspannung wird mit Hilfe eines Präzisions-Zehngangpotentiometers eine Teilspannung abgegriffen, welche die zu messende Spannung kompensiert. Diese kann dann unmittelbar an der Potentiometerskala abgelesen werden. Jedem der vier Eingänge ist ein eigenes Potentiometer sowie ein Umschalter für die Polarität der Kompensationsspannung zugeordnet.

Eichungen und Justierungen sind nur in großen Zeitabständen oder in Sonderfällen erforderlich. Alle hierzu benötigten Einrichtungen sind eingebaut. Die Beleuchtung des Messrasters vor dem Bildschirm kann durch Drehen um 180° weiß oder rot gewählt werden.

Die Beleuchtungsstärke ist stufenlos einstellbar mit Regler R87 "Raster".

Zum Fotografieren von Rechenvorgängen befindet sich auf der Frontplatte unter den Buchsen "H" eine Fotobuchse "F", an die der Blitzlichtkontakt des Fotoapparates angeschlossen werden kann. Bei Betätigen des Fotokontaktes wird der Vorgang "1 x Rechnen" ausgelöst.

10.3. Aufbau und Bestückung

10.3.1. Mechanischer Aufbau

Der OMS 811 wurde für Präzisionsanalogrechner RA 800 H und für den Hybriden Präzisionsanalogrechner RA 770 als Einschub entwickelt (siehe Bild 10.3.1). Für die Tischanalogrechner sowie für andere Analogrechner mit einer Rechen- spannung bis zu 100V wird der Oszillograph im eigenen Ge- häuse geliefert.

Der 19 Zoll Normeinschub enthält ein Magazin zur Aufnahme der 14 Steckeinheiten, ein Chassis zur Befestigung der elektrischen Bauteile und die abgeschirmte Aufnahmevorrichtung für die Oszillographenröhre. Alle für die Bedienung und Eichung erforderlichen Schalter und Potentiometer sind an der Front- platte untergebracht. An der Rückseite befindet sich die Netz- sicherung, der Netzgerätestecker (Anwendung nur im externen Betrieb mit eigenem Gehäuse), zwei 30polige Siemens- Buchsenleisten (Anwendung als Einschub im Rechner) sowie vier Trimpotentiometer (R1 bis R4) zur prüffeldmäßigen Nullung der vier Eingangsverstärker in Bu 6 bis Bu 9.

Der Hochspannungsteil des OMS 811 ist vergossen und mit einem Abschirmmantel aus MU-Metall versehen. Er enthält Hochspannungstrafo, Gleichrichter und Siebkondensatoren. Die übrigen elektrischen Bauelemente sind, soweit nicht direkt ver- drahtet, auf Löt- und Leiterplatten untergebracht.

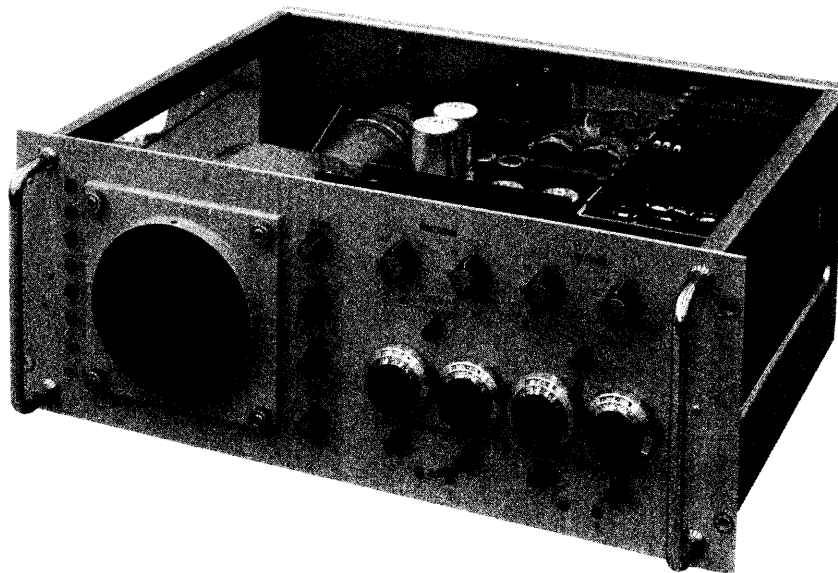


Bild 10.3.1: Zweistrahloszillograph OMS 811 als Einschub

10.3.2.
Bestückung

Der OMS 811 hat zur bequemen Wartung eine Anzahl von steckbaren Baueinheiten und Bauelementen:

4 Verstärker-Steckeinheiten	A-SV1A	55.3040.890-00
2 Gleichspannungs-Regel-Steckeinheiten	H-GR1	55.3005.521-00
1 Kühl-Steckeinheit	H-KS1	55.3005.524-00
2 Schalter-Steckeinheiten	SP2A	55.3005.059-00
1 Siebsteckeinheit	SB1A	55.3005.060-00
1 Kippstufe-Steckeinheit	A-KM1	55.3040.876-00
2 Verstärkerröhren	ECC801S	
1 Oszillographenröhre	DN13-14	
2 Kleinlampen	6V 0,1A	
1 Sicherung	T 0,315	

Die Steckeinheiten sind den Magazinbuchsen wie folgt zugeordnet:

A-SV1A	Bu 6
A-SV1A	Bu 7
A-SV1A	Bu 8
A-SV1A	Bu 9
H-GR1	Bu 17
H-KS1	Bu 18
H-GR1	Bu 16
SP2A	Bu 10
SP2A	Bu 11
SB1A	Bu 15
A-KM1	Bu 14

10. 4.
Elektrisches Konzept

10. 4. 1.
Stromversorgung

Sämtliche Betriebsspannungen werden im Oszillographen selbst erzeugt. Ihre Verteilung ist aus nachstehender Tabelle sowie aus dem Gesamtstromlaufplan Zeichnungs-Nr. 55.3007.100-00 Str ersichtlich.

Spannung	Erzeugung	Verwendung
Gleichspannung +15V \pm 0,2% -15V \pm 0,2%	Netztrafo Tr1 Gleichrichter Gr19, Gr20, Gr23, Gr24 Regel-St. E. H-GR1 Kühl-St. E. H-KS1	Kompensations- spannung Transistorbe- triebsspannung Justierspannung f. Ablenkverstärker
+50V	Netztrafo Tr1 Gleichrichter Gr26 und Gr27	Transistorbe- triebsspannung f. Helltastung
+450V -220V	Netztrafo Tr1 Gleichrichter Gr17 und Gr18	Betriebsspannung der Ablenkver- stärker
\pm 2KV	Hochspannungsteil mit Oszillator	Betriebsspannung der Kathoden- strahlröhre
Wechselspan- nung 6,3V 50Hz	Netztrafo Tr1 Wicklungen 10-11-12 und 19-20	Heizspannung für Ablenkverstärker u. Strahlröhre, Lampensp. La1 und La2

Der Netztransformator erhält seine Spannung entweder über den Stecker St1 aus dem Rechner oder über den Gerätestecker St3, an den dann ein Netzkabel anzuschließen ist. Im ersten Fall erhält der Oszillograph auch das Nullpotential über den Stecker St1 aus dem Rechner. Beim Einsatz des OMS 811 außerhalb des Rechners wird das Nullpotential über den Stecker St4 (Kurzschlußbügel) auf das Meßpotential bezogen. Der Transformator ist mit der Sicherung S11 (0,315B) einpolig abgesichert und wird mit dem Schalter S11 ebenfalls einpolig abgeschaltet. Der Schalter ist mit der Achse des Potentiometers R87 (Rasterhelligkeit) gekuppelt. Über die

Wicklung 10-11-12 liefert der Netztransformator direkt die Heizspannung für die Ablenkstufen V2 und V3 sowie die Lampenspannung für La1 und La2 (6,3 Volt). Die Heizspannung für die Oszillographenröhre V1 (6,3 Volt) liefert die Wicklung 19-20. Sie ist besonders gut isoliert und mit einer geerdeten Schutzwicklung versehen, da sie ein Gleichspannungspotential von -2kV gegen Null führt.

Die beiden Regel-Steckeinheiten H-GR1 liefern zusammen mit der Kühl-Steckeinheit H-KS1 die stabilisierten +15V und -15V. Die auf der H-KS1 befindlichen Leistungstransistoren 2N3055 wirken als veränderbare Serienwiderstände und werden von der zugeordneten Regel-Steckeinheit so gesteuert, daß die Abweichungen der Ausgangsspannung bei normalen Betriebsbedingungen $\leq 0,2\%$ betragen.

Die Regel-Steckeinheit H-GR1 schaltet bei einer Überstromschwelle von ca. 2,6A selbständig ab. Hierbei dient ein Monoflop zur Abschaltung. Die Sperrzeit beträgt 1,8 ms, danach bewirkt eine besondere Schaltung einen zeitlinearen sägezahnförmigen Anstieg der Ausgangsspannung sowie ein periodisches Aufprüfen des Überstromes. Aufprüfzeit je nach Grad der vorhandenen Überlastung 60 ms bis 1,5s. Siehe Stromlauf H-GR1 Zeichnungs-Nr. 55.3005.521-00 und Abschnitt 6.3.4.

10.4.2. Hochspannungserzeugung

Oszillator und Hochspannungsteil sind in Bild 10.4.2 dargestellt.

Die Hochspannung wird aus einem 12kHz-Oszillator gewonnen (Tr2, Ts1). Diesem folgt ein Gegentaktverstärker mit den Leistungstransistoren Ts2 und Ts3. Die beiden Kollektoren von Ts2 und Ts3 geben eine verzerrte Sinusspannung von etwa 30Vs an den Hochspannungstrafo ab. Mit Hilfe von R86 wird die Amplitude des Oszillators regelbar. Prüffeldmäßig wird R86 so eingestellt, daß an Bu 20 +2,1kV $\pm 5\%$ und an Bu 19 -1,8kV $\pm 5\%$ unter Belastung gemessen werden. Die Kurvenform des Oszillators ist hierbei ohne Belang.

Der Oszillator mit Leistungsverstärker ist auf der Leiterplatte 1, Zeichnungs-Nr. 55.3007.108-00, untergebracht.

Der nachgeschaltete Hochspannungsteil, Zeichnungs-Nr. 55.3007.026-00 enthält den Hochspannungstrafo, die Hochspannungsgleichrichter sowie die Siebkondensatoren. Alle Teile sind mit Giessharz zu einem Block vergossen und zur Entstörung mit einem Abschirmmantel aus MU-Metall umgeben. Der Eingang des Hochspannungstrafos ist als Gegentaktwicklung ausgeführt, die Mittelanzapfung liegt an -15V (geregelt), daher ist die Hochspannung und damit die Ablenkempfindlichkeit des Oszillographenrohres sehr konstant.

Die in 3 Kammern unterteilte Hochspannungswicklung ist einseitig geerdet. Zur Erzeugung der Gleichspannung +2kV und -2kV dient je ein Silizium-Hochspannungsgleichrichter mit je einem nachgeschalteten Glättungskondensator von 0,05 μ F. Bei einer im Hochspannungsteil auftretenden Störung muß dieser wegen seines Aufbaus als Ganzes ausgetauscht werden.

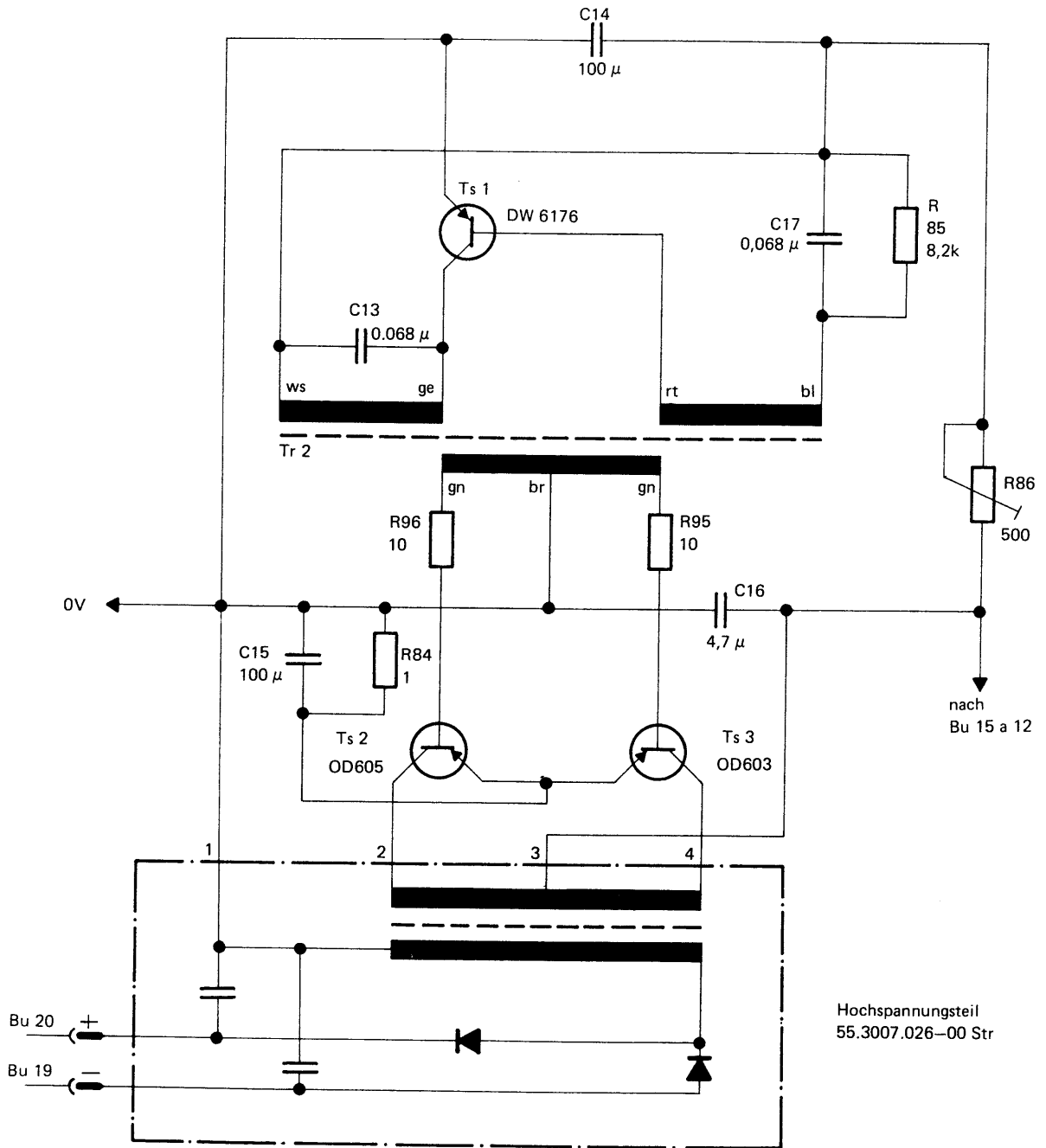


Bild 10.4.2: Oszillator und Hochspannungsteil

10. 4. 3.
Siebsteckeinheit SB1A

Die Siebsteckeinheit SB1A, Zeichnungs-Nr. 55.3005.060-00, enthält drei Drosseln, die zur Unterdrückung von Störfrequenzen aus der Steckeinheit A-KM1 (siehe 10.4.7) dienen.

10. 4. 4.
Eingangverstärker

Die vier Eingangverstärker A-SV1A, Zeichnungs-Nr. 55.3040.890-00, sind driftkompensierte gegengekoppelte Rechenverstärker ohne Übersteuerungsmeldung. Die dazu gehörigen Nullregler R1 bis R4 befinden sich an der Rückseite des Steckeinheiten-Magazins. Sie werden prüffeldmäßig eingestellt und brauchen nur in Sonderfällen, z.B. bei Austausch einer Steckeinheit, nachgestellt werden. Die Eingangverstärker sind als Summierverstärker geschaltet mit einem konstanten Eingangswiderstand von 50 k Ω , die Rückführwiderstände sind in sieben Stufen einstellbar, entsprechend einem Verstärkungsfaktor von 0,1 bis 10. Zur Dämpfung des Überschwingens liegen die Kondensatoren C1 bis C4 parallel zur Rückführung.

Die Bandbreite wird damit auf ca. 120 kHz (bei V=1) begrenzt.

10. 4. 5.
Kompensationseinrichtung

Über die Schalter S5 bis S8 können den Eingängen der Verstärker A-SV1A Spannungen beliebiger Polarität zugeführt werden, die sich mit Hilfe der Präzisionspotentiometer R43 bis R46 so einregeln lassen, daß sie die Eingangsspannungen kompensieren.

Die Linearität und Ablesegenauigkeit der Präzisionspotentiometer (0,1%) sowie die hohe Genauigkeit der Netzstabilisierung H-GR1 (0,2%) garantieren eine hohe Genauigkeit des Kompensationsverfahrens.

10. 4. 6.
Elektronische Umschalter
SP2A

Durch die Umschalter SP2A, Zeichnungs-Nr. 55.3005.059-00, werden die Eingänge X1 und X2 abwechselnd auf das X-Ablenksystem und die Eingänge Y1 und Y2 im gleichen Wechsel auf das Y-Ablenksystem geschaltet. Die aus der Steckeinheit A-KM1 bezogene gemeinsame Schaltfrequenz beträgt ca. 50kHz.

Jeder Umschalter besteht aus 2 elektronischen Schaltern, die aus 2 Transistoren (Ts1 und Ts2 bzw. Ts3 und Ts4) und einem Übertrager Tr1 bzw. Tr2 aufgebaut sind. Die Primärwicklungen der beiden Übertrager sind gegensinnig an die Schaltfrequenz angeschlossen, d.h. jede Halbwelle, die den einen Schalter öffnet, schließt den anderen und umgekehrt. Die Umgehung des Schalters, bei Einkanalbetrieb geschieht durch die Schalter S9 oder S10.

10. 4. 7.
Kippstufe-Steckeinheit
A-KM1

Die Steckeinheit A-KM1, Zeichnungs-Nr. 55.3040.876-00, besteht im wesentlichen aus einem 100 kHz-Multivibrator (Ts1, Ts2) mit nachgeschaltetem Flipflop (Ts3, Ts4) zur Frequenzteilung, sowie den Schalttransistoren Ts5, Ts6 und Ts7. Der Multivibrator steuert über C8 und das Verzögerungsglied R16, C9 den Schalttransistor Ts5. Der Kollektor von Ts5 liefert, wenn Rs1 erregt ist (Zweikanalbetrieb) positive Hellstimpulse von ca. 50 Volt, 100 kHz über den Regler "Intensität" an die Kathodenstrahlröhre. Gleichfalls steuert der Multivibrator über C6 und Gr1, Gr2 das bistabile Flipflop Ts3, Ts4 an. Es liefert an die Übertrager der elektronischen Umschalter symmetrische Impulse von ± 9 Volt und 10 μ s Dauer.

Die Schalttransistoren Ts6 und Ts7 dienen zur Hell- bzw. zur Dunkelsteuerung. Bei Zweikanalbetrieb (Rs1 erregt) ist Ts6 über Rs1 mit Ts5 in Serie geschaltet und über R19 zunächst gesperrt, während Ts7 leitet.

Wird an a5 bzw. an die Basis von Ts7 über R23 Erde (0 Volt) angelegt, so wird damit Ts7 gesperrt und Ts6 leitend. Der Oszillograph ist damit hellgesteuert. Liegt während der Hellsteuerung Erde bzw. 0 Volt an Anschluß a4, so wird die Hellsteuerung aufgehoben (Dunkelsteuerung).

In nicht erregtem Zustand von Rs1 (Einkanalbetrieb) liefert Ts6 den Steuerstrom für den Hellstast transistor Ts4 (auf Leiterplatte 1).

10. 4. 8.
Direkte Helltastung für
Einkanalbetrieb

Die Helltastung ist in Betrieb, wenn Rs1 stromlos ist, bzw. wenn die beiden Kanalwahlschalter S9 und S10 auf X1 oder X2 und Y1 oder Y2 stehen. Sie unterscheidet sich grundsätzlich von der Hellsteuerung im Zweikanalbetrieb dadurch, daß die Kathodenstrahlröhre mit einer konstanten Gleichspannung hellgetastet wird. Dies ist bei sehr kurzen Rechenzeiten von 100 μ s erforderlich, wo sich die Hellsteuerfrequenz von 100 kHz durch die dazwischenliegenden Dunkelpausen auf eine genaue Ablesung störend auswirken würde.

Die Helltastung besteht im wesentlichen aus folgenden Bauelementen:

Schalttransistor Ts4 und Lichtkoppellement Gr29 auf Leiterplatte 1 sowie dem Verstärker Ts5 auf der Lötplatte 3. Das Lichtkoppellement besteht aus einer Gallium-Arsenid-Leuchtdiode als Sender und einer Silizium-Fotodiode als Empfänger. Beide Teile sind zu einer Einheit lichtdicht vergossen. Das Koppellement HL276 erfüllt hierbei die Funktion eines sehr schnellen Relais mit einem Potentialunterschied von 2 kV zwischen Eingang und Ausgang.

Die Helltastung erfolgt, sobald die Basis von Ts4 Nullpotential erhält. Ts4 wird leitend und liefert einen Strom von ca. 90 mA in Flußrichtung der Sendediode von Gr29.

Das hierbei abgegebene Infrarotlicht trifft auf die Fotodiode und erhöht deren Sperrstrom von ca. 200nA auf ca. 100 μ A. Über Ts5 wird dieser Strom verstärkt und dem Intensitätsregler R59 als positive Helitastspannung zugeführt.

Der Widerstand R61 zusammen mit dem Regler R60 bilden die negative Vorspannung der Strahlröhre. Bei Auswechseln derselben muß eventuell R60 nachgestellt werden. Die Einstellung von R60 erfolgt so, daß der Strahl bei ganz nach rechts gedrehtem Intensitätsregler gerade noch ganz schwach sichtbar ist (bei dunkel gesteuerter Röhre).

Anmerkung: Eine Nachstellung von R60 bei angeschlossenem Gerät nur vom Spezialisten.

10. 4. 9. Ablenkverstärker

Die Ablenkverstärker V2 und V3 sind stromgegengekoppelte Differenzierverstärker, denen am einen Eingang die Meßspannung, am anderen eine Justierspannung für die Nullpunktlage zugeführt wird. Diese Spannung wird an den Potentiometern R77 und R80 abgegriffen.

Zwei weitere Regler R55 und R72 dienen zum Einstellen der Verstärkung. Die Regler "0" und "V" sind mit einer isolierten, geschlitzten Achse versehen und befinden sich an der Frontplatte.

Zur Frequenzgangkompensation der Ablenkverstärker dienen C24 und C27 mit den parallel liegenden Trimmern C25 und C26. Sie befinden sich auf der Leiterplatte 2, Zeichnungs-Nr. 55.3007.109-00, und brauchen im allgemeinen nur einmal im Prüffeld eingestellt zu werden.

Ein Nachabgleich von C25 oder C26 ist dann erforderlich, wenn die Strahlauslenkung zwischen geschaltetem und nicht geschaltetem Betrieb eine Differenz aufweist. Zur Durchführung dieses Abgleichs wird der OMS 811 zunächst auf den Kanälen X1 oder X2 und Y1 oder Y2 mit den Reglern "0" und "V" geeicht.

Danach werden die Kanalwahlschalter auf X1 und X2 bzw. Y1 und Y2 geschaltet und der Strahl mit C25 für die X-Achse und C26 für die Y-Achse auf die vorher eingestellte Markierung (Rastergrenze) gebracht.

10. 4. 10. Anzeigeröhre

Als Anzeigeröhre wird die Oszillographenröhre vom Typ DN 13-14 verwendet. Ihre Betriebsspannungen, mit Ausnahme der Heizspannung, werden von dem auf der Lötösenleiste 5 angebrachten Hochspannungsteiler abgegriffen. Am Potentiometer R59 wird die Bildhelligkeit, an R63 und R66 die Bildschärfe eingestellt.

10.5.

Wartung und Instandsetzung

Eine Wartung des OMS 811 ist nur in Sonderfällen oder in großen Zeitabständen erforderlich. Hingegen empfiehlt es sich nach längeren Rechnerpausen bei Inbetriebnahme des Analogrechners eine Kontrolle von Nullpunkt und Verstärkung und gegebenenfalls eine Nachregelung mit den Reglern "0" und "V" (siehe Bedienungsanleitung).

Wartungsarbeiten, die vom Kunden ausgeführt werden können, beschränken sich auf das Auswechseln von Steckeinheiten, Lämpchen und der Sicherung. Das Gerät muß dabei vom Lichtnetz völlig abgeschaltet sein.

Instandsetzungs- und Abgleicharbeiten am OMS 811, die einen Anschluß des Gerätes an das Netz im ausgebauten Zustand erforderlich machen, dürfen wegen der Hochspannung führenden Teile nur von eigearbeiteten Wartungsspezialisten durchgeführt werden.