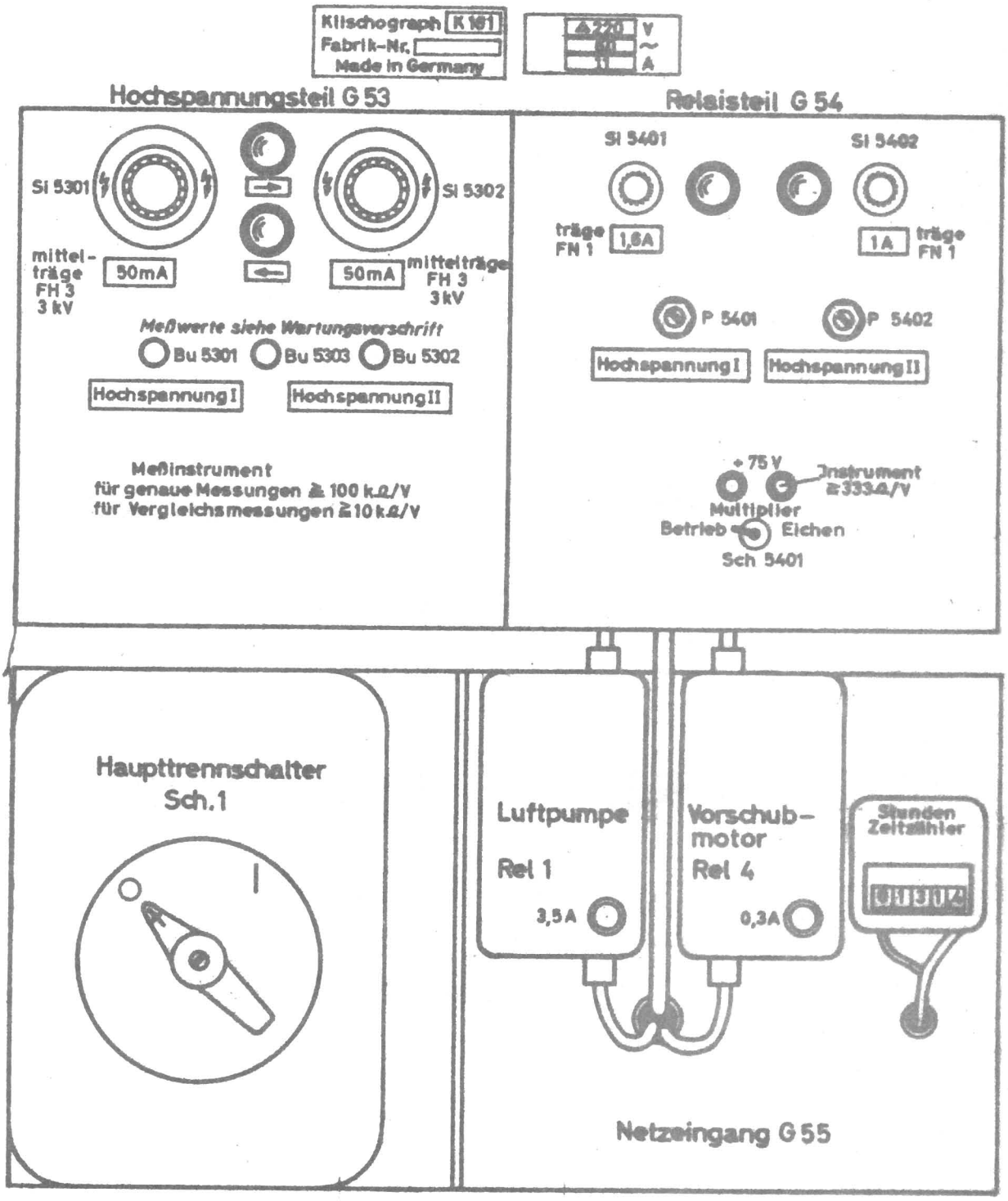
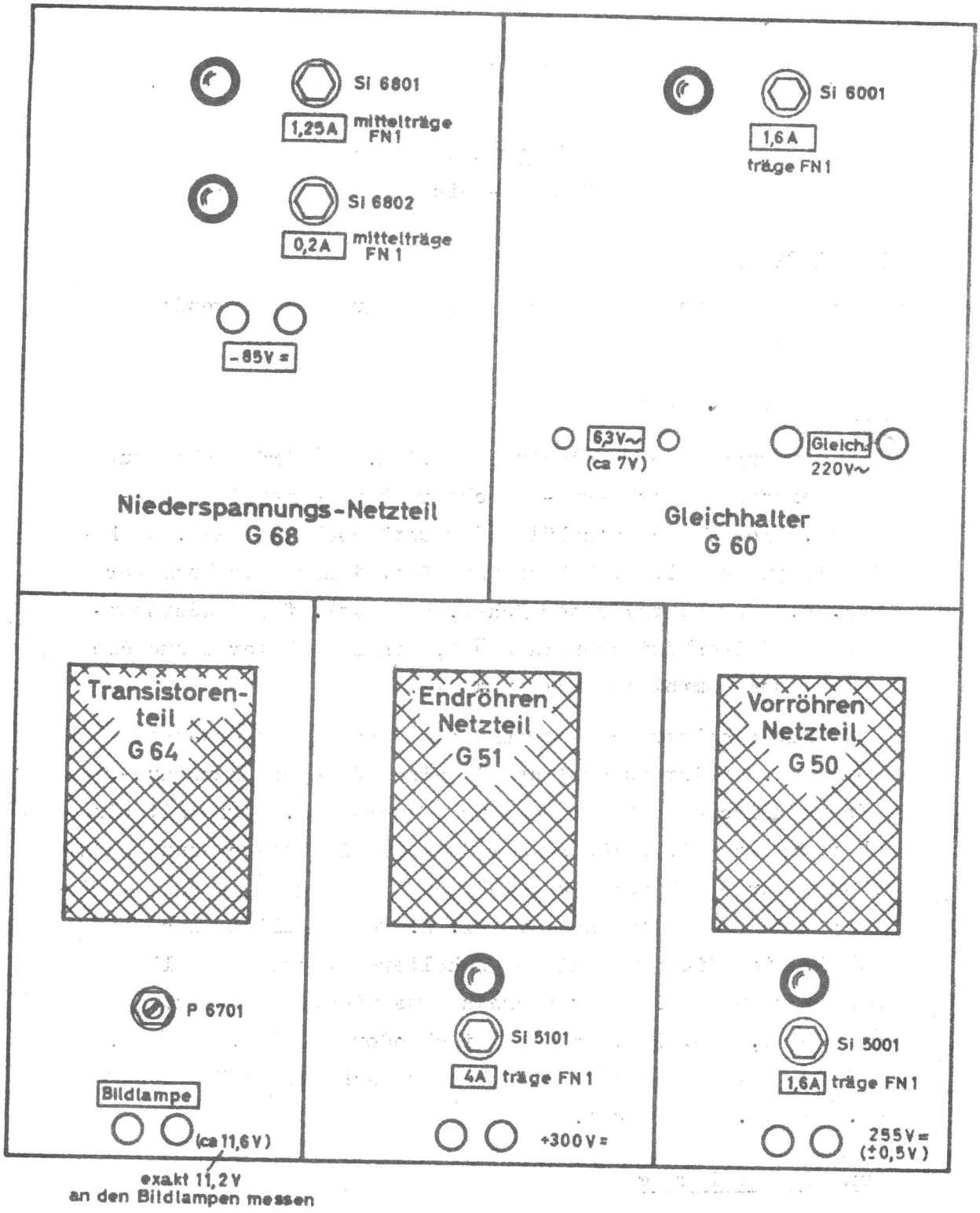


Netzeinschübe
linke Seite

Hell Verein / www.hell-kiel.de

Messungen mit Instrument ≧ 333 Ω/V



K 181 – Netzeinschübe
rechte Seite

Hell Verein / www.hell-kiel.de

Elektronik
(Schwarz-Weiss)

Stromversorgung

Die Stromversorgung setzt sich zusammen aus den folgenden Baugruppen:

A) G 55 (Netzeingang)

Die Baugruppe G 55 (Netzeingang B.Sch. 10) trägt alle zur Netzversorgung des Vario-Klischographen notwendigen Bauteile, wie die Schaltschütze für Geräteschalter Rel. 2, Hydraulikpumpe Rel. 3, Vakuumpumpe Rel. 1 und Vorschubmotor Rel. 4, den Hauptschalter Sch 1, den evtl. für Sonderspannungen nötigen Zwischentrafo Ü 1, den Zeitzähler Z und die Anschlussklemmreihen I, II und III.

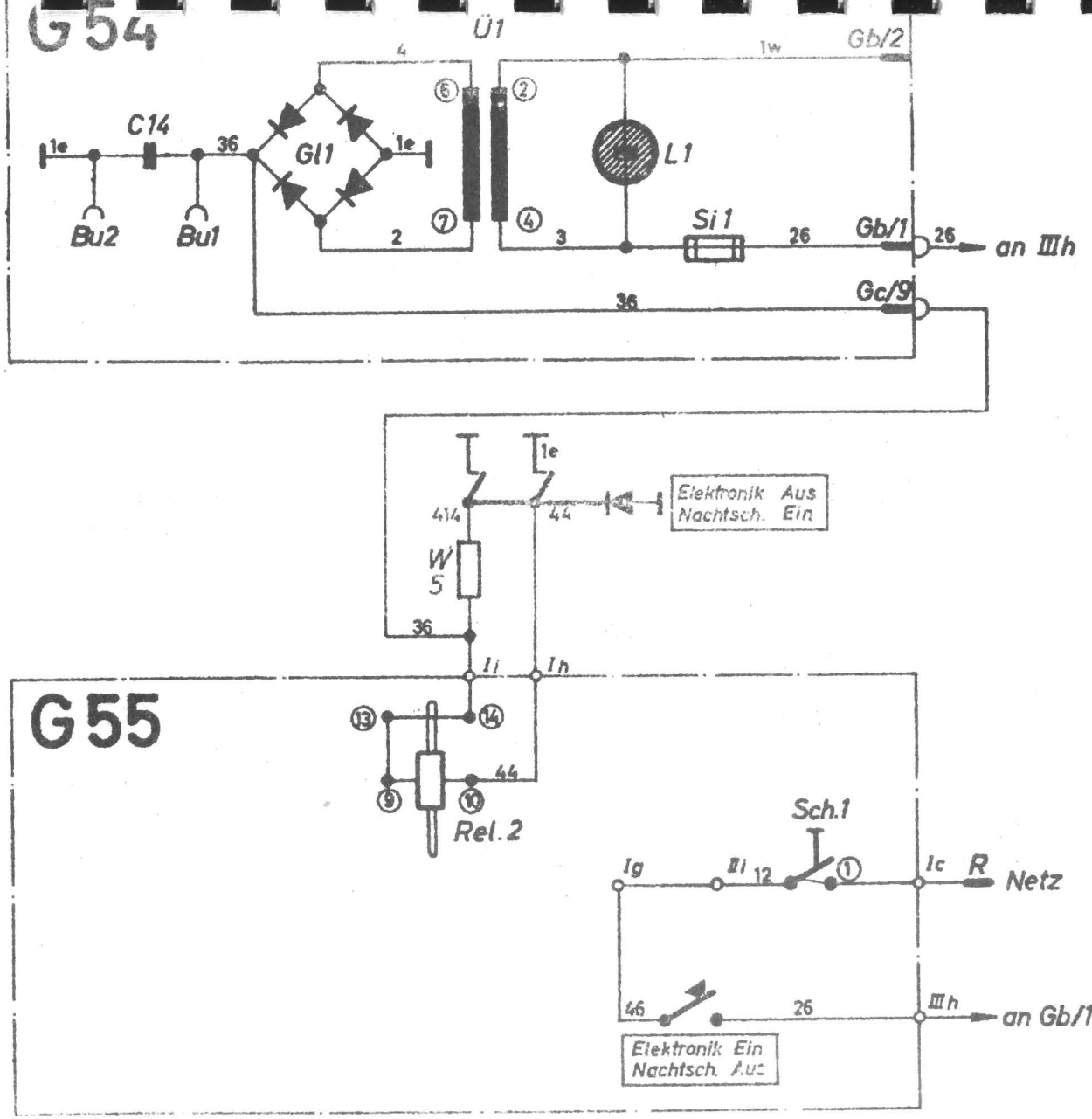
Der Hauptschalter Sch 1 trennt das gesamte Gerät 3-phasig vom Netz. Er ist zusätzlich mit einer Unterspannungsauslösung zwischen den Phasen S und T versehen, sowie mit einer Überstromschnellauslösung für 40 Amp. Die Unterspannungsauslösung der 3. Phase (R) geschieht auf dem Wege über das Relaisteil und den Geräteschalter Rel. 2. Wenn nämlich Phase R fehlt, wird die Spule dieses Schalters stromlos und löst den Schalter aus. Bei Netzversorgung aus niedrigen Spannungen (z.B. 190, 208, 220, 250 V Dreieck oder 110/190, 117/208, 127/220 Volt Stern) ist die Überstromschnellauslösung auf ca. 75 Amp. festgelegt.

Funktionserklärung

Für die nachfolgende Funktionserklärung sei im einzelnen auf den Stromlaufplan 1 B und die dortigen Potentialzahlen ( ) verwiesen.

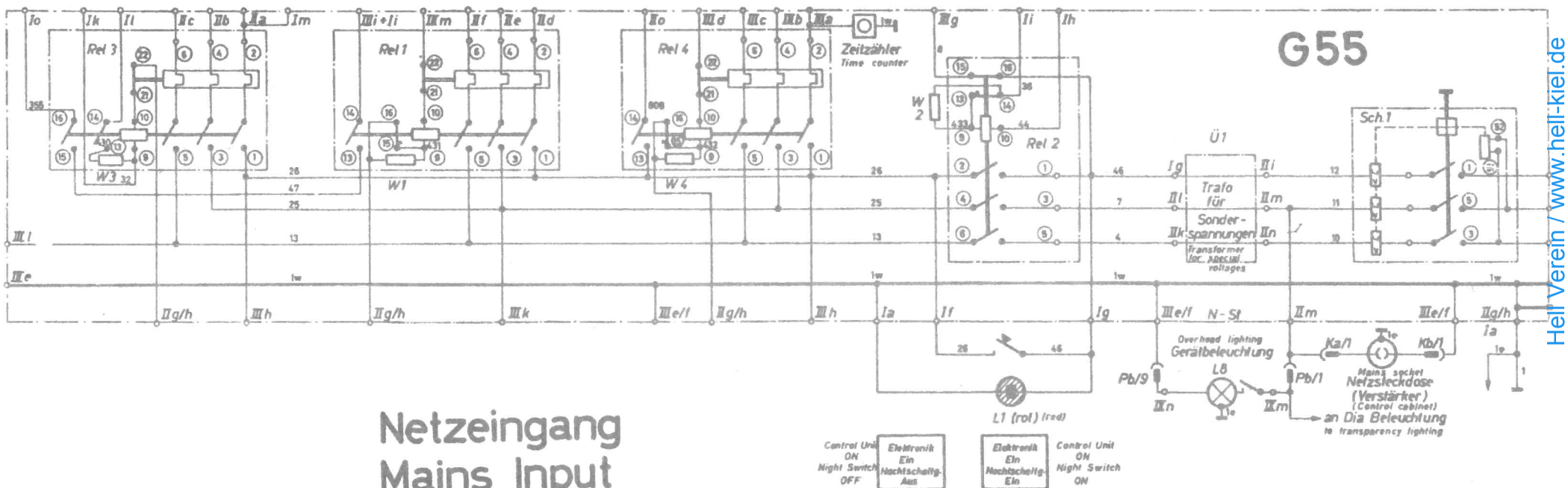
Nachdem die Maschine an die allgemeine Stromversorgung angeschlossen ist, lässt sich der Schalter Sch 1 einschalten (das ist ohne Spannung am Gerät nicht möglich, da die Unterspannungsauslösung den Schalter nicht einklinken lässt). Es liegt nun Spannung am Potential (46).

Hell Verein / www.hell-kiel.de



Netzeingang

Hell Verein / www.hell-kiel.de



Netzeingang
Mains Input

Heil Verein / www.heil-kiel.de

Durch Betätigen des Druckknopfes "Elektronik **Ein**", "Nachtschaltung aus" erscheint diese Spannung auch am Pot. (26) und damit über IIIh am Relaisteil G 54. Über den Trafo Ü 5401 und Gl 5401 entsteht am Kondensator C 5414 eine Gleichspannung von ca. 75 V (Pot. 36).

Über Klemme Ii und über den Öffnerkontakt mit verlängerter Kontaktgabe an Rel. 2 in G 55, sowie über die Schützspule in Rel. 2, die Klemme Ih und den Kontakt (44) im Druckknopf "Elektronik **Aus**" "Nachtschaltung ein" wird der Stromkreis nach Masse geschlossen und die Schützspule in Rel. 2 zieht das Rel. 2 an. Da bei angezogenem Schütz dessen Kontakte 2, 4 + 6 die Funktion des Einschaltdruckknopfes übernehmen, hält sich das Schütz selbst und schaltet damit die gesamte Elektronik ein (Pot. 26, 25 und Netzspannung 13).

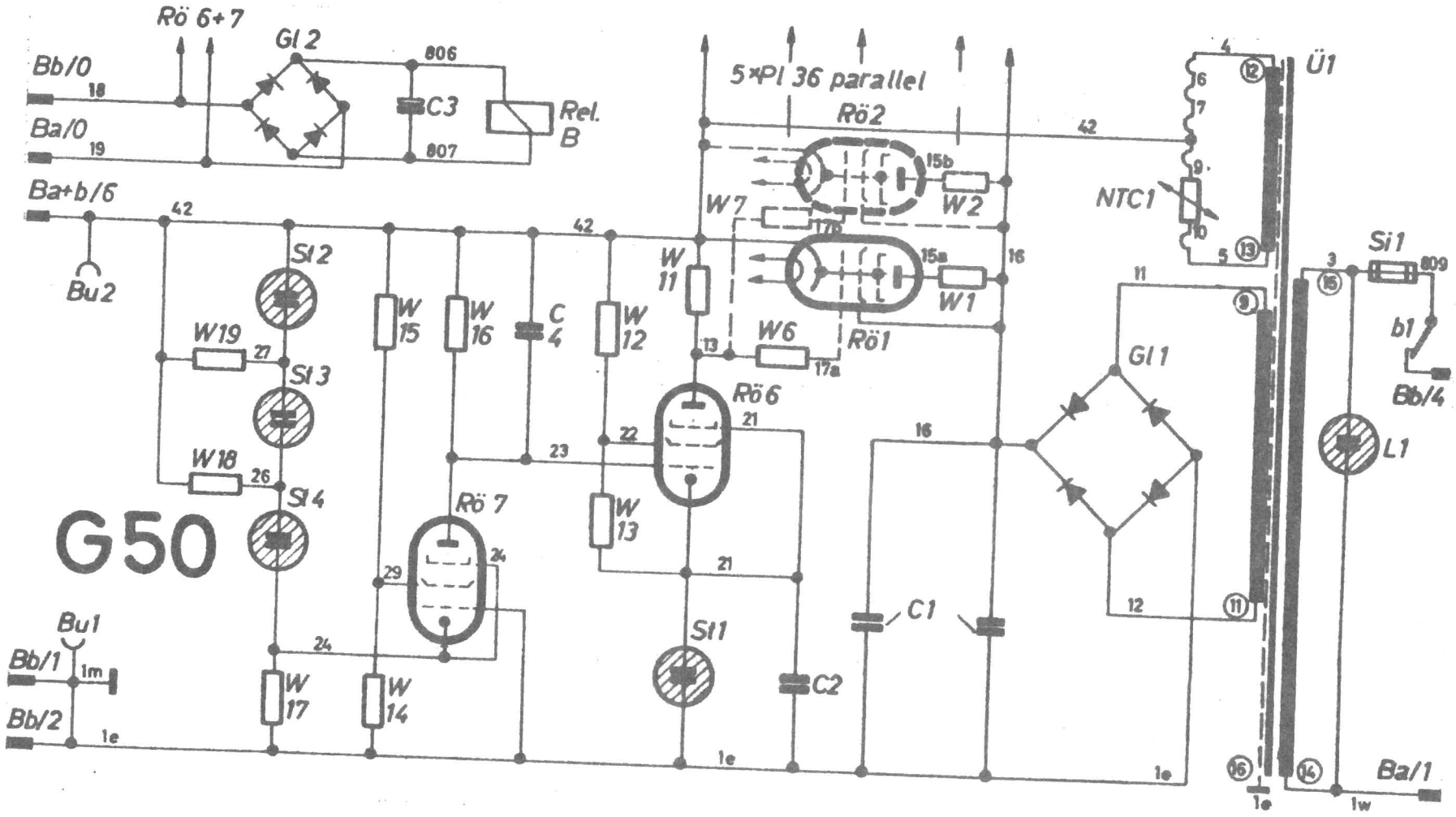
Bei Betätigung des Druckknopfes "Elektronik **Aus**" "Nachtschaltung **Ein**" wird der Strom zur Schützspule durch Kontakt (44) unterbrochen und das Schütz fällt ab. Gleichzeitig wird die Elektronik mit Ausnahme der Nachtschaltung, auf die später eingegangen wird, vom Netz getrennt.

Der Widerstand W 5 entlädt dabei über Kontakt (414) den Kondensator C 5414 so rasch, dass das Schütz sofort abfallen kann.

Aus dem Pot. (36) werden alle Schütze (Rel. 1, 2, 3 u. 4) gespeist. Der Druckknopf "Ölpumpe **Ein**" schaltet das Rel. 3 für die Ölpumpe. Dieses hält sich selbst und fällt bei Betätigung des Druckknopfes "Ölpumpe **Aus**" wieder ab.

Die Vakuumpumpe wird über Rel. 1 und dieses über den Knebelschalter "Luft **Ein**" - "Luft **Aus**" geschaltet. Um im Falle einer Auslösung des Rel. 1 über das Motorschütz ein sich wiederholendes Schalten zu verhindern, ist das Schütz mit einer automatischen Verriegelung versehen, die vor der weiteren Funktion erst von Hand entriegelt werden muss. Dasselbe gilt für Rel. 4, welches beim Start der Maschine den Vorschubmotor und bei neueren Maschinen auch den Staubsauger in Gang setzt.

Hell Verein / www.hell-kiel.de



Vorröhrennetzteil

Hell Verein / www.hell-kiel.de

Die Bi-Metalle für die Motorschütze werden auf die folgenden Zahlen eingestellt:

1) Rel. 2 (Vakuumpumpe: 3,5 Amp.)
2) Rel. 3 (Ölpumpe: 3 Amp.)
3) Rel. 4 (Vorschubmotor: 0,3 Amp.)

Achtung! Falls das Gerät für Reparatur- oder Wartungsarbeiten vollständig stromlos gemacht werden soll, muss der Schalter Sch 1 geöffnet werden (nach links drehen). Ausschalten am Druckknopf an der Gerätevorderseite genügt nicht, da wegen der Nachtschaltung das Gerät, insbesondere mit der Hochspannung - teilweise - in Betrieb bleiben muss. Dies ist erkenntlich an der roten Kontrolleuchte neben den Ein- und Ausschaltedruckknöpfen.

Zur gleichmässigen Belastung aller Phasen ist die Stromversorgung - soweit es sich nicht von vornherein um 3-phasige Verbraucher wie Motoren etc. handelt - aufgeteilt. Am Pot. (26) ist neben dem Relaisteil (G 54) der Staubsauger (über Relaisschalter o2 in G 54 oder bei neuem Staubsauger über Hilfskontakt (808) in Rel. 5504) angeschlossen. Am Pot. (25) ist die Anodenspannungsversorgung der Vorröhren (G 50) und die der Endröhren (G 51) zusammengefasst. Schliesslich ist am Pot. (13) die Versorgung der Heizung (Gleichhalterteil G 60) nebst Vorstabilisierung der Hochspannung (G 53) und die Bildlampenversorgung (G 68 nebst der nachfolgenden G 67 bzw. G 64) angeschlossen. Die Stromverteilung ist daher auf allen Phasen etwa gleichmässig verteilt, die ungefähre Höhe des Stroms ist dem Typenschild zu entnehmen.

B) G 50 Vorröhrennetzteil. Stabilisierung +255 V=

In der Baugruppe G 50 ist die Versorgung nebst Stabilisierung der Anodenspannung für die Vorröhren (Pot. 42) zusammengefasst. Die Stabilisierung erfolgt elektronisch und ist damit praktisch frequenz- und belastungsunabhängig. Als Regelröhren liegen 5 Röhren des Typs PL 36, als Trioden geschaltet, parallel. Sie werden aus einer Wicklung von Ü 1 geheizt, um hohe Anlaufströme zu vermeiden, erfolgt die Serienheizung über den Widerstand NTC 1. Der Regelver-

Hell Verein / www.hell-kiel.de

stärker arbeitet mit 2 Pentoden des Typs E 80 F. Als Vergleichsnormal dienen drei in Reihe geschaltete hochkonstante Glimmröhren des Typs 85 A 2. Durch die Brennspannung der Glimmröhren ist die absolute Höhe der Spannung am Pot. (42) gegeben (255-257 Volt), Strombelastung bis 250 mA. Um die Toleranz immer einhalten zu können, werden die 3 Stabis St 2, St 3 und St 4 zusammen im Werk aufgrund der BV 3292 ausgesucht. Dies ist bei Ersatz zu beachten.

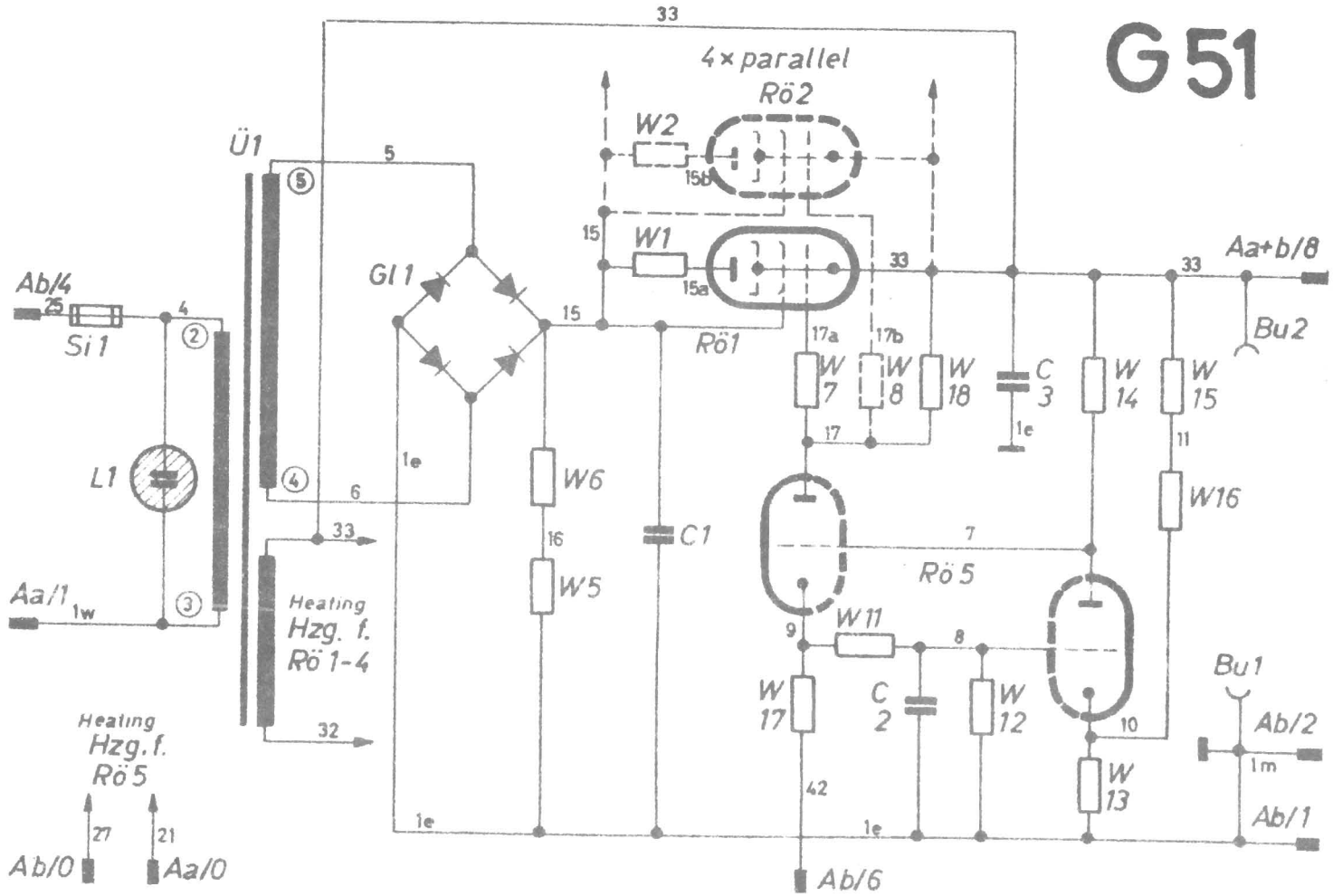
Diese Stabis dürfen nie einzeln, sondern nur immer alle zusammen gewechselt werden. Die Kathode der Rö 6 ist auf 85 V= hochgelegt durch St 1. Als St 1 kann jede normale 85 A 2 verwendet werden. Die Stabilisierung der 255 Volt-Spannung erfolgt auf ca. 0,05 % genau. Der Kondensator C 4 dient der Brummkompensation. Eine auftretende Brummspannung wird über C 4 an das Gitter der Rö 6 gegeben und wie eine Spannungsschwankung ausgeregelt. Die Brummspannung (100 Hz) beträgt ca. 40 mV eff. Ein Wechsel der Röhren (ohne Stabis) hat auf die Genauigkeit und die Spannung keinen Einfluss.

Achtung!

Die Heizung der Regelverstärkerröhren Rö 6 und Rö 7 wird dem Gleichhalter G 60 entnommen. Wenn diese Heizung ausfällt (z.B. weil der Einschub G 60 herausgezogen worden ist), wird das Pot. (42) nicht mehr geregelt, und die Stabis St 2, St 3 und St 4 übernehmen soviel Strom, dass der Widerstand W 17 verbrennt und evtl. die Stabis Schaden leiden könnten. Es ist also darauf zu achten, dass die G 50 immer nur zusammen mit der G 60 betrieben wird. Bei neueren Geräten ist zum Schutz der G 50 das B-Relais eingebaut. Bei Ausfall der G 60 trennt dieses durch seinen Kontakt b1 die G 50 vom Netz ab.

An der Frontplatte befinden sich die Sicherung Si 1, die Signallampe L 1, die den Defekt der Sicherung anzeigt, und die Spannungsprüfbuchsen Bu 2 (Rot, 255 Volt) und Bu 1 (Schwarz, Erde). (Spannung messen mit Instrument mindestens 333 Ohm/V.)

Hell Verein / www.hell-kiel.de



Endröhrennetzteil

Hell Verein / www.hell-kiel.de

C) G 51 Endröhrennetzteil. Elektr. Stabilisierung +300 V=

Die Baugruppe G 51 enthält die Stabilisierung der Anodenspannungsversorgung für die Endröhren. Sie ist leistungsfähiger (Pot. 33 : 300 Volt=/500 mA) als die G 50. Dafür ist, ihrem Zweck entsprechend, die Qualität der Stabilisierung nicht so hoch (ca. 0,5 %). Brummspannung am Pot. (33) : $<$300 mV eff. bei Vollast. Entsprechend der höheren Leistung wurden hier als Regelröhren 4 als Trioden geschaltete EL 156 benutzt. Die Heizung der 4 Regelröhren erfolgt aus einer Wicklung des Ü 1 und ist zum Schutz der Röhren am Pot. 33 (+300 V=) gelegt. Als Regelverstärker dienen die Systeme der Doppeltriode E 88 CC (Rö 5). Als Vergleichsspannung wird das Pot. (42) genommen (s. Stecker Ab/6).

Die G 51 ist also von der G 50 und G 60 abhängig und nur mit diesen zusammen betriebsbereit.

Ein Wechsel der Röhren ist ohne Einfluss auf die Spannung und Genauigkeit. Die Regelung ist frequenz- und weitgehend lastunabhängig. Die Gleichspannung des Gleichrichters Gl 1 (Pot. 15) ist stark abgeblockt durch den Kondensator C 1 und wird bei Ziehen des Netzteils über W 6 + W 7 entladen.

An der Frontplatte befinden sich die Sicherung Si 1, die Signallampe L 1, die den Defekt der Sicherung anzeigt und die Spannungsprüfbuchsen Bu 2 (Rot +300 Volt) und Bu 1 (Schwarz, Erde).

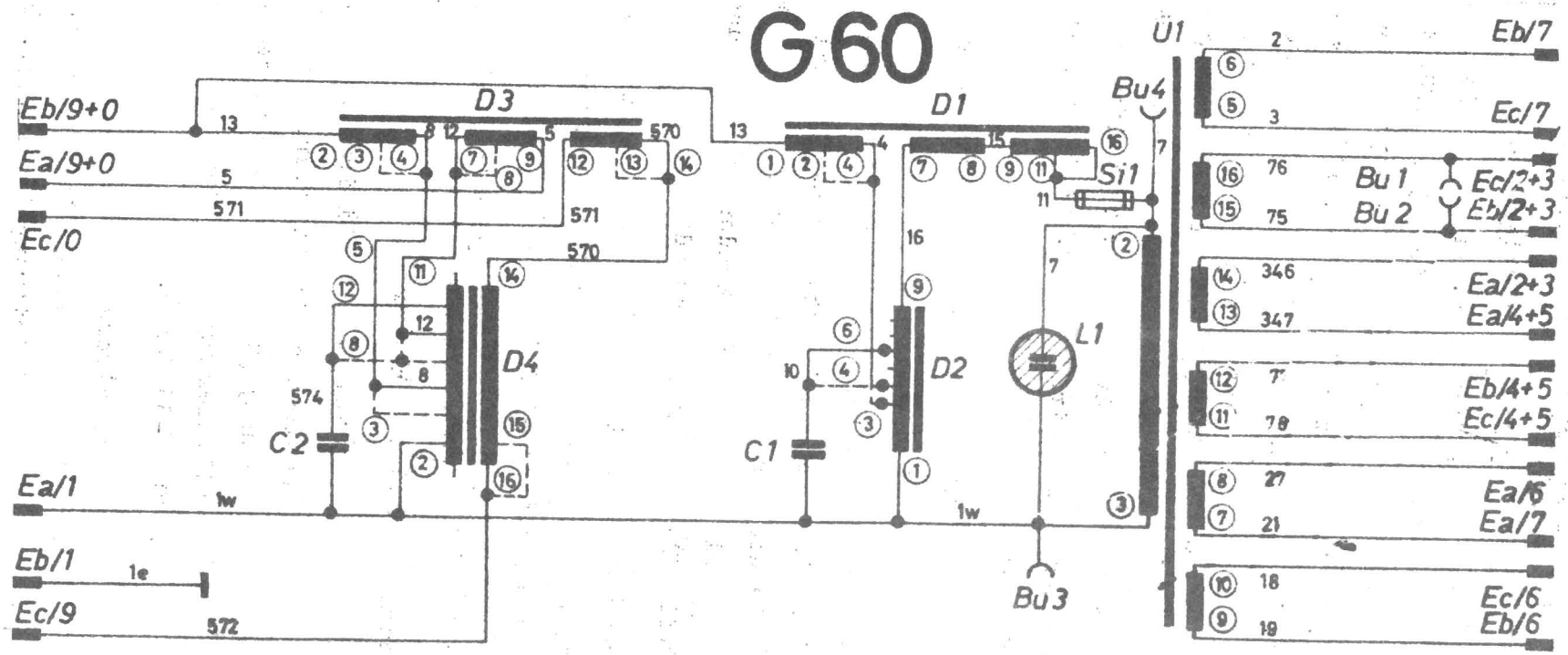
(Spannung messen mit Instrument mindestens 333 Ohm/V.)

D) G 60 Röhrenheizung-Gleichhalter

Die Baugruppe G 60 enthält die Stabilisierung der Röhrenheizungen mittels magnetischer Gleichhalter, sowie die Vorstabilisierung der Hochspannung (G 53) für die Fotozellen und ausserdem eine grobe Vorstabilisierung der negativen Spannungsversorgung in G 68 B (Pot. 20 = -85 Volt).

Zur Stabilisierung der diversen Heizspannungen dient der Gleichhalter, der sich aus den Bauelementen D 1, D 2 und C 1 zusammensetzt. Die Güte der Stabilisierung ist $\pm$0,5 %. Beim Übergang von 50 auf 60 Hz wird der Gleichhalter auf andere Spulenanzapfungen umgeschaltet (in Stromlaufplan 1 gestrichelt angedeutet).

Hell Verein / www.hell-kiel.de



Gleichhalter

Hell Verein / www.hell-kiel.de

Die Heizversorgung hat folgende Wicklungen:

1) (15) - (16) 6,3 Volt ca. 10 Amp. für die Endröhren und die obere Skalenleuchte. (Pot. 75 + 76)

2) (11) - (12) 6,3 Volt ca. 10 Amp. für alle Vorröhren im Hauptverstärker. (Pot. 77 + 78)

3) (13) - (14) 6,3 Volt ca. 10 Amp. für alle Vorröhren im Vorverstärker. (Pot. 346 + 347) (Schwarz-Weiss oder Farbe)

4) (9) - (10) 6,3 Volt ca. 0,6 Amp. für Heizung der Regelröhren in G 50. (Pot. 18 + 19)

5) (7) - (8) 6,3 Volt ca. 0,6 Amp. für Heizung der Regelverstärker G 68 und G 51. (Pot. 21 + 27)

6) (5) - (6) 25 Volt ca. 1 Amp. für Heizung der Regelverstärker G 68 und G 53. (Pot. 2 + 3)

Da zwischen dem Heiztrafo und den Verbrauchern längere Leitungen notwendig sind, auf denen ein Spannungsabfall hingenommen werden muss, wird die Spannung am Gleichhalter so eingestellt, dass an Bu 6001 (schwarz) und Bu 6002 (schwarz) ca. 7 Volt eff. gemessen werden. Die Heizung an den Röhren stellt sich dann auf 6,1 bis 6,5 Volt ein.

Die Vorstabilisierung der Hochspannung auf ±0,5 % wird mittels der Gleichhalter D 3, D 4 und C 2 erreicht. Auch hier wird die Umschaltung von 50 auf 60 Hz durch Umlöten der Spulenanzapfungen vorgenommen. (Gestrichelt angedeutet.)

Auf demselben Gleichhalter liegt eine Wicklung, die eine grob vorstabilisierte Spannung für die negative Vorspannungsversorgung in der G 68 liefert. (Instrument 333 Ohm/V.)

Zum Ausbau der G 60 werden die 4 an der Frontplatte befindlichen Befestigungsschrauben gelöst und die komplette Baugruppe herausgezogen.

Hell Verein / www.hell-kiel.de