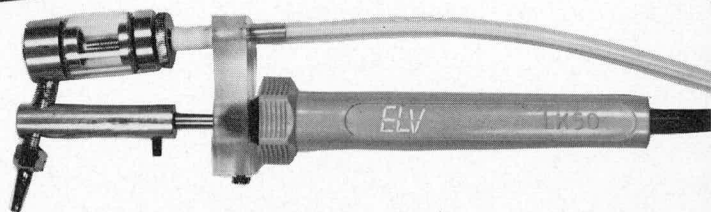
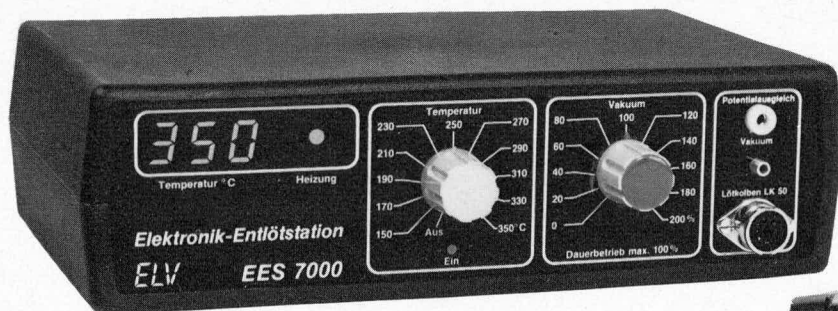


ELV-Serie 7000:

Entlötstation mit eingebauter

Vakuumpumpe



Aufbau vollkommen ohne Abgleich

Kurz vor Redaktionsschluß konnten wir eine bisher noch nicht angekündigte und veröffentlichte Schaltung bis zur Serienreife fertigstellen, von der wir annehmen, daß sie bei unseren Lesern auf besonders großes Interesse stößt.

Es handelt sich um eine elektronisch geregelte Entlötstation mit digitaler Temperaturanzeige, bei der sowohl der LötKolben als auch die eingebaute, besonders leistungsfähige Vakuumpumpe geregelt werden kann. Alles in allem ein Gerät also, das hinsichtlich Komfort und Leistungsfähigkeit wohl keine Wünsche mehr offen läßt.

Allgemeines

Die hier vorgestellte im ELV-Labor entwickelte Elektronik-Entlötstation dürfte sowohl hinsichtlich ihrer Leistung als auch in bezug auf den Komfort eine Sensation darstellen.

Die Temperatur des Elektronik-EntlötKolbens ist elektronisch geregelt und kann über eine dreistellige, hell leuchtende LED-Anzeige jederzeit abgelesen und überwacht werden.

Darüber hinaus ist die Saugleistung der eingebauten Vakuum-Pumpe über ein Poti einstellbar, und kann daher den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden.

Mit einer max. Saugleistung von 700 mbar, dürfte die hier eingesetzte Vakuum-Pumpe wohl jeder Anforderung gerecht werden, da im allgemeinen schon Saugleistungen von 300 mbar als ausreichend angesehen werden. Sie können daher sicher sein, mit der hier vorgestellten Elektronik-Entlötstation auch schwierigsten Entlötproblemen gerecht zu werden und immer noch reichlich Reserven zusätzlich zur Verfügung zu haben.

Nach der Devise, wer Vakuum erzeugen kann, der kann auch Druck erzeugen, besteht die Möglichkeit, daß am Ausblastsutzen der Pumpe im Gehäuse ein weiterer

Schlauch angeschlossen wird, so daß auch die Möglichkeit zur Druckluftherzeugung besteht. Da die hier eingesetzte Pumpe jedoch speziell auf hohe Saugleistung ausgelegt ist, hält sich die Druckleistung der Pumpe in Grenzen (knapp 1 atü), obgleich die Luftmenge als solche verhältnismäßig hoch ist.

Bevor wir auf die eigentliche Schaltungsbeschreibung zu sprechen kommen, wollen wir zunächst die wichtigsten Kriterien einer Entlötstation besprechen.

Die Notwendigkeit, einen LötKolben elektronisch zu regeln, ist den meisten versierten Hobby-Elektronikern bestens geläufig. Dies beruht im wesentlichen darauf, daß der Leistungsbedarf eines LötKolbens im Leerlauf deutlich geringer ist als beim eigentlichen Lötvorgang. Ungeregelte Kolben, denen auch im Leerlauf dieselbe Leistung zugeführt wird wie beim Lötvorgang, heizen sich im Leerlauf daher soweit auf, daß die abgegebene Wärme konstant bleibt. Die hierdurch hervorgerufene Temperaturerhöhung führt zum Verzundern und vorzeitigen Verschleiß der LötKolbenspitze. Sauberes und exaktes Arbeiten ist daher nicht mehr gewährleistet.

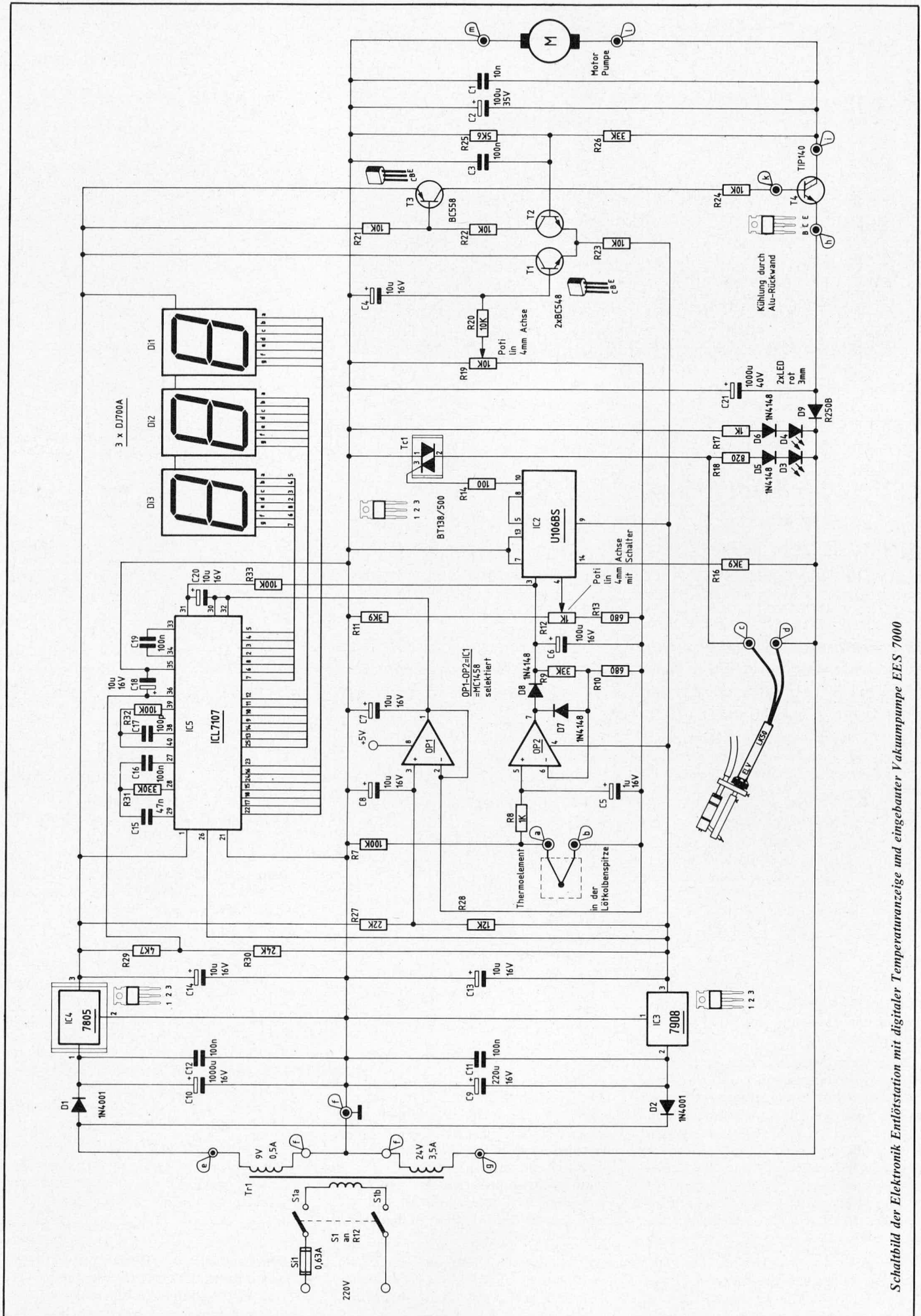
Bei einer Entlötstation ist dieses Problem noch erheblich ausgeprägter, da der Leistungsbedarf während des Entlötvorganges ganz erheblich höher ist als im Leerlauf.

Beim Entlötvorgang wird nämlich durch die Lötspitze hindurch Luft angesogen, die ähnlich wie bei ventilatorgekühlten Kühlkörpern die Lötspitze stark abkühlt. Damit der Entlötvorgang jedoch fortgesetzt und auch mehrere Lötstellen hintereinander freigelegt werden können, ist ein sehr hoher Leistungsbedarf erforderlich. Wird nun im Leerlauf, bei dem weder Lötzinn erhitzt werden muß, noch Luft durch die Lötspitze gesogen wird, keine elektronische Regelung vorgenommen, so überhitzt der Heizkörper die Lötspitze soweit, daß diese stark verzundert und eine hohe Schlackenbildung auftritt. Dies hat zur Folge, daß die Entlötstation schon nach kurzer Zeit in ihrer Funktion stark beeinträchtigt wird.

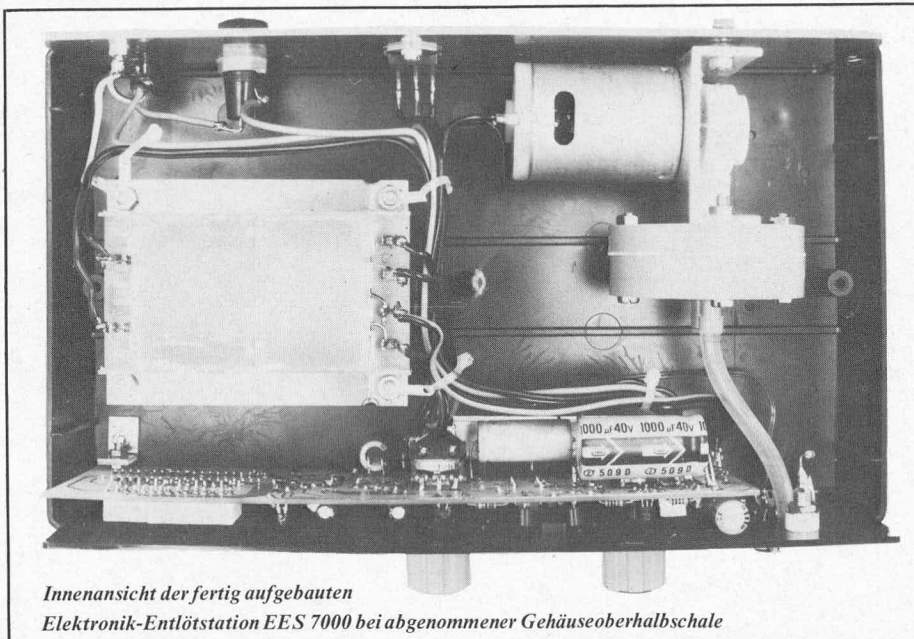
Wie der Leser aus vorgenannten Erläuterungen leicht erkennt, ist die Notwendigkeit einer elektronischen Regelung bei Entlötstationen noch wichtiger als bei „normalen“ Lötstationen, obwohl auch hier die Elektronik erhebliche Vorteile aufzeigt.

Aufgrund der extrem hohen Saugleistung der Vakuum-Pumpe ist es möglich, selbst schwierigste Entlötprobleme, z. B. bei durchkontaktierten Leiterplatten, gerecht zu werden.

Da in den meisten Fällen die Saugleistung der Pumpe in der Größenordnung von 30 bis 50 % vollkommen ausreichend ist, wurde auch hierfür eine elektronische Rege-



Schaltbild der Elektronik Entlötlötstation mit digitaler Temperaturanzeige und eingebauter Vakuumpumpe EES 7000



*Innenansicht der fertig aufgebauten
Elektronik-Entlötstation EES 7000 bei abgenommener Gehäuseoberhalbschale*

lung vorgesehen, damit die Leiterplatten möglichst schonend behandelt werden können, und nicht bei voller Saugleistung die Leiterbahnen bei einseitig beschichtetem Basismaterial abgesaugt werden.

Darüber hinaus besitzt die Vakuumpumpe für kurzzeitigen Saug- oder auch Druckbetrieb eine Einstellmöglichkeit bis zu 200 % — dies jedoch, wie bereits gesagt, nur kurzzeitig.

Zur Schaltung

Die Funktionsweise der Regelelektronik für den EntlötKolben ist weitgehend identisch mit der im ELV-Labor neuentwickelten Regelelektronik für die in dieser Ausgabe ebenfalls vorgestellte micro-line Elektronik-Lötstation, so daß auf eine detaillierte Beschreibung an dieser Stelle verzichtet werden kann. Auch die Bauteilbezeichnungen dieses Schaltungsteils stimmen mit den entsprechenden Bauteilen in der Schaltung der micro-line Lötstation überein (wir beginnen daher mit der Widerstandsbezeichnung in der hier vorliegenden Schaltung erst bei R 7).

Ein Unterschied besteht lediglich darin, daß die Versorgung der hier vorliegenden Schaltung über eine 9 V Zusatzwicklung auf den Transformator in Verbindung mit den beiden Festspannungsreglern IC 3 und IC 4 sowie den Kondensatoren C 9 bis C 14 vorgenommen wird.

Die digitale Temperaturanzeige erfolgt mit dem A/D-Wandler-IC des Typs ICL 7107 (IC 5), in Verbindung mit den drei hell leuchtenden LED-Anzeigen des Typs DJ 700 A, auf dessen Beschreibung wir ebenfalls an dieser Stelle verzichten wollen, da dieses IC und dessen Funktionsweise dem interessierten Leser sicherlich hinreichend bekannt sein dürfte. Eine Kurzbeschreibung des vergleichbaren Typ ICL 7106 der LCD-Anzeigen befindet sich in dieser Ausgabe in dem Artikel der micro-line Lötstation.

Auf einen Abgleich der Elektronik-Entlötstation EES 7000 kann ebenfalls verzichtet werden, da aufgrund der neuartigen Schal-

tungskonzeption und entsprechenden Dimensionierung die Bestückung mit festen Bauteilwerten eine Kalibration entbehrlich macht und dies bei ausgezeichneter Regel- und Anzeigengenauigkeit, die im Bereich von nur wenigen °C liegt.

Die Einstellung der Temperatur des EntlötKolbens erfolgt mit dem Poti R 12, das über einen eingebauten Netzschalter zum Ausschalten der gesamten Station verfügt.

Die Regelung der Vakuumpumpe geschieht über R 19 in Verbindung mit den als Differenzverstärker geschalteten Transistoren T 1 und T 2 sowie den Widerständen R 20 bis R 23. Der Ausgang dieses Differenzverstärkers steuert den Transistor T 3, der seinerseits über R 24 den Längstransistor T 4 ansteuert.

Eine Ausgangsspannungsteilung und -rückkoppelung erfolgt über die Widerstände R 25 und R 26. Der Differenzverstärker T 1/T 2 steuert nun über T 3 den Endstufen transistor T 4 so an, daß die Ausgangsspannung im Verhältnis von R 26 zu R 25 der mit R 19 eingestellten Referenzspannung entspricht. Auf diese Weise kann die Ausgangsspannung im Bereich von 0 bis 24 V geregelt werden, was einer Skalierung von 0 bis 200 % entspricht. Die Vakuumpumpe besitzt eine Nennspannung von 12 V, so daß im Dauerbetrieb der Einstellbereich von 0 bis 100 % und im Kurzzeitbetrieb bis 200 % reicht.

Zum Nachbau

Die gesamte Elektronik wird auf einer einzigen Leiterplatte untergebracht. Lediglich der Netztransformator sowie der Endstufenleistungstransistor für die Ansteuerung der Vakuumpumpe werden über flexible isolierte Zuleitungen an die Platine angeschlossen.

Der Leistungstransistor wird zweckmäßigerweise zwecks ausreichender Kühlung an die Aluminiumrückplatte über Glimmerscheibe und Isoliernippel angeschraubt und dann mit der Basisplatine über flexible isolierte Leitungen verbunden.

Zu beachten ist, daß folgende Bauelemente auf der Leiterbahnseite anzulöten sind: R 12, R 19, C 9, C 15, IC 3, IC 4, Tc 1, wobei IC 4 und Tc 1 auf eine U-Kühlkörper gesetzt werden. Zwischen Leiterplatte und Kühlkörper sind jeweils 2 Muttern einzufügen, wodurch ein entsprechender Abstand erzielt wird, damit die beiden Kühlkörper keine Leiterbahnen kurzschließen.

Der Anschluß des EntlötKolbens an die Elektronik-Entlötstation EES 7000 erfolgt über eine 4polige Diodenbuchse, in die der entsprechende Stecker des EntlötKolbens paßt.

Auf der Rückseite der Diodenbuchse sind die Zahlen von 1 bis 4 aufgeprägt, die wie folgt mit der Platine zu verbinden sind:

- Diodenbuchse Pin 1: Platine „c“
- Diodenbuchse Pin 2: Platine „b“
- Diodenbuchse Pin 3: Platine „a“
- Diodenbuchse Pin 4: Platine „d“

An die Abschirmung kann über einen 100 k Ω Widerstand die Potentialausgleichsbuchse angeschlossen werden. Beim Anschluß des EntlötKolbens an den entsprechenden Diodenstecker ist dann allerdings darauf zu achten, daß die gelb/grüne Leitung, die mit der Lötspitze verbunden ist, auch an die Steckerabschirmung zu legen ist. Hierdurch wird eine Verbindung zwischen Entlötstation und der Schaltung, an der gelötet wird, ermöglicht. Statische Aufladungen, die besonders für MOS-Schaltkreise schädlich sein könnten, werden so abgebaut.

Der Transformator wird mit 4 Schrauben M 4 x 55 mm direkt mit der Gehäuseunterseite verschraubt. Anschließend sind die entsprechenden Verbindungspunkte zwischen Transformator und Leiterplatte sowie Transformator und Netzschalter am Poti R 12 herzustellen.

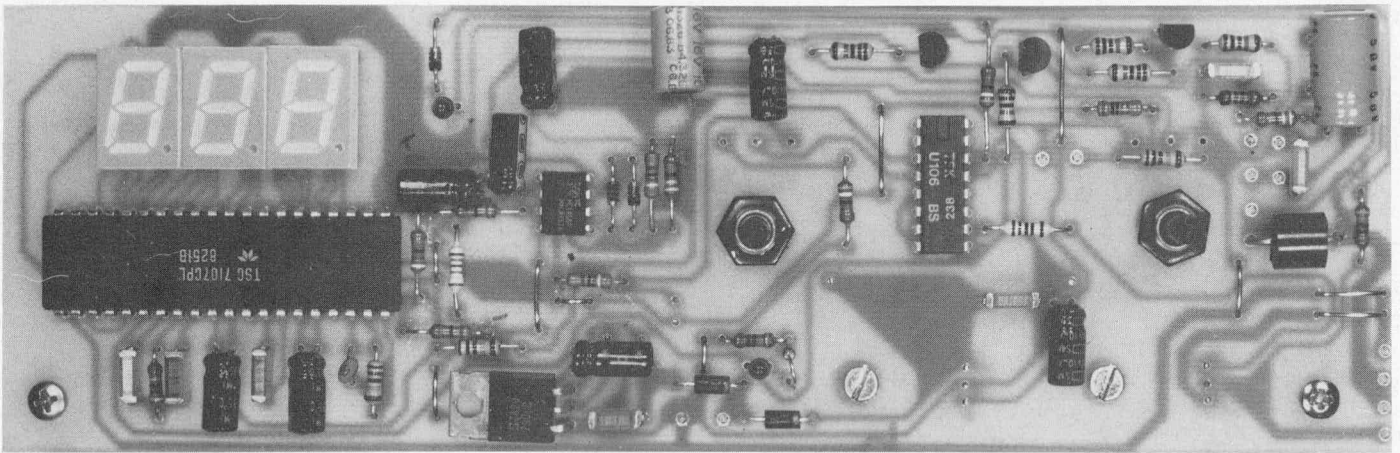
Das 3adrige Netzkabel wird mit einer Ader direkt an den Netzschalter und mit der anderen Ader zunächst über einen Einbausicherungshalter geführt, um dann erst an den Netzschalter zu gelangen.

Der Schutzleiter des Netzkabels ist mit sämtlichen von außen berührbaren Metallteilen zu verbinden (Alu-Rückwand, Schrauben, Muttern, Buchsen usw.).

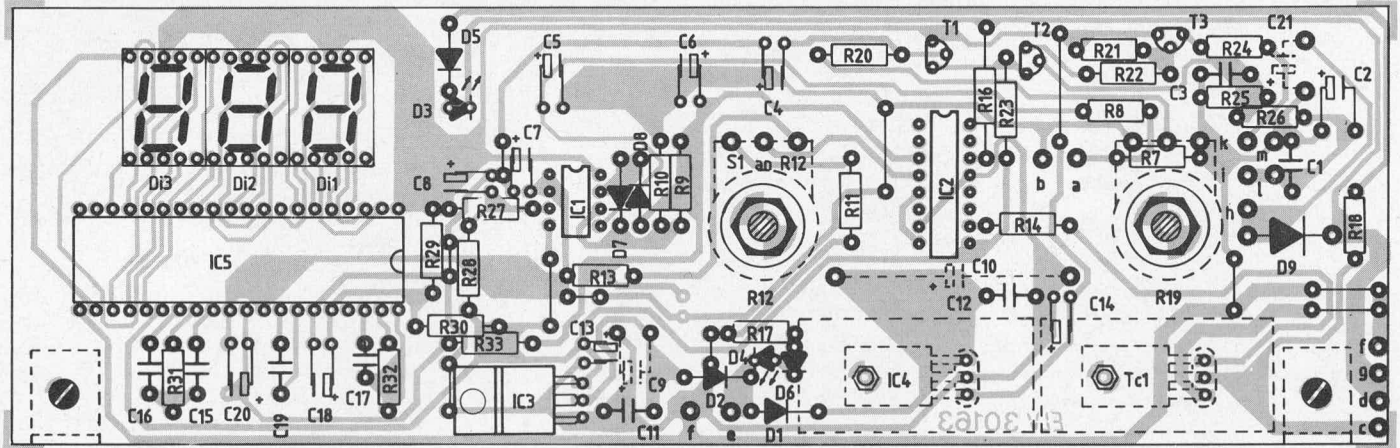
Die Vakuumpumpe wird ebenfalls an die Aluminium-Rückwand angeschraubt und zwar so, daß sie federnd gelagert ist. Dies erreicht man mit Hilfe von Unterlegscheiben und Neopren-Tüllen (Durchführungshüllen), die zwischen Alu-Rückwand und Motor-Befestigungswinkel und zwischen Befestigungsschraube und Motorbefestigungswinkel gesetzt werden. Dies ist sehr wesentlich, damit die Vibrationen von Motor und Pleuel nur in möglichst geringem Maße auf das Gehäuse übertragen werden.

Falls erforderlich, kann auch unter die Gehäusefüße etwas Moosgummi gelegt werden, damit sich ein noch ruhigerer Lauf der Vakuumpumpe ergibt.

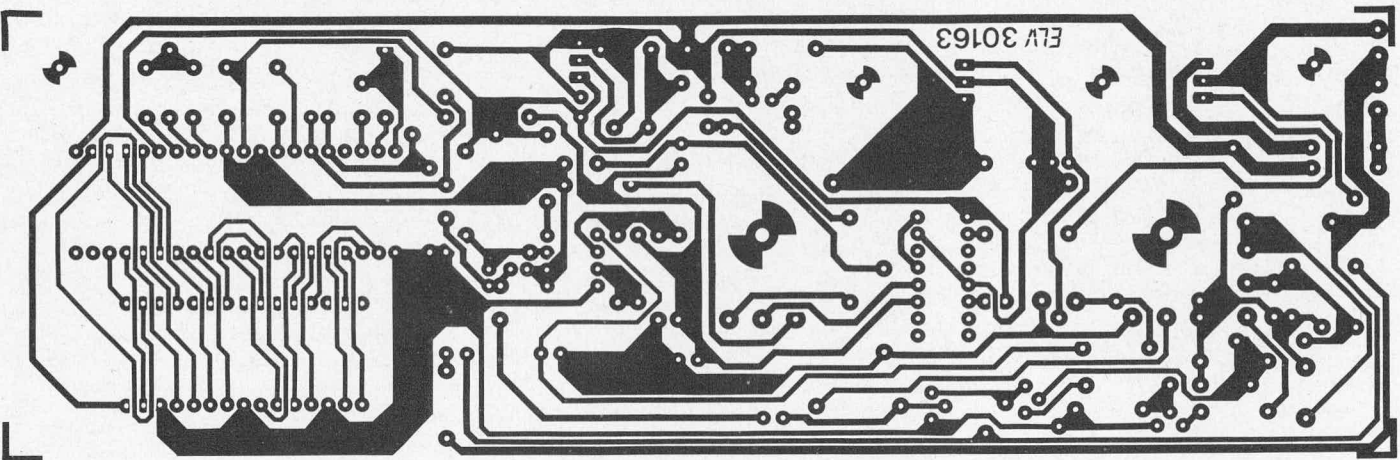
Da keinerlei Einstellarbeiten an der Elektronik-Entlötstation vorgenommen zu werden brauchen, ist damit der Nachbau bereits beendet und das Gerät kann nach nochmaliger sorgfältiger Kontrolle seiner Bestimmung übergeben werden.



Ansicht der Platine der Elektronik-Entlötstation EES 7000



Bestückungsseite der Platine der Elektronik-Entlötstation EES 7000



Leiterbahnseite der Platine der Elektronik-Lötstation EES 7000 (Originalgröße: 205 mm x 65 mm)

Stückliste: Elektronik-Entlötstation

Halbleiter

IC1	.....	MC1458 selektiert
IC2	.....	U 106 BS
IC3	.....	.7908
IC4	.....	.7805
Tc1	.....	BT 138/500
T1, T2	.....	BC 558
T3	.....	BC 558
T4	.....	TIP 140
D1, D2	.....	IN4001
D3, D4	.....	LED, 5 mm, rot
D5-D8	.....	IN4148
D9	.....	R 250 B

Kondensatoren

C1	.....	10 nF
C2	.....	100 µF/35 Volt
C3	.....	100 nF
C4	.....	10 µF/16 V
C5	.....	1 µF/16 V

C6	.....	100 µF/16 V
C7, C8	.....	10 µF/16 V
C9	.....	220 µF/16 V
C10	.....	1000 µF/16 V
C11, C12	.....	100 nF
C13, C14	.....	10 µF/16 V

Widerstände

R7	.....	100 kΩ
R8	.....	1 kΩ
R9	.....	33 kΩ
R10	.....	680 Ω
R11	.....	3,9 kΩ
R12	.....	1 kΩ, Poti, lin, 4 mm, mit Schalter
R13	.....	680 Ω
R14	.....	100 Ω
R16	.....	3,9 kΩ
R17	.....	1 kΩ
R18	.....	820 Ω

R19	.....	1 kΩ, Poti, lin, 4 mm
R20-R24	.....	10 kΩ
R25	.....	5,6 kΩ
R26	.....	33 kΩ
R27	.....	22 kΩ
R28	.....	12 kΩ

Sonstiges

Sil	.....	0,63 A
1 Einbausicherungshalter		
1 Vakuumpumpe		
2 U-Kühlkörper		
1 Glimmerscheibe		
1 Isolierring		
4 Schrauben M 4 x 55 mm		
12 Muttern M 4		
1 Lötflamme 3,2 mm		
1 Lötflamme 4,2 mm		
2 Alu-Winkel		
5 Schrauben M 3 x 8 mm		

15 Muttern M 3		
2 Schrauben M 3 x 15 mm		
13 Lötstifte		
4 Neoprenentillen		

Digitale Temperaturanzeige

Halbleiter

IC5	.....	ICL 7107
TcD1-D13	.....	DJ 700 A

Kondensatoren

C15	.....	4,7 nF
C16/C19	.....	100 nF
C17	.....	100 pF
C18/C20	.....	10 µF/16 V

Widerstände

R29	.....	4,7 kΩ
R30	.....	24 kΩ
R31	.....	330 kΩ
R32, R33	.....	100 kΩ