



# Prozessor-Lötstation PLS 7000

## Teil 2

*Mikroprozessorgesteuerte Digital-Lötstation in neuester Technologie für optimale Lötresultate bei hohem Bedienungskomfort. Der zweite und gleichzeitig abschließende Teil dieses Artikels beschreibt den Nachbau und die Inbetriebnahme.*

### Nachbau

Diese neue, von ELV entwickelte Lötstation bietet umfangreiche und im Bereich der Löttechnik zum Teil vollkommen neue Möglichkeiten. Dennoch sind Aufbau und Inbetriebnahme in wenigen Stunden durchführbar. Einen wesentlichen Anteil hieran hat die Verwendung moderner hochintegrierter Mikroelektronik, wodurch sich auch der Abgleich auf die Einstellung lediglich einer einzigen Referenzspannung reduziert.

**Achtung:** In diesem Zusammenhang weisen wir gleich an dieser Stelle darauf

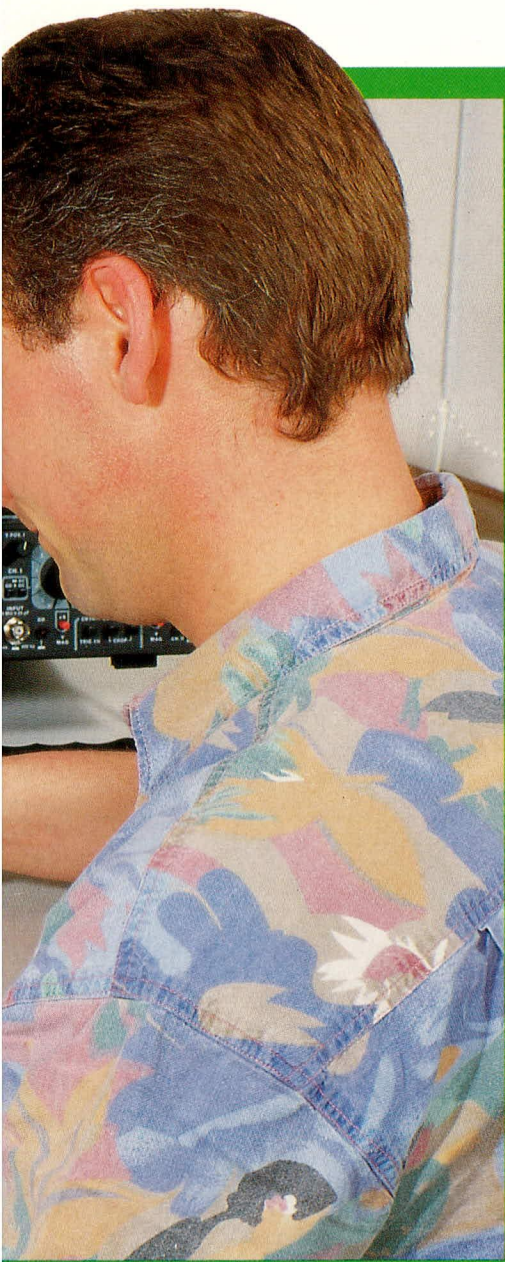
hin, daß der Aufbau und die Inbetriebnahme der Prozessor-Lötstation PLS 7000 aufgrund der darin freigeleiteten Netzspannung ausschließlich von Personen durchgeführt werden darf, die durch ihre Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen VDE- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten!

### Platinenbestückung

Der zentrale Mikroprozessor einschließlich Peripherie, der Meßverstärker sowie das Netzteil inkl. des 90 VA-Netztransformators befinden sich auf einer übersichtlich gestalteten 128 mm x 238 mm

großen Basisplatine. Durch die Ausführung in doppelseitiger, durchkontaktierter Technik sind keinerlei Brücken vorhanden. Die 7 Bedientasten sowie das 4stellige LED-Display sind auf der zweiten 170 mm x 65 mm messenden Leiterplatte untergebracht.

Zunächst werden die beiden Platinen in gewohnter Weise bestückt, unter Zuhilfenahme des Bestückungsplanes, des jeweiligen Platinenfotos sowie der Stückliste. Wir beginnen dabei mit dem Einsetzen der niedrigen Bauelemente, wie Kondensatoren, Widerstände und Dioden, gefolgt von den höheren Bauteilen.



Die Lötstützpunkte ST 7 bis ST 10 (Meßpunkt I und Reset) werden mit 1,3 mm Rund-Lötstiften bestückt, während alle übrigen Anschlußpunkte mit den flachen Lötösen zu versehen sind.

Für das IC 5 des Typs SAB80C535 (Single-Chip-Mikroprozessor) ist eine 68polige PLCC-Fassung vorgesehen, deren Verlötung, bedingt durch die relativ enge Pinanordnung, besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist. Fehler durch nicht-angeschlossene oder kurzgeschlossene IC-Pins sind später nur schwierig zu lokalisieren. Eine weitere Sockelung ist für den Programmbaustein ELV 9241 vorgesehen.

Als Pufferakku für den prozessorinternen RAM-Speicherbereich wird ein 3,6 V-NC-Akku eingesetzt, welcher direkt auf die Leiterplatte zu löten ist. Durch die Pinanordnung ist dabei eine Verpolung ausgeschlossen.

Damit ein vollständiger Prozessor-Reset einschließlich der Löschung aller Daten (auch eines eventuellen Sperr-Codes) vorgenommen werden kann, ist in die Akku-Zuleitung ein Jumper eingefügt. Wird dieser Jumper gezogen, ist der Puf-

ferakku abgeklemmt. Im ausgeschalteten Zustand der PLS 7000 werden hierdurch sämtliche Daten gelöscht. Im Kapitel „Abgleich“ gehen wir hierauf noch im Detail ein. Darüber hinaus kann durch Ziehen des Jumpers, der unmittelbar neben dem Akku angeordnet ist, bei längerfristiger Nichtbenutzung des Gerätes der Akku vor Tiefentladung geschützt werden.

Für den Spannungsregler IC 2 wird zur besseren Wärmeabfuhr ein U-Kühlkörper eingesetzt. Die Montage erfolgt mittels einer Zylinderkopfschraube M 3 x 6 mm sowie einer entsprechenden Mutter, d. h. durch die M 3-Schraube werden Spannungsregler, U-Kühlkörper und Leiterplatte miteinander verbunden. Die elektrische Verbindung zwischen dem IC und der Platine durch Verlöten der Anschlußbeine wird erst im Anschluß an die mechanische Verschraubung hergestellt.

Der zweite U-Kühlkörper ist für den Triac T 14 vorgesehen. Bevor dieses Bauelement eingelötet wird, ist der Kühlkörper mittels einer M 3 x 5 mm-Zylinderkopfschraube anzuschrauben.

### Verbindung der Platinen

Sind beide Leiterplatten so weit vorbe-stückt, erfolgt deren Verbindung miteinander. Damit dies paßgenau und rationell möglich ist, besitzt die Frontplatine auf der linken und rechten unteren Seite zwei Zentrierbohrungen, in die je ein 1,3 mm-Lötstift von der Bestückungsseite her eingesteckt wird (nicht von der Leiterbahnseite, da sonst der Kragen des Lötstiftes die paßgenaue Verbindung beider Platinen behindern würde).

Die Frontplatine wird nun an die Grundplatine gehalten, so daß die Zentrierstifte in ganzer Länge auf der Bestückungsseite der Grundplatine aufliegen. Hierdurch wird bei der nachfolgenden Lötung die genaue Position der Leiterplatten zueinander sichergestellt.

Zunächst werden nun die beiden Platinen rechts und links mit einem Tropfen Lötzinn „angepunktet“. Dabei ist auf die exakte Fluchtung der zusammengehörenden Leiterbahnpaare der Front- und Basisplatine zu achten. Es darf an der Stoßstelle kein erkennbarer Spalt entstehen, und die Platinen müssen genau im rechten Winkel zueinander ausgerichtet sein. Gegebenenfalls sind die Punktlötungen zu Korrekturzwecken nochmals zu lösen, bevor anschließend sämtliche Leiterbahnpaare unter Zugabe von reichlich Lötzinn miteinander verlötet werden.

Optimale Festigkeit wird erreicht, wenn zum Abschluß die Innenfuge zwischen beiden Platinen durch Zugabe eines Tropfens dünnflüssigen Sekundenklebers (z. B. ELV-Best-Nr.: 8457) versiegelt wird, wobei sich dieser Tropfen bei entsprechender

Schräglage der Platine im gesamten Fugbereich verteilt.

### Einbau des Netztransformators

Im folgenden Arbeitsschritt wird der recht große Netztransformator eingebaut.

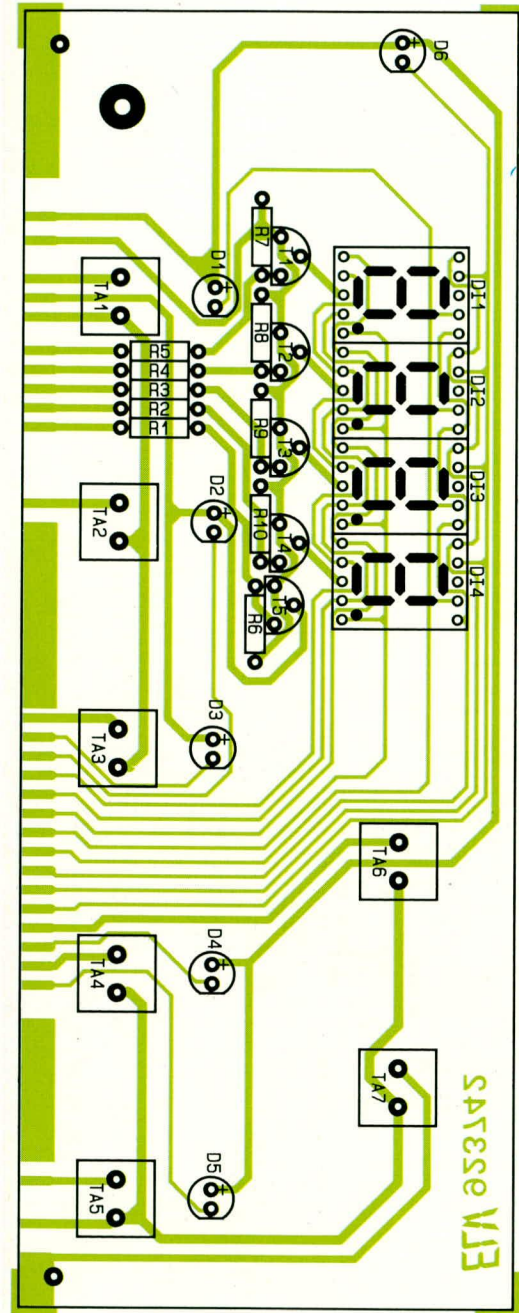
Wie auch schon beim Festspannungsregler IC 2, erfolgt auch hier zunächst die mechanische Verbindung, bevor dann anschließend die Anschlußbeine angelötet werden.

Für die mechanische Montage benötigen wir 4 Zylinderkopfschrauben mit entsprechenden Muttern und Metall-Abstandsbolzen. Die Zylinderkopfschrauben sind von der Platinenunterseite aus durch die zugehörigen Bohrungen zu stecken und auf der Bestückungsseite mit je einem 15 mm langen Metall-Abstandsbolzen zu versehen. Als dann wird der Netztransformator darübersetzt, wobei darauf zu achten ist, daß die Lötstifte genau in die passenden Bohrungen ragen. Auf die linke hintere Schraube (in unmittelbarer Nähe der Lötstifte ST 3 und ST 4) ist für den späteren Anschluß des Schutzleiters der Netzzuleitung eine M 4-Lötöse aufzulegen. Damit sich zum Blechpaket des Netztransformators eine gute elektrische Verbindung ergibt, ist unterhalb der Lötöse das Blechpaket von eventuellen Lackresten der Transformerversiegelung freizukratzen. Zu guter Letzt erfolgt durch Aufsetzen und Festziehen der vier Muttern M 4 eine sichere mechanische Verbindung des Netztransformators mit der Basisplatine. Den Abschluß bildet das Verlöten der Anschlußstifte auf der Platinenunterseite.

### Verkabelung/Montage

Bevor nun die Frontplatte für den Einbau vorbereitet wird, ist zunächst das Schaltungsgestänge für den Netzschalter, bestehend aus schwarzem Verbindungsstück, Metall-Schubstange sowie Tastkappe, zu montieren. Hierzu wird das Kunststoff-Verbindungsstück direkt auf den Netzta-ster gesteckt, bis es spürbar einrastet. Danach ist die bereits vorgebogene Schubstange auf der einen Seite mit der passenden Tastkappe zu versehen (fest, bis zum Anschlag aufdrücken) und anschließend in das Verbindungsstück bis zum Anschlag einzustecken. Im gedrückten Zustand des Netzta-sters (eingeschaltet) ragt die Tastkappe ungefähr genauso weit aus der Frontplatte heraus wie die übrigen Bedientaster (eventuell etwas weiter, da der Hub des Netzschalters größer ist als der übrigen Taster).

Nun werden die Dioden-Buchse zum späteren Anschluß des LötKolbens und die 4 mm-Telefon-Buchse für den Potentialausgleich in die Frontplatte eingeschraubt. Die Befestigung der Diodenbuchse erfolgt mit 2 Zylinderkopfschrauben M 3 x 6 mm



Bestückungsplan der Frontplatte der PLS 7000

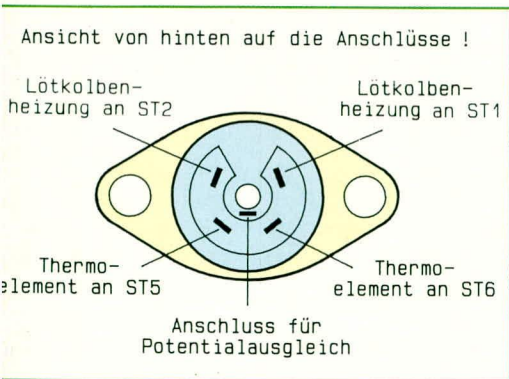
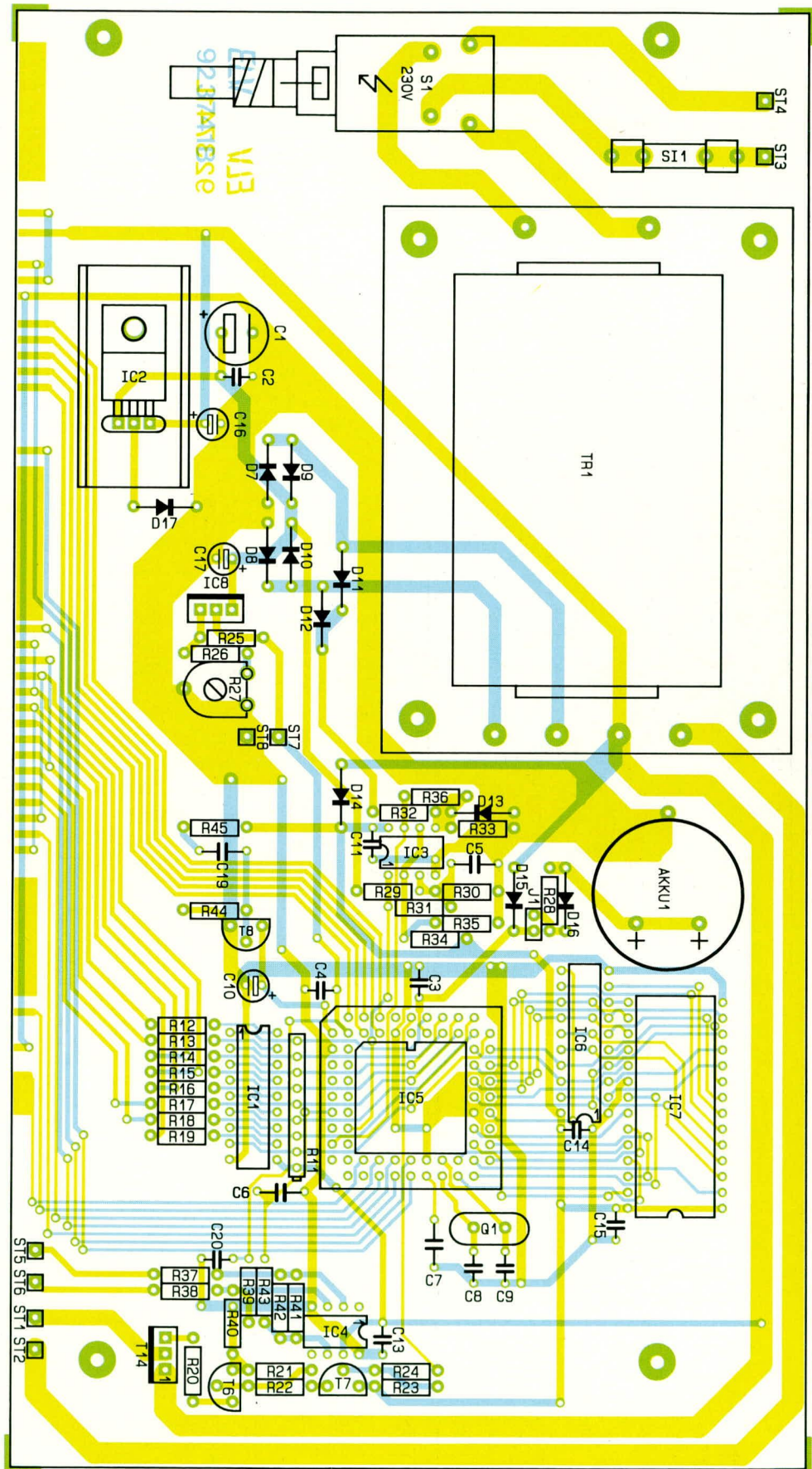
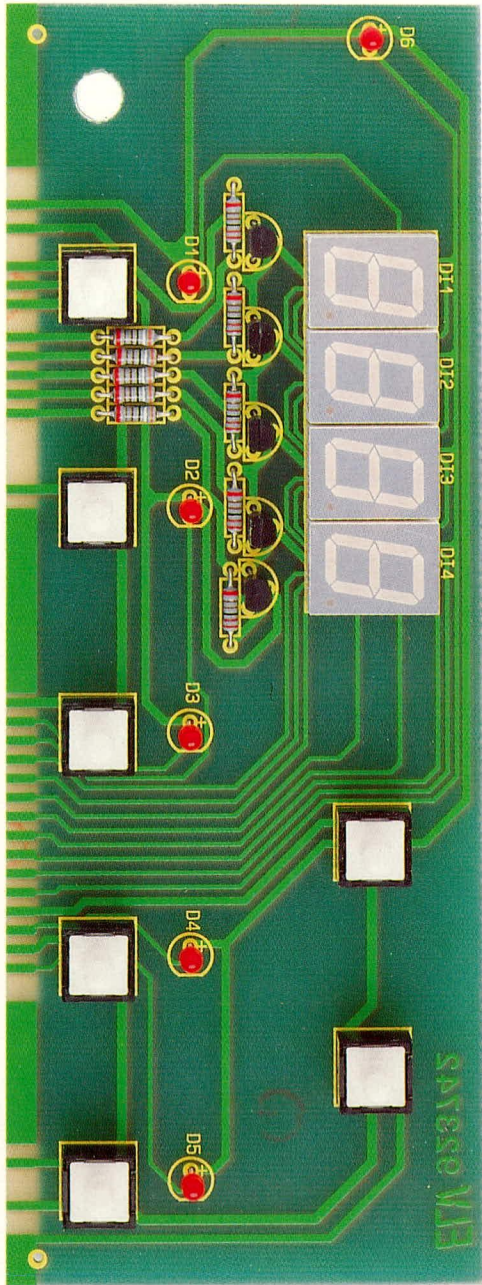


Bild 3: Anschlußbelegung der Ausgangsbuchse für den Lötkolben



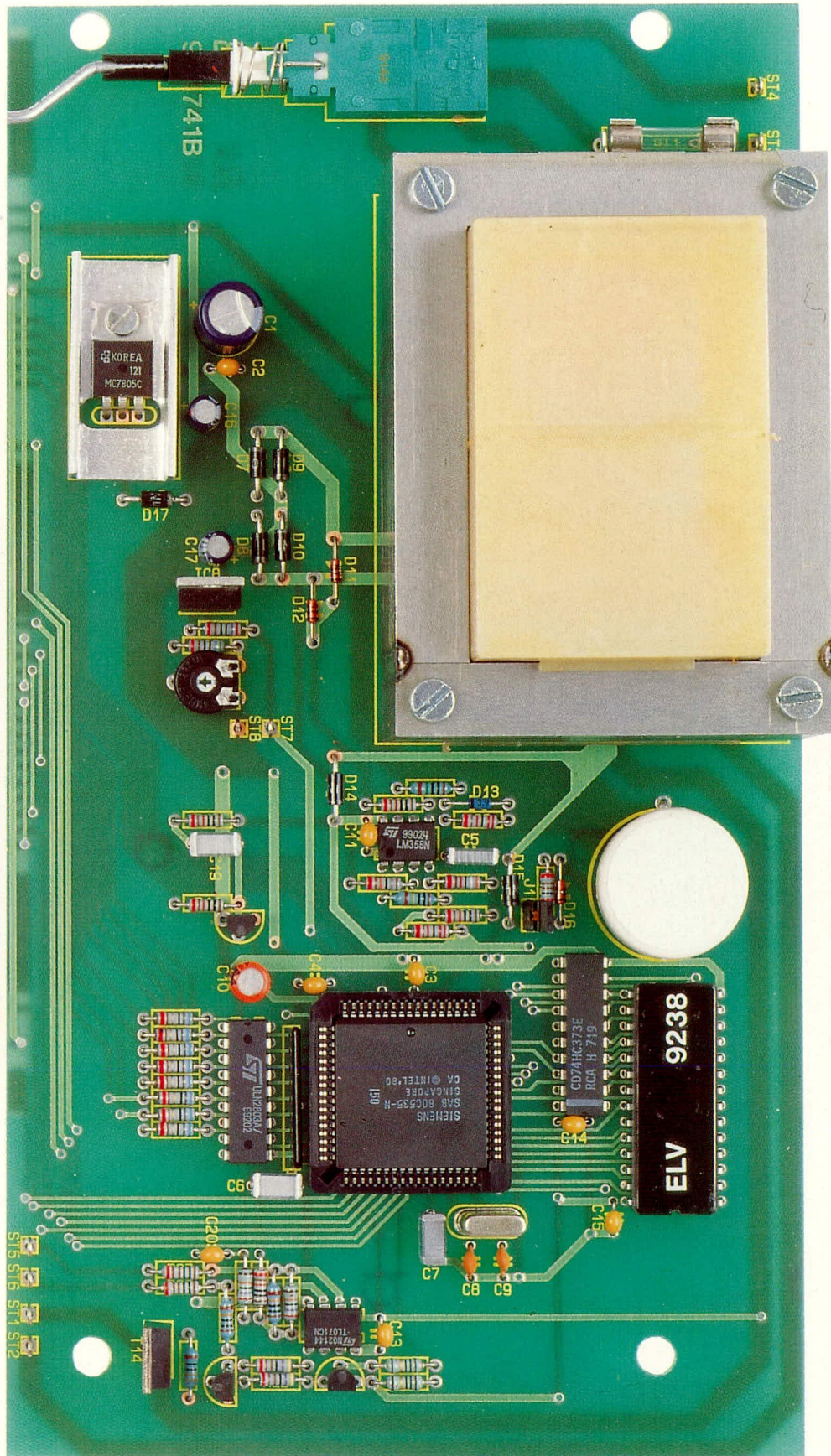
Bestückungsplan der doppelseitigen durchkontaktierten Basisplatte



**Fertig bestückte Frontplatte der  
Prozessor-Lötstation PLS 7000**

und zugehöriger Mutter. Auf der Innenseite der rechten (äußeren) Befestigungsschraube ist vor dem Aufschrauben der Mutter eine M 3-Lötöse für den späteren Schutzleiteranschluß aufzulegen. Erst jetzt erfolgt das Festschrauben mit den beiden M 3-Muttern.

Über einen 100 kΩ-Widerstand wird nun eine elektrische Verbindung zwischen der Telefon-Buchse und dem Masseanschluß der Diodenbuchse gemäß Abbildung 3 hergestellt. Die genaue Anschlußbelegung der Diodenbuchse zum Anschluß des Lötkolbens sowie deren Verbindung mit der Basisplatte ist ebenfalls aus Abbildung 3 zu entnehmen. Für die nun folgende Verkabelung wird eine ca. 200 mm



**Ansicht der fertig bestückten  
Basisplatte der PLS 7000**

lange flexible isolierte Leitung verwendet, welche in vier gleiche Abschnitte zu unterteilen ist. Die Leitungsabschnitte werden an beiden Enden auf ca. 3 mm abisoliert und gemäß Abbildung 3 eingelötet.

Im folgenden Arbeitsschritt wird die Rückwand der PLS 7000 für den Einbau vorbereitet. Die Netzkabeldurchführung mit Zugentlastung und Knickschutzülle wird in die dafür vorgesehene Bohrung hinten links in der Rückwand (von vorne aus gesehen) eingesetzt und auf der Innenseite mit der entsprechenden Mutter fest verschraubt.

Die Netzzuleitung ist nun einzuführen, so daß sie ca. 50 mm in das Geräteinnere ragt. Danach wird die Zugentlastung festgesetzt (Knickschutzülle von außen fest aufdrehen), damit die Netzzuleitung

in der Durchführung fixiert ist.

Auf einer Länge von 45 mm ist die äußere Ummantelung der Netzzuleitung zu entfernen, die 3 Adern auf 5 mm Länge abzuisolieren und zu verzinnen. Die beiden netzspannungsführenden Adern (üblicherweise in den Farben braun und blau) werden an die Lötstützpunkte ST 3 und ST 4 angelötet, während der gelb-grüne Schutzleiter an die am Netztrafo befestigte Lötöse angelötet wird. Von dieser Lötöse aus wird eine weitere Leitungsverbindung zu der an der Diodenbuchse befindlichen Lötöse hergestellt. Für diese wichtige Schutzleiterverbindung verwenden wir eine 350 mm lange gelb-grüne Leitung mit einem Querschnitt von mindestens 0,75 mm<sup>2</sup>. Durch diese Maßnahme wird die Potentialfreiheit des LötKolbens nicht aufgehoben, sondern

lediglich das Metallgehäuse der Anschlußbuchse geerdet.

Damit ist der Aufbau der PLS 7000 bereits ein gutes Stück fortgeschritten und wir können uns der Inbetriebnahme und dem anschließenden Abgleich zuwenden.

## Inbetriebnahme

Vor dem ersten Einschalten der PLS 7000 empfiehlt es sich, zunächst noch einmal die korrekte Bestückung der Platinen zu prüfen. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei auf die gepolten Bauelemente wie Elkos und Dioden zu legen.

Nachdem das Gerätechassis die Sichtprüfung bestanden hat, ist der Baustein auf eine isolierende Unterlage zu legen und mit Netzspannung zu versorgen. Der LötKolben wird dabei zunächst noch nicht angeschlossen.

Unmittelbar nach dem Einschalten sind alle wesentlichen vom Netzteil der PLS 7000 erzeugten Betriebsspannungen mit einem Multimeter zu überprüfen. Da bei Messungen am geöffneten Gerät lebensgefährliche Spannungen berührbar sind, ist äußerste Vorsicht geboten. Wie eingangs schon erwähnt, sind unter anderem die VDE- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Insbesondere ist eine sichere galvanische Trennung durch einen entsprechenden Trenntransformator erforderlich.

Sind die Messungen zufriedenstellend ausgefallen und auch sonst keine Fehlfunktion erkennbar, kann mit dem Abgleich des Gerätes begonnen werden.

## Abgleich

Für den Abgleich der PLS 7000 ist die Einstellung lediglich eines Trimmers erforderlich, während die weitere Kalibrierung vom zentralen Mikroprozessor weitgehend automatisch abläuft.

Für den manuellen Abgleich wird die Referenzspannung des im Mikroprozessor integrierten A/D-Wandlers eingestellt. Hierzu ist mit einem Multimeter die Spannung am Meßpunkt 1 (MP 1 : siehe Bestückungsplan) zu messen und mit dem Trimmer R 27 auf exakt 4,100 V einzustellen.

Als nächstes wird die PLS 7000 wieder ausgeschaltet und der auf Umgebungstemperatur befindliche LötKolben an die Station angeschlossen.

Für den nun folgenden automatisch ablaufenden Softwareabgleich wird die Taste „T 1“ betätigt und festgehalten, während die PLS 7000 noch ausgeschaltet ist. Das Gerät wird nun eingeschaltet und T 1 noch mindestens 3 Sekunden lang nach dem Einschalten festgehalten. Durch diese Verfahrensweise wird dem zentralen Mikroprozessor signalisiert, eine Softwarekalibrierung vorzunehmen.

## Stückliste: Prozessor-Lötstation PLS 7000

### Widerstände

68Ω	.....	R 12-R 19
270Ω	.....	R 25
330Ω	.....	R 20
560Ω	.....	R 26
1kΩ	.....	R 37, R 38
1,2kΩ	.....	R 28
2,2kΩ	.....	R 6-R 10
3,9kΩ	.....	R 1-R 5
4,7kΩ	.....	R 21, R 22
10kΩ	.....	R 23, R 24, R 32, R 35, R 43-R 45
10kΩ (SIL-Array)	.....	R 11
22kΩ	.....	R 33, R 34
39kΩ	.....	R 30
100kΩ	.....	R 40, R 42, R 46
180kΩ	.....	R 29
270kΩ	.....	R 39, R 41
1MΩ	.....	R 31
10MΩ	.....	R 36
Trimmer, PT10, lieg., 100Ω	.....	R 27

### Kondensatoren

22pF/ker	.....	C 8, C 9
47nF	.....	C 5
100nF	.....	C 6, C 7
100nF/ker	.....	C 2-C 4, C 11, C 13-C 15, C 20
220nF	.....	C 19
4,7µF/63V	.....	C 10
10µF/25V	.....	C 16, C 17
1000µF/16V	.....	C 1

### Halbleiter

TLC271	.....	IC 4
LM317	.....	IC 8
LM358	.....	IC 3
74HC373	.....	IC 6
SAB80C535	.....	IC 5
ULN2803	.....	IC 1
7805	.....	IC 2
ELV9241	.....	IC 7
BT138	.....	T 14
BC548	.....	T 6, T 8

BC558	.....	T 7
BC876	.....	T 1-T 5
DJ700A	.....	DI 1-DI 4
1N4001	.....	D 7-D 10, D 14, D 15, D 17
1N4148	.....	D 11, D 12, D 16
ZPD3,9V	.....	D 13
LED, 3mm, rot	.....	D 1-D 6


### Sonstiges

Quarz, 9,216MHz	.....	Q 1
Taster, Höhe 15mm	.....	TA 1-TA 7
3,6V Akku	.....	Akku1
Sicherung, 630mA	.....	SI 1
1 Trafo prim: 230V/90VA	.....	
sec: 9V/0,5A	.....	
24V/3,5A	.....	
1 PLCC68 IC-Fassung	.....	
1 IC-Fassung, 28polig	.....	
1 Dioden-Einbaubuchse, 4polig mit Renkverschluß	.....	
1 Telefonbuchse, 4mm	.....	
1 Ersa-LötKolben TE 50	.....	
1 Platinensicherungshalter (2 Teile)	.....	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 5mm	.....	
3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	.....	
4 Zylinderkopfschrauben, M4 x 55mm	.....	
3 Muttern M3	.....	
4 Muttern M4	.....	
4 Abstandsrollen, M4 x 15mm, Metall	.....	
4 Lötstifte, 1,3mm	.....	
6 Lötstifte mit Lötöse	.....	
1 Lötöse, M3	.....	
1 Lötöse, M4	.....	
1 Jumper	.....	
1 Stiftleiste 2polig	.....	
1 Netzschalter	.....	
1 Adapterstück für Netzschalter	.....	
1 Druckknopf für Netzschalter	.....	
1 Verlängerungsschraube für Netzschalter	.....	
20cm flexible Leitung, ST1 x 0,5mm <sup>2</sup>	.....	
35cm flexible Leitung, grün-gelb	.....	
2 U-Kühlkörper SK 13	.....	

Tabelle 1

Standard-Lötspitzen							
	bleistiftspitz	bleistiftspitz, verlängert,	bleistiftspitz, verlängert,	meißelförmig- universal	meißelförmig	meißelförmig, verlängert	meißelförmig
Typ							
Best.Nr.	8192	0469	11175	8189	8190	0462	8191
Code	28	43	36	21	18	30	13

Lötspitzen für Bleiverglasung (z. B. Tiffany)				Kleinslotbad
	verstärkt, angeschrägt	verstärkt angeschrägt	meißelförmig	zur Tauchverzinnung von Anschlußdrähten, Kabelschuhen u. ä.
Typ				
Best.Nr.	11183	11184	11176	
Code	11	10	12	



IC-Auslöteinsätze						
	für 8 Anschlüsse	für 14 Anschlüsse	für 16 Anschlüsse	für 18 Anschlüsse	für 20 Anschlüsse	für 20 Anschlüsse
Typ						
Best.Nr.	11178	11179	8193	11180	11181	11182
Code	19	24	25	26	27	31

Der Mikroprozessor prüft nun die Offset-Spannung des Meßverstärkers IC 4 und legt den gemessenen Wert im Speicher ab, wodurch nun die gesamte Meßkette kalibriert ist.

Während der automatischen Kalibrierung durch den Prozessor wird die Offset-Spannung des Meßverstärkers und die Spannung des Thermoelementes auf dem 4stelligen Display angezeigt. An der rechten Stelle erscheint ein „A“. Eine Übernahme in den Speicher erfolgt nur dann, wenn sich der Meßwert in zulässigen Grenzen befindet. Andernfalls liegt entweder ein Fehler im Meßverstärker vor oder aber der LötKolben befindet sich nicht auf Umgebungstemperatur (noch aufgeheizt).

Nach dem Abspeichern des Kompensationswertes wird die Heizung aktiviert und für ca. 2 Sekunden der aktuelle Sollwert, wie nach jedem Einschalten, angezeigt.

In diesem Zusammenhang ist es von großer Wichtigkeit, daß der LötKolben sich in einem ausgeglichenen Temperaturzustand befindet. Wurde der LötKolben bereits benutzt oder anderweitig auf erhöhte Temperatur gebracht (LötKolben hat in der Sonne gelegen o. ä.), so ist vor der Offset-Kalibrierung unbedingt eine angemessene Zeit abzuwarten (mehrere Stunden), bis sich der LötKolben wieder auf Umgebungstemperatur abgekühlt hat.

Wurde noch kein Offset-Korrekturwert eingelesen, so ist die Lötstation gesperrt, wodurch eine falsche Temperaturvorgabe des LötKolbens ausgeschlossen ist. In diesem Fall wird der Offset-Wert angezeigt

und auf eine 3-Sekunden-Betätigung der T 1-Taste gewartet.

Eine einmal durchgeführte automatische Softwarekalibrierung, bei welcher der Offset-Korrekturwert abgespeichert wurde, bleibt im Speicher erhalten, selbst wenn die Lötstation mehrere Monate vom Netz getrennt ist. Ein neuer Softwareabgleich ist nur dann erforderlich, wenn der Pufferakku tiefentladen wurde (im allgemeinen erst, wenn das Gerät mehr als 6 Monate nicht benutzt wurde) oder aber wenn bei ausgeschaltetem Gerät der Jumper neben dem Pufferakku gezogen wurde. Ein Ziehen des Jumpers kann auch dann erforderlich sein, wenn z. B. der Code zur Sperrung der Station vergessen wurde. In diesem Fall ist das Gerät auszuschalten, der Jumper zu ziehen (für ca. 1 Minute), um anschließend den Jumper wieder einzustekken und das Gerät einzuschalten. In diesem Fall sind sämtliche abgespeicherten Daten einschließlich eines Codes vollständig gelöscht, und die Einstellarbeiten einschließlich des Softwareabgleichs müssen erneut ausgeführt werden.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über das verfügbare Zubehör (Lötspitzen, Kleinslotbad, IC-Auslöteinsätze) für den verwendeten Ersa LötKolben vom Typ TE50. Weiterhin sind in der Tabelle die Korrekturcodes sowie die zugehörigen ELV-Bestellnummern angegeben.

Damit ist die Beschreibung des Abgleichs der PLS 7000 nebst einiger Besonderheiten soweit abgeschlossen und wir wenden uns der Endmontage zu.

## Gehäuseeinbau

Zunächst sind die 4 Gehäusebefestigungsschrauben M 4 x 70 mm von unten durch eine der beiden Gehäusehalbschalen zu stecken, die damit als Unterteil definiert ist. Die so vorbereitete Bodeneinheit wird mit dem Lüftungsgitter nach hinten weisend auf die Arbeitsplatte gestellt. Von der Innenseite aus folgt auf jede Schraube eine 1,5 mm starke Polyamidscheibe.

Nun ist das komplette Chassis der PLS 7000 mit der Frontplatte von oben über die Schrauben zu setzen. Liegen Front- und Rückplatte korrekt in ihren Nuten, folgt auf die oben herausstehenden Schrauben je eine M 4 x 60 mm Abstandsrolle.

Sodann wird die obere Gehäusehalbschale (Lüftungsgitter weist dabei nach hinten) aufgesetzt und die M 4-Muttern eingelegt. Das Anziehen der Montageschrauben erfolgt von unten, wozu das Gerät einseitig über die Tischkante herangezogen (Schraube darf nicht herausfallen) und die jeweilige Schraube festgezogen wird. Das Einstecken der Fuß- und Abdeckmodule sowie der beiden kleinen Abdeckzylinder schließen den Aufbau der PLS 7000 ab (zuvor Gummifüße in Fußmodule eindrücken/drehen). Die Abdeckmodule im Gehäuseoberteil sind nur dann zu bestücken, wenn kein weiteres Gerät der 7000er-Serie aufgesetzt werden soll.

Damit ist der Nachbau der Prozessor-Lötstation PLS 7000 abgeschlossen und das Gerät steht zum Einsatz bereit. **ELV**