



Prozessor-Lötstation PLS 7002

Teil 1

Mikroprozessorgesteuerte Digital-Lötstation in professioneller Ausführung für optimale Lötergebnisse.

Allgemeines

Diese neue, von ELV entwickelte mikroprozessorgesteuerte Elektronik-Lötstation zeichnet sich durch ausgereifte und zuverlässige Technik, hohen Bedienungs-komfort und einfache Handhabung aus.

Durch Einsatz eines Mikrocontrollers, der wesentliche Komponenten auf kleinstem Raum vereint, ist es möglich, viele nützliche und sinnvolle Funktionen mit vergleichsweise geringem Schaltungsaufwand zu realisieren.

In Verbindung mit dem neuen 80 W-ERSA-LötKolben 820CD mit integriertem Thermoelement und dem großzügig dimensionierten 90 VA-Netztransformator ist es möglich, je nach gewählter Lötspitze sowohl kleine SMD-Bauelemente einzulöten als auch großflächige leistungszehrende Lötungen an Weißblechgehäusen usw. vorzunehmen.

Bedienung und Funktion

Die Handhabung der ELV-Prozessor-Lötstation PLS 7002 ist denkbar einfach. Der zentrale Mikroprozessor für die komplexe Ablaufsteuerung leistet seine Arbeit vom Benutzer unbemerkt im Hintergrund und trägt entscheidend zur Bedienungs-freundlichkeit bei.

Einschalten

Durch Betätigen des links auf der Frontplatte angeordneten Netzschalters wird die PLS 7002 eingeschaltet. Eine erneute Betätigung schaltet das Gerät wieder aus.

Unmittelbar nach dem Einschalten der

Lötstation wird zunächst der Segmenttest durchgeführt. Hierbei werden alle Segmente und LEDs für 2 sek. angesteuert, um Ausfälle der Anzeige zu erkennen.

Wurde während des Einschaltens keine Taste gedrückt, folgt im Anschluß an den Segmenttest die Anzeige der eingestellten Soll-Temperatur. Zur Kennzeichnung dieses Anzeigemodus leuchtet zusätzlich der Dezimalpunkt des rechten Digits, auf dem die Einheit der Temperaturanzeige (C/F) erscheint.

3 sek. später gibt das Display die Ist-Temperatur des LötKolbens aus, und der Dezimalpunkt verlöscht.

Erfolgt keine weitere Bedienung, zeigt das Display nun fortlaufend die Ist-Temperatur an. Unterhalb von 35°C erscheint keine Temperaturangabe, sondern der Text „AUS“, um zu verdeutlichen, daß der LötKolben ohne die Gefahr einer Verbrennung auch an der Lötspitze berührbar ist.

Nach dem Einschalten in der ersten Phase des Aufheizens wird der LötKolben zunächst im Phasenanschnittbetrieb und nach Überschreiten der Temperatur von 100°C im Vollwellenbetrieb angesteuert. Da der verwendete ERSALötKolben 820CD bei niedrigen Temperaturen einen sehr geringen Heizwiderstand aufweist, trägt die Phasenanschnittsteuerung in der ersten Aufheizphase zu einem besonders schonenden Betrieb bei.

Links neben dem Digital-Display ist die mit „Heizung“ gekennzeichnete LED angeordnet, zur optischen Kontrolle des Heizvorganges.

Nach Erreichen der eingestellten Soll-Temperatur sorgt die präzise mikroprozessorgesteuerte Regelung für die Einhaltung

dieser Temperatur mit einer Genauigkeit von wenigen Grad.

Da der LötKolben bezüglich seiner Regeleigenschaften aber recht träge ist, sinkt die Temperatur beim Lötvorgang naturgemäß erst einmal um einige Grad ab. Hier zeigt sich dann eindrucksvoll der Vorteil der optimierten digitalen Regelung, indem die erhöhte Energieanforderung automatisch vom Prozessor bei der Regelung berücksichtigt wird. Die eingestellte Soll-Temperatur wird somit schnell wieder erreicht und gehalten.

Temperatureinstellung

Um die Soll-Temperatur zu verändern, ist nur am Einstellregler zu drehen. Auf der Anzeige erscheint dann automatisch der Soll-Wert, gekennzeichnet durch Aufleuchten des Dezimalpunktes in der rechten Stelle. Die Temperatur kann im Bereich von 150°C bis 450°C vorgewählt werden. 3 sek. nach Loslassen des Einstellreglers wechselt das Display wieder zur Ist-Wert-Anzeige.

Stand-by-Funktion

Bei längeren Lötpausen ist es günstig, den LötKolben auf einer niedrigeren Temperatur zu halten, um insbesondere die Lötspitze zu schonen.

Hierzu besitzt die PLS 7002 die Stand-by-Funktion. Zur Temperaturabsenkung wird einfach die Stand-by-Taste betätigt, und der Mikroprozessor sorgt gradgenau für die Absenkung auf die voreingestellte Stand-by-Temperatur. Signalisiert wird dies durch Aufleuchten der zugehörigen LED und Blinken des Displays.

Um den Stand-by-Betrieb zu beenden, genügt ein weiterer Druck auf die entsprechende Taste oder eine Veränderung der Soll-Temperatur mit Hilfe des Einstellreglers. Die LED verlöscht, das Display hört auf zu blinken, und die Soll-Temperatur wird binnen kürzester Zeit wieder angefahren.

Programmierung

Wird die Speicher-Taste rechts unterhalb des Digital-Displays betätigt, gelangt man in den Programmier-Modus der PLS 7002. Jeweils durch einen Druck auf die Speichertaste stehen nacheinander 3 verschiedene Programmiermöglichkeiten zur Verfügung:

1. Programmierung der Stand-by-Temperaturen
2. Zeitspanne bis zur automatischen Stand-by-Umschaltung
3. Zeitspanne bis zum automatischen Power-Off.

Nachfolgend

kommen wir nun zur Erläuterung der Programmierung im einzelnen.

1. Programmierung der Stand-by-Temperaturen

Durch die erste Betätigung der Speicher-Taste wird der erste Programmier-Modus aufgerufen und auf dem Display erscheint die momentan programmierte Stand-by-Temperatur.

Mit Hilfe des Einstellreglers ist nun die gewünschte neue Stand-by-Temperatur einstellbar. Durch Betätigen der Speicher-Taste wird dieser neue Wert im EEPROM gespeichert.

2. Automatische Stand-by-Zeit

Mit der vorstehend beschriebenen zweiten Betätigung der Speicher-Taste wird neben der Abspeicherung der neuen Stand-by-Temperatur gleichzeitig der zweite Programmiermodus aufgerufen. Hier kann eine Zeitspanne programmiert werden, nach welcher die PLS 7002 automatisch in den Stand-by-Betrieb übergeht. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn häufig längere Lötpausen auftreten und nur zwischendurch einige kurze Lötungen auszuführen sind. So kann z. B. die Zeitspanne bis zum Stand-by-Betrieb auf 5 min. programmiert werden. Zur Beendigung des Stand-by-Betriebes genügt ein Druck auf die Stand-by-Taste, und die Station erreicht in kurzer Zeit wieder ihre Arbeitstemperatur (Soll-Temperatur). Wiederum nach Ablauf der programmierten Zeitspanne schaltet die Station erneut in den Stand-by-Modus.

Mit Hilfe des Einstellreglers kann die Zeitspanne bis zum automatischen Umschalten auf die Stand-by-Temperatur im Bereich zwischen einer Minute bis 9 h 59 min. eingestellt werden. Das Display zeigt dabei auf seinem linken Digit ein großes „U“ zur Verdeutlichung, daß es sich bei den 3 rechten Ziffern um die Stand-by-Zeit handelt. Die beiden ganz rechten Ziffern

zeigen die Zeit in Minuten und die Ziffer links daneben die Zeit in Stunden an. Eine Eingabe von 0.00 schaltet diese Funktion ab.

Im Anschluß an die Zeiteingabe wird durch Betätigen der Speicher-Taste der programmierte Wert im EEPROM abgelegt.

3. Automatische Power-Off-Zeit

Mit der vorstehend beschriebenen dritten Betätigung der Speicher-Taste wird gleichzeitig der dritte Programmiermodus

Prozessor-Lötstation PLS 7002: Löten mit Komfort

aufgerufen. In dieser Funktion ist die Betriebszeit der Station bis zur automatischen Abschaltung des Lötkolbens programmierbar, und zwar gerechnet vom Einschaltzeitpunkt an.

Zur Eingabe der Auto-Power-Off-Zeit dient auch hier der Einstellregler in gleicher Weise wie bei der Vorgabe der automatischen Stand-by-Umschaltung. Zur Kennzeichnung für die Einstellung der Auto-Power-Off-Zeit erscheint in der linken Stelle des Displays ein großes „P“.

Während des „normalen“ Betriebes der PLS 7002 wird nach Erreichen der Auto-Power-Off-Zeit diese Funktion durch Aus- und Wiedereinschalten beendet.

Nach einer vierten und damit letzten Betätigung der Speicher-Taste ist auch diese Programmierung beendet und der normale Betrieb wieder aktiviert.

Umschaltung Grad Celsius Grad Fahrenheit

Die Prozessor-Lötstation PLS 7002 ist in der Lage, die Temperatur sowohl in Grad Celsius als auch in Grad Fahrenheit anzuzeigen. Um von der einen Anzeigeart in die andere zu gelangen, muß beim Einschalten des Gerätes die Speicher-Taste festgehalten werden, bis der Segmenttest beendet ist. Eine Wiederholung dieses Vorgangs schaltet in die zuvor gewählte Anzeigeart zurück.

Lern-Modus

In dieser Betriebsart übernimmt die Station die Stand-by- und Auto-Power-Off-Funktionen in der Art einer Teach-in-Programmierung.

Um in diesen Lern-Modus zu gelangen, wird beim Einschalten der Station die Stand-by-Taste festgehalten, bis der Segmenttest beendet ist. Zur Kennzeichnung des aktivierten Lern-Modus erscheint auf der Anzeige „LERN“ für 3 sek.

Innerhalb dieser 3 sek. unterbricht eine weitere Betätigung der Stand-by-Taste den

Lern-Modus, und eine evtl. zuvor gelernte Sequenz wird aus dem Speicher gelöscht. Zur Kennzeichnung des Löschvorgangs erscheint auf dem Display „EndE“.

Ist der Lern-Modus aktiviert, so merkt sich die Station während des Betriebes alle Stand-by-Zeiten bis zum Ausschalten des Gerätes. Während dieses Lernvorganges laufen die Dezimalpunkte von links nach rechts über die Anzeige.

Künftig nimmt die Station die Absenkenphasen automatisch vor (z. B. während der

Frühstücks- und Mittagspause), um zum programmierten Ausschaltzeitpunkt den Lötkolben zu deaktivieren.

Der Transformator mit der Elektronik bleibt dabei eingeschaltet. Zur Kenntlichmachung leuchtet in diesem „Replay-Modus“ der linke Dezimalpunkt ständig auf.

Anschluß des LötKolbens

Als LötKolben wird der hochwertige 80 Watt-Industrie-LötKolben der Firma Ersa des Typs 820CD mit integriertem Thermo-Element und Ersadur-Dauerlötspitze eingesetzt. Standardmäßig ist die Lötspitze „meißelförmig-universal“ (Best.Nr.: 8190) aufgesetzt. Für die meisten gängigen Lötarbeiten ist diese Spitze optimal geeignet, während feinere Lötarbeiten, vor allem von SMD-Bauelementen, mit einer Lötspitze „spezial-bleistiftspitz“ (Best.Nr.: 8192) ausgeführt werden sollten.

Der Anschluß erfolgt über eine DIN-Steckverbindung rechts auf der Frontplatte.

Potentialausgleich

Damit die Spitze des LötKolbens das gleiche Potential aufweist wie die Schaltung, an der gerade gelötet wird, besteht die Möglichkeit eines Potentialausgleichs. Hierzu wird die rechts auf der Frontplatte der PLS 7002 angeordnete Potential-Ausgleichsbuchse über eine Meßleitung mit der Schaltungsmasse des stromlosen Gerätes verbunden, an dem zu löten ist. Besonders bei empfindlichen CMOS-Bauteilen bietet sich diese Vorgehensweise an.

Schaltung

Das Herz der Lötstation ist der Mikrocontroller IC 100 des Typs 87C51. Dieser Prozessor besitzt ein internes ROM, in dem sich das gesamte Ablauf- und Steuerprogramm der PLS 7002 befindet (Abbildung 1). Außerdem besitzt er ein internes RAM von 128 Byte, so daß neben den externen Komponenten des Oszillators (C 101, C 102, Q 100) keine zusätzlichen

Komponenten für den Prozessor erforderlich sind.

Um den kommenden neuen Gesetzen der Stör- und Betriebssicherheit zu genügen, wurde dem Prozessor ein Watchdog zuge- teilt, der bei einem Absturz des Prozessors (z. B. durch Hochspannungspitzen auf dem Leitungsnetz oder bei extremer HF-Einstrahlung) den Prozessor definiert wie- der startet.

Die Funktion des Watch- dog basiert auf einem flan- kengesteuerten Mono-Flop, das bei jeder negativen Flanke des Anzeigen-Mul- tiplex-Signals den Elko eines Oszillators auflädt, wodurch keine Schwingun- gen auftreten können.

Das Mono-Flop besteht aus den Schmitt-Trigger- Invertern IC 103 A, B, dem Kondensator C 110 und den Widerständen R 115, R 116. Der Inverter IC 103 A bildet dabei nur einen Puf- fer zum Steuersignal. Wechselt der Ausgang des Gatters IC 103 A von 0 V nach +5 V, so fließt die Ladung des Kondensators über R 115 und die interne Schutzdiode des IC 103 ab. Der Widerstand R 115 be- grenzt dabei den Strom auf max. 0,5 mA, was für die Schutzdiode unbedenklich ist. Der Ausgang des Inver- ters IC 103 B ändert sich dabei nicht.

Wechselt der Ausgang des Inverters IC 103 A von +5 V nach 0 V, so wird der Eingang des Inverters IC 103 B solange nach „low“ gezogen, bis der Kondensator C 110 über R 116 wie- der geladen ist. Am Aus- gang des Inverters entsteht somit ein High-Impuls von ca. 2,2 ms Länge, der über die Diode D 104 und R 118 den Elko C 111 auflädt - der Oszillator IC 103 C, R 117, R 118, C 111 schwingt nicht.

Stellt der Prozessor, be- dingt durch einen Absturz, seine reguläre Tätigkeit ein, entfallen auch vorstehend beschriebene Impulse, und der Oszillator beginnt mit

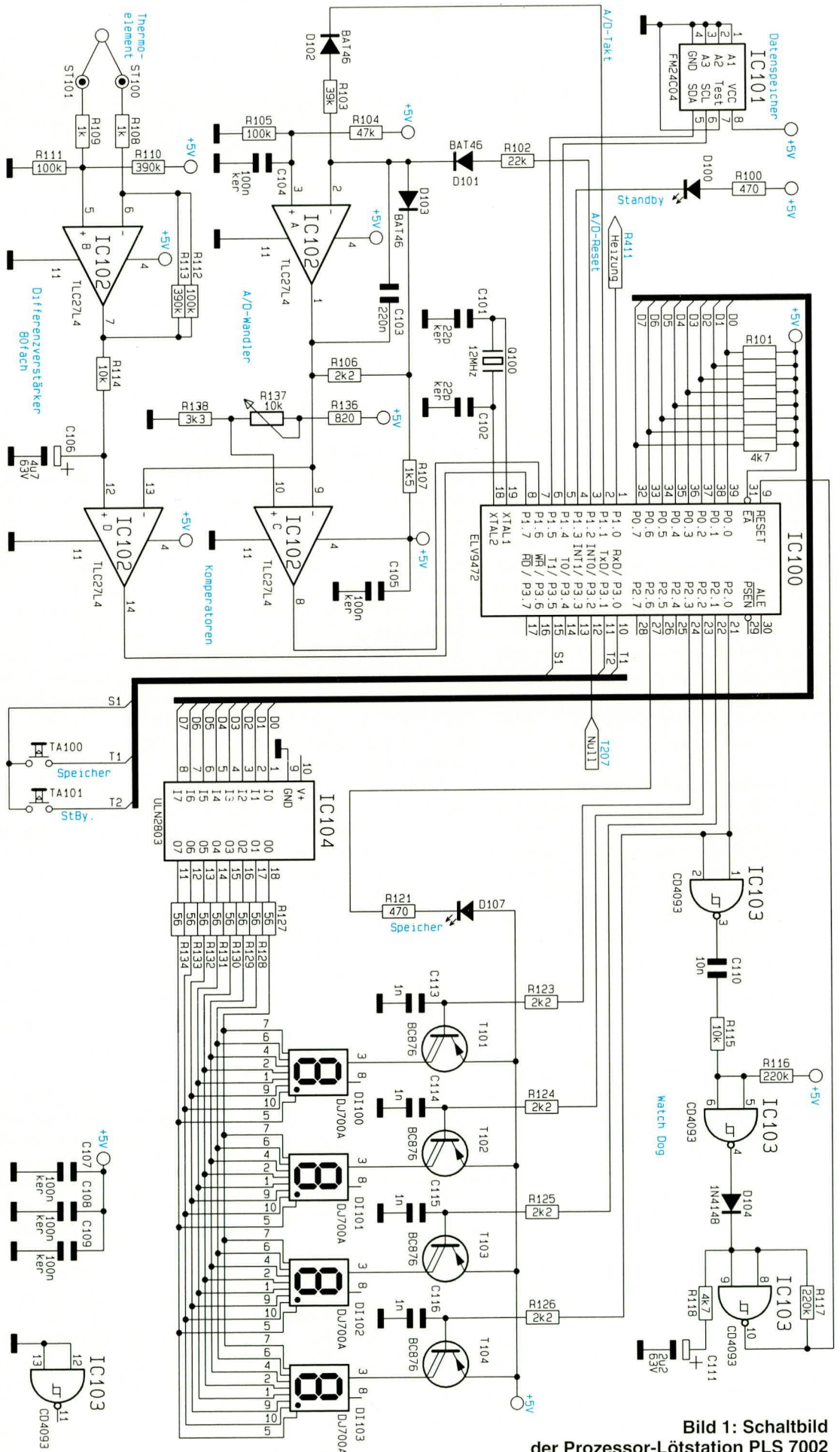


Bild 1: Schaltbild der Prozessor-Lötstation PLS 7002

Da P0 keine internen Pull-up-Widerstände besitzt, ist das externe 8fach-Widerstands-Array R 101 eingesetzt. Die Segment-Kombination, die an P0 anliegt, gelangt auf den Leistungstreiber IC 104, der über die Vorwiderstände R 127 bis R 134 die Segmente treibt. Die Kondensatoren C 113 bis C 116 an Digtitreibern verschleifen die Flanken der Anzeige zur Minimie-

Der Prozessor erzeugt jetzt Low-Impulse mit einer Länge von $6\text{ }\mu\text{s}$ auf der AD-Taktleitung P1.1. Daraufhin erhöht der Ausgang des IC 102 A seinen Pegel mit jedem Taktimpuls um den gleichen Betrag. Die Größe der Ausgangsspannungserhöhung berechnet sich nach folgender Formel:

Die gesamte Elektronik wird aus einer 9 V-Wechselspannung gespeist. Diese wird von einer Zusatzwicklung des Leistungs-Netztransformators bereitgestellt, von den Dioden D 208 bis D 211 gleichgerichtet, von C 205 gesiebt und von IC 200 stabilisiert.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen, und wir wenden uns im zweiten und abschließenden Teil dieses Artikels dem Nachbau und der Inbetriebnahme zu.

ELV