

8-Bit-I/O-Schnittstelle

8 potentialfreie Relaischaltausgänge und 8 opto-getrennte Schalteingänge erweitern die im „ELVjournal“ 1/93 vorgestellte 32-Bit-Parallel-I/O-Karte zu jeweils 8 voneinander unabhängig benutzbaren Ein- und Ausgangsbits für vielfältige Steuer- und Regelungsaufgaben.

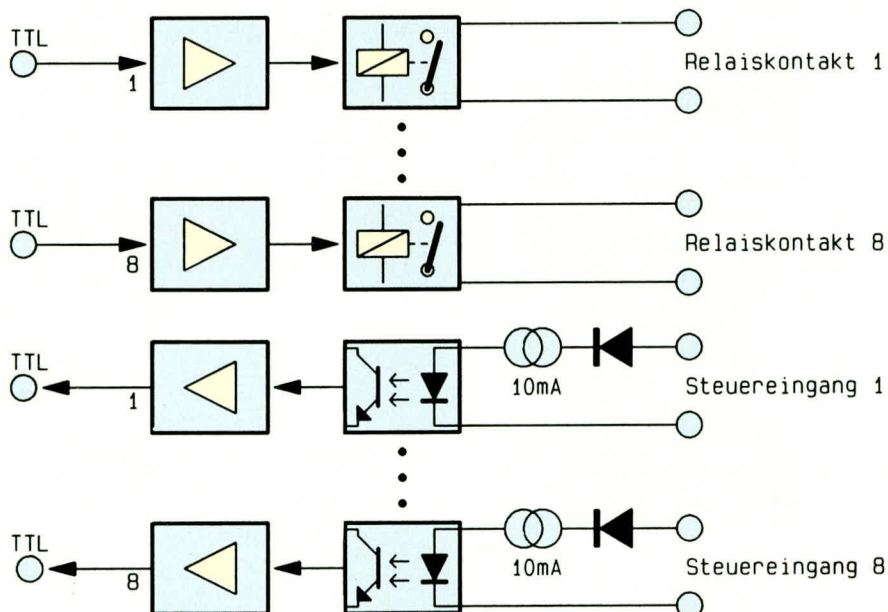
Allgemeines

Mit der hier vorgestellten 8-Bit-I/O-Schnittstelle wird die im „ELVjournal“ 1/93, Seite 52 ff. vorgestellte 32-Bit-Parallel-In/Out-Karte PIO 32 um 8 voneinander galvanisch getrennte Relaischaltausgänge und 8 optisch entkoppelte Steuereingänge erweitert.

Selbstverständlich läßt sich die Schaltung auch an beliebige TTL-Ein- oder Ausgabeschnittstellen anschließen (z. B. Mikrocontroller).

Im 48 V-Niederspannungsbereich können damit über die Relaiskontakte jeweils bis zu 0,5 A geschaltet werden. Die Steuereingänge sind für den Anschluß einer

Bild 1: Blockschaltbild der 8-Bit-In/Out-Schnittstelle



Gleichspannung im Bereich von 3 bis 30 V vorgesehen, wobei ein Steuerstrom von ca. 10 mA benötigt wird. Die Eingangsschaltung kann Schaltfrequenzen von DC (0 Hz) bis 20 kHz verarbeiten.

Blockschaltbild

Abbildung 1 zeigt das Blockschaltbild der 8-Bit-In/Out-Schnittstelle. Die TTL-Signale steuern über die 8 Eingangstreiber die zugehörigen Relais an.

Die 8 potentialfreien Steuereingänge treiben jeweils über eine Entkopplungsdiode und eine 10 mA-Stromquelle die Leuchtdioden der 8 Optokoppler, deren zugehörige Schalttransistoren die nachgeordneten TTL-Treiber ansteuern.

Schaltung

Die Schaltung der 8-Bit-I/O-Schnittstelle ist in 2 sinnvoll zusammenhängende Teilschaltbilder aufgeteilt. Abbildung 2 zeigt die Schaltung der 8 potentialfreien Relaischaltausgänge. Die logischen Pegel, die an den Platinenanschlußpunkten ST 1 bis ST 8 anliegen, werden direkt den Eingängen des Leistungstreiber IC 1 vom Typ ULN 2803 zugeführt, an dessen Ausgängen jeweils die Reed-Relais RE 1 bis RE 8 angeschlossen sind. Parallel ist jeweils noch eine Kontroll-Leuchtdiode D 1 bis D 8 mit den Vorwiderständen R 1 bis R 8 geschaltet, um den aktuellen Schaltzustand der einzelnen Relais anzuzeigen. Die Freilaufdioden für die Relais sind bereits in dem Leistungstreiber IC 1 integriert.

Die Arbeitskontakte der Reed-Relais sind direkt auf die Klemmen KL 1 bis KL 16 geführt und können von dort aus Spannungen in einem Bereich von 0 bis 48 V mit einer maximalen Belastung von 0,5 A schalten.

Abbildung 3 zeigt das Teilschaltbild der galvanisch entkoppelten Schalteingänge.

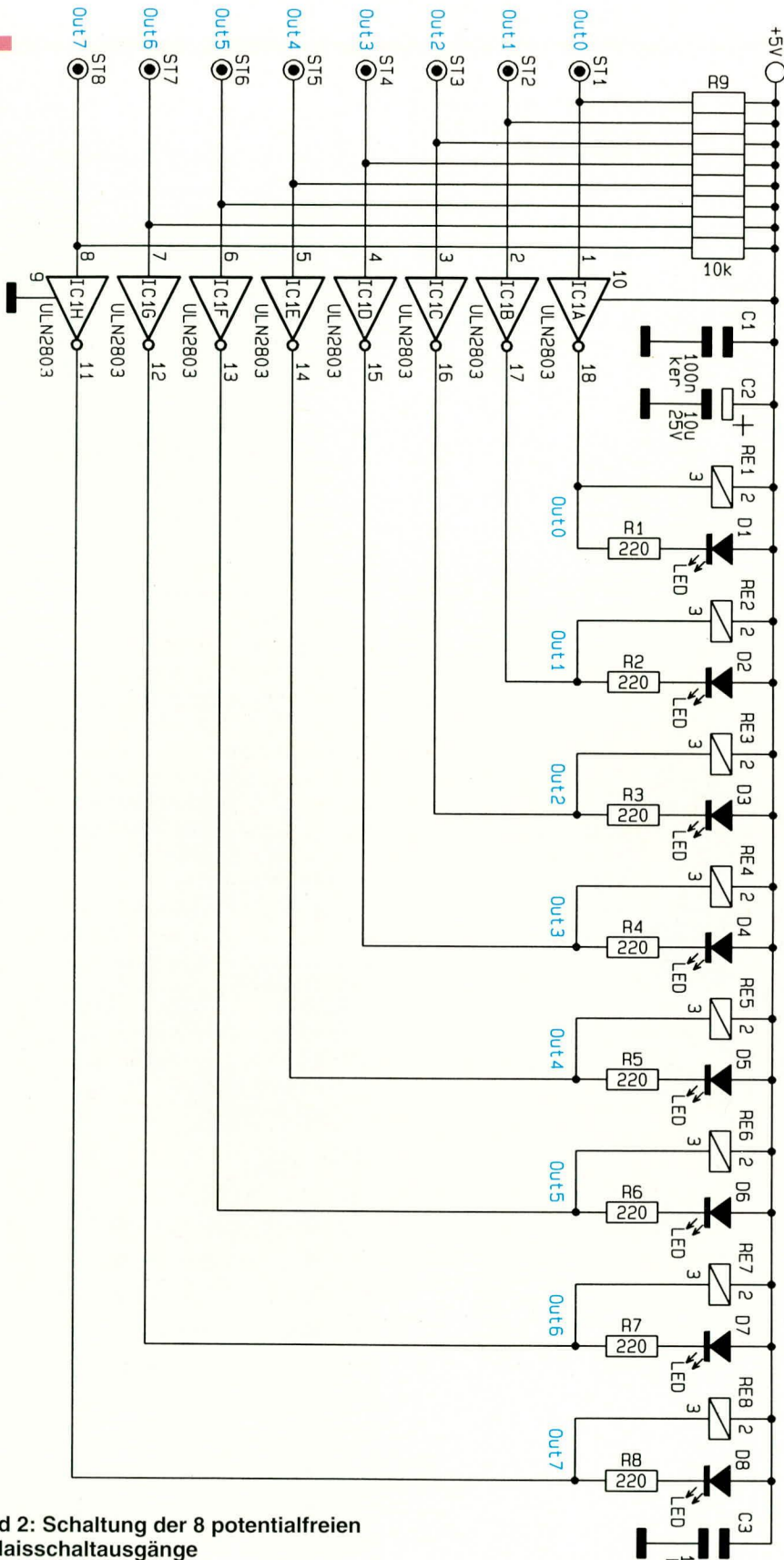
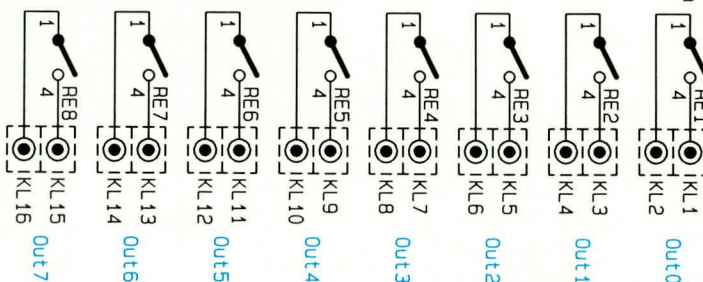


Bild 2: Schaltung der 8 potentialfreien Relaischaltausgänge



Stellvertretend für die 8 Schalteingänge beschreiben wir den Schaltungsteil für den Steuereingang IN0, da die Funktionsweise für alle Schaltungsteile identisch ist. Die Steuerspannung wird an die Klemmen KL 17 und KL 18 angelegt, wobei der positive Anschluß an KL 17 anzuschließen ist. Eine Eingangsspannung im Bereich zwischen 0 und 1 V wird von der Schaltung als Low-Pegel und eine Steuerspannung im Bereich von 3 bis 30 V als High-Pegel erkannt. Hierdurch ist ein Anschluß an nahezu alle Niederspannungs-Steuerstromkreise möglich.

Die Stromquelle, bestehend aus den Widerständen R 10 und R 11, den Dioden D 10 und D 11 sowie dem Transistor T 1, sorgt dafür, daß die Stromaufnahme dieses Eingangsteils im gesamten Steuerspannungsbereich von 3 bis 30 V ca. 10 mA beträgt. Mit diesem Konstantstrom wird die Leuchtdiode des Optokopplers IC 2 vom Typ CNY17 angesteuert, die wiederum den integrierten Transistor durchschaltet und damit die Leuchtdiode D 12 über den Vorwiderstand R 13 aktiviert und über den 8fach-Bustreiber IC 10 vom Typ 74LS245 den Steuerausgang ST 9 des Schaltungsteils auf High-Pegel legt.

Bei nicht anliegender Steuerspannung erlischt die im Optokoppler integrierte Leuchtdiode, wodurch der zugehörige Transistor hochohmig wird, und der Widerstand R 12 den Eingang des Bustreibers auf Low-Pegel legt. Somit nimmt der Anschluß-Pin ST 9 ebenfalls diesen logischen Pegel an.

Abbildung 4 zeigt die Verdrahtung des Anschlußkabels, um die Schaltung direkt an die 37polige Sub-D-Schnittstelle der 32-Bit-Parallel-I/O-Karte PIO 32 anschließen zu können. Diese Karte stellt ebenfalls die 5 V-Betriebsspannung für diesen Schaltungsteil zur Verfügung, so daß keinerlei externe Versorgung notwendig ist.

Nachbau

Die gesamte Schaltung der 8-Bit-I/O-Schnittstelle ist auf einer einseitigen 136 x 54 mm großen Leiterplatte untergebracht, welche in das ELV-Softline-Gehäuse einsetzbar ist. Bedingt durch die hohe Packungsdichte sind die Widerstände, Kondensatoren und Dioden in SMD-Ausführung vorgesehen. Da diese aber verhältnismäßig unproblematisch in der Handhabung sind, dürfte der Aufbau ohne Schwierigkeiten zu realisieren sein.

Der Aufbau beginnt mit der Bestückung der SMD-Bauteile, wobei bei den Dioden und dem Kondensator C 2 auf die richtige Polarität zu achten ist.

Da es sich bei den hier verwendeten SMD-Bauteilen um vergleichsweise einfach zu handhabende Komponenten handelt, sind für deren Montage neben einem

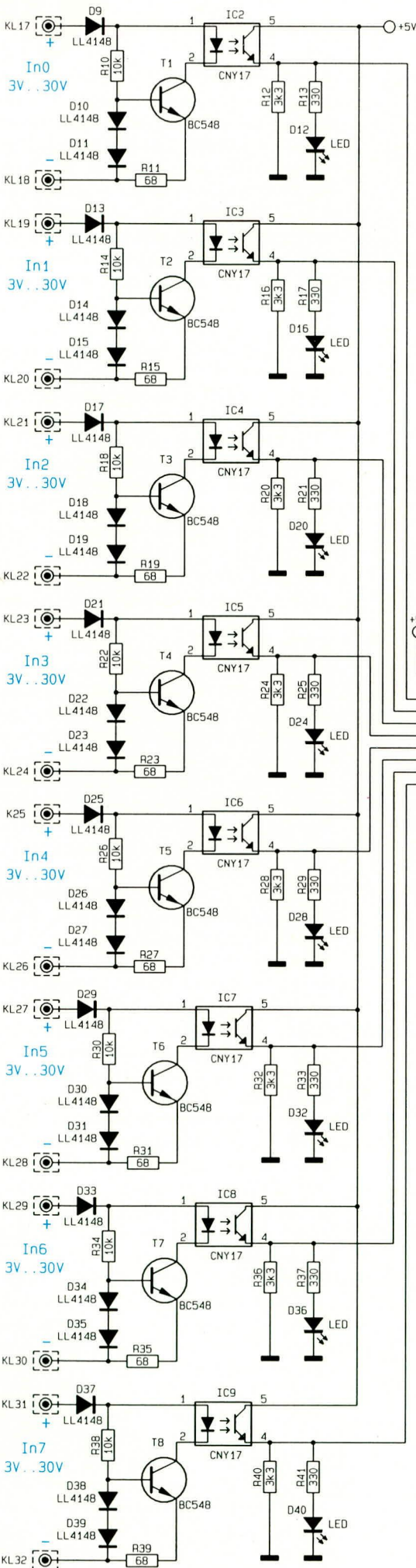


Bild 3: Teilschaltbild der galvanisch entkoppelten Schalteingänge

**Stückliste:
8-Bit-I/O-Schnittstelle**

Widerstände:

- 68Ω/SMD R11, R15, R19, R23, R27, R31, R35, R39
- 220Ω/SMD R1 - R8
- 330Ω/SMD R13, R17, R21, R25, R29, R33, R37, R41
- 3,3kΩ/SMD R12, R16, R20, R24, R28, R32, R36, R40
- 10kΩ/SMD R10, R14, R18, R22, R26, R30, R34, R38
- 10kΩ/Array R9

Kondensatoren:

- 100nF/ker/SMD C1, C3
- 10µF/16V/SMD C2

Halbleiter:

- ULN2803 IC1
- CNY17 IC2 - IC9
- 74LS245 IC10
- BC548 T1 - T8
- LL4148/SMD D9 - D11, D13 - D15, D17 - D19, D21 - D23, D25 - D27, D29 - D31, D33 - D35, D37 - D39
- LED, 3mm, rot D1 - D8, D12, D16, D20, D24, D28, D32, D36, D40

Sonstiges:

- Reed-Relais, 1 x ein RE1 - RE8
- 16 Schraubklemmleisten, 2polig
- 1 Stiftleiste, 1 x 18polig, abgewinkelt
- 1 Softline-Gehäuse, gebohrt und bedruckt

37 poliger Sub-D-Stecker

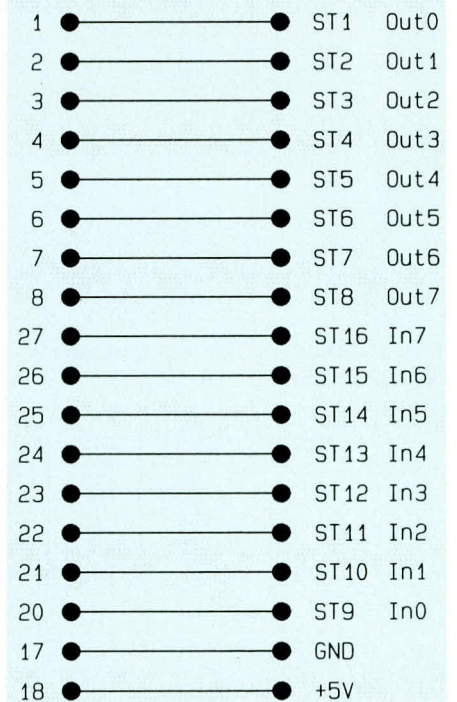
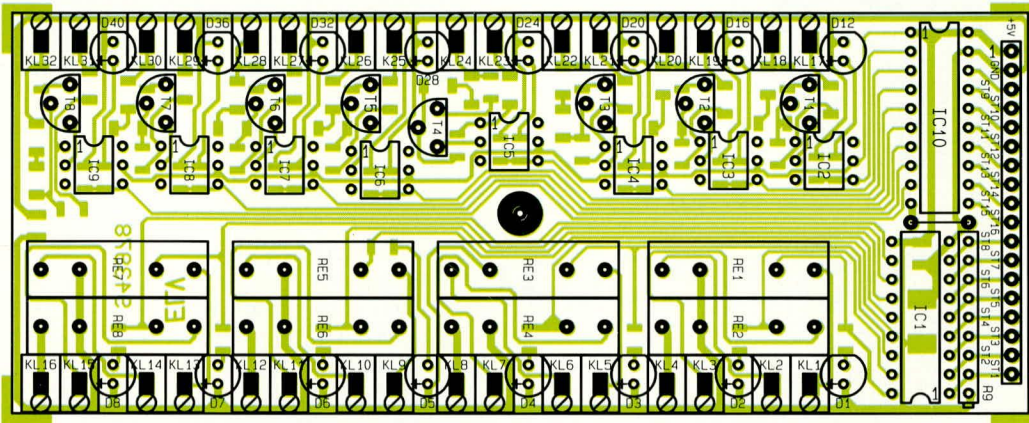
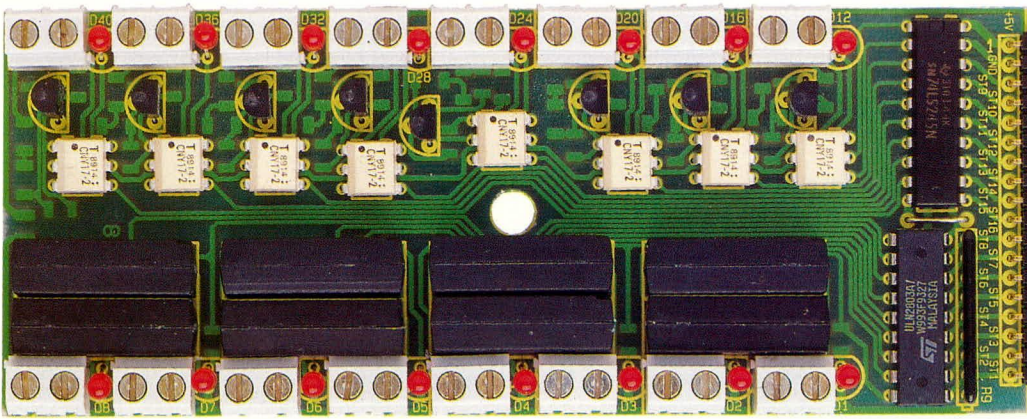
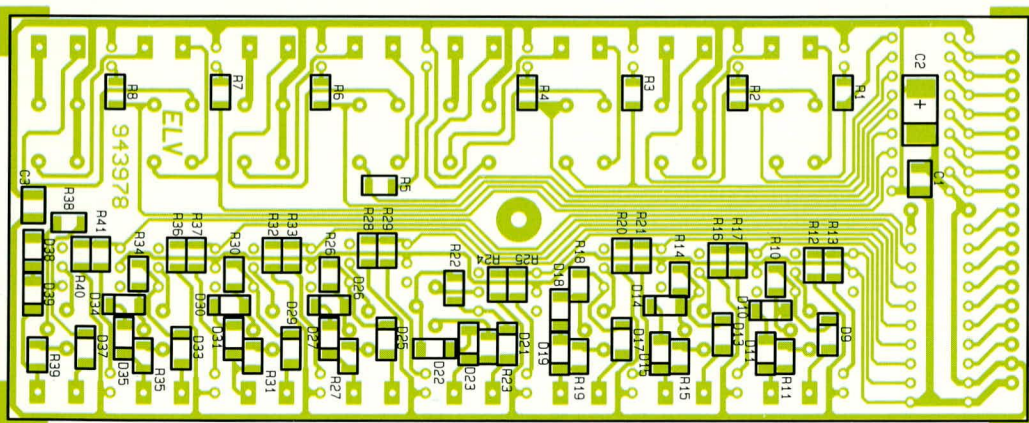
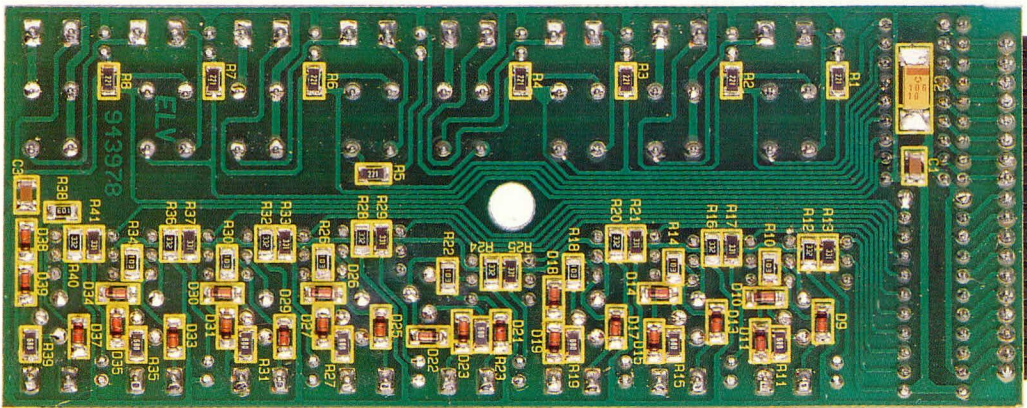


Bild 4: Verdrahtung des Anschlußkabels, um die Schaltung direkt mit der 32-Bit-Parallel-I/O-Karte PIO 32 verbinden zu können.



Ansicht der Bestückungsseite der fertig aufgebauten 8-Bit-I/O-Platine mit zugehörigem Bestückungsplan



Ansicht der Lötseite der fertig aufgebauten 8-Bit-I/O-Platine mit zugehörigem Bestückungsplan

LötKolben mit feiner Bleistiftspitze keine weiteren Spezialwerkzeuge notwendig - gegebenenfalls noch eine Pinzette

Nach Abschluß der SMD-Bestückungsarbeiten erfolgt das Einsetzen der aktiven und passiven Bauteile auf der Bestückungsseite, wobei zunächst mit den niedrigen Komponenten begonnen wird, gefolgt von den höheren.

Die Leuchtdioden sind in einem Abstand von 15 mm von der Leiterplattenoberseite bis zur Unterseite des Leuchtkörpers einzubauen, damit diese später nach dem Einbau durch das Gehäuse ragen.

Anschließend ist noch einmal die komplette Schaltung auf Kurzschlüsse und Unterbrechungen zu überprüfen.

Die Inbetriebnahme der Schaltung kann mit Hilfe eines 5 V-Netzteils erfolgen. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung müssen die 8 Ausgabe-Relais und die zugehörigen Leuchtdioden D 1 bis D 8 aktiviert sein.

Mit Hilfe einer Drahtbrücke können nacheinander die Platinenanschlüßpunkte ST 1 bis ST 8 auf Massepotential gelegt werden, woraufhin das zugehörige Relais abfällt. Darüber hinaus empfiehlt es sich, mit einem Multimeter, das im 200 Ω -Meßbereich arbeitet, die Funktion der Relaiskontakte in bezug auf die zugehörigen Klemmen zu überprüfen.

Die Schalteingänge lassen sich in ähnlicher Weise überprüfen. Bei nicht angelegter Steuerspannung, d. h. bei offenen Eingängen an den Klemmen KL 17 bis KL 32, muß an den zugehörigen TTL-Steuer- ausgängen ST 9 bis ST 16 Low-Pegel zu messen sein. Wird nun an den entsprechenden Anschlußklemmen eine Steuerspannung (beispielsweise -5 V) angelegt, so muß die zugehörige Leuchtdiode aktiviert werden und an den zugehörigen Platinenanschlüßpunkten ein High-Pegel zu messen sein.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme wird die Schaltung in das ELV-Softline-Gehäuse eingebaut und steht für vielfältige Steuer- und Regelungsaufgaben zur Verfügung. **ELV**