

### Arbeitsaufgabe Verbindungsprüfer Bedienungsanleitung

Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme

Diese Bedienungsanleitung ist als zusätzliche Information für die umfassende Bedienung des Verbindungsprüfers gedacht. Sie dient lediglich der Hilfestellung.

#### 1 Einführung

Der Verbindungsprüfer prüft Verbindungen zwischen 32 Kontakten der 37-poligen Sub-D-Buchse

- untereinander,
- mit 0 V (im Folgenden als „Masse“ bezeichnet) oder
- mit einer angeschlossenen Sonde.

Fünf Kontakte werden nicht berücksichtigt.

Dabei kann zwischen mehreren Anzeigemodi gewählt werden, in denen den 32 Kontakten andere Bezeichnungen zugewiesen werden, um so die Verwendung von Prüfadaptern zu erleichtern.

Bitte beachten Sie, dass die in dieser Bedienungsanleitung dargestellten Abbildungen nur beispielhaft sind.

#### 2 Anzeige des Verbindungsprüfers

Der Verbindungsprüfer verfügt über eine 4-zeilige LC-Anzeige mit 16 Spalten. Reichen die 4 Zeilen nicht aus, um das Prüfergebn anzuzeigen, werden zunächst nur die ersten vier Zeilen angezeigt.

Ein Pfeil in der unteren rechten Ecke macht darauf aufmerksam, dass mit der Taste „Scroll ab“ abwärts-gescrollt werden kann.

Ein Pfeil in der oberen rechten Ecke zeigt an, dass sich oberhalb der aktuellen Anzeige weitere Zeilen befinden.

Mit „Scroll auf“ kann entsprechend aufwärtsgescrollt werden.

Hier eine beispielhafte Anzeige mit insgesamt 6 Zeilen:

```
1. Zeile
2. Zeile
3. Zeile
4. Zeile
```

Eine Zeile abwärts-gescrollt ergibt:

```
2. Zeile
3. Zeile
4. Zeile
5. Zeile
```

Noch einmal nach unten gescrollt ergibt:

```
3. Zeile
4. Zeile
5. Zeile
6. Zeile
```

Maximal sind 20 Zeilen möglich. Falls mehr Zeilen nötig wären, wird in der letzten Zeile „und weitere“ angezeigt.

```
18. Zeile
19. Zeile
20. Zeile
und weitere
```

Ändert sich der Inhalt der Zeilen, ertönt ein akustisches Signal und es wird automatisch wieder nach ganz oben gescrollt.

##### 2.1 Anzeige in der Betriebsart „Sonde“

```
A>Sonde: 1 Verb.
S10
```

In der Betriebsart „Sonde“ wird oben links der Anzeigemodus, hier „A“, aufgeführt.

Anschließend wird die Anzahl der gefundenen Verbindungen zur Sonde angezeigt.

In den nächsten Zeilen werden die Kontakte aufgelistet, mit denen die Sonde Verbindungen hat.

Im obigen Beispiel hat die Sonde eine Verbindung mit Kontakt 10 der Sub-D-Buchse.

##### 2.2 Anzeige in der Betriebsart „Verbindungen“

```
A>8424: 2 Verb.
S1-S20 S5-S23
```

In der Betriebsart „Verbindungen“ wird links oben wieder der Anzeigemodus, hier „A“, aufgeführt.

Daneben wird der Prüf-Code der Verbindungsprüfung, hier „8424“, und die Anzahl der gefundenen Verbindungen angezeigt. In den folgenden Zeilen werden dann die einzelnen Verbindungen angegeben.

Andere Verbindungen ergeben einen anderen Prüf-Code.

```
A>D66B: 2 Verb.
S1-S20 S6-S24
```

### 2.3 Anzeige in der Betriebsart „Vergleichen“

In der Betriebsart „Vergleichen“ wird statt der Anzahl der Verbindungen die Anzahl der Fehler (Unterschiede) zu einer gespeicherten Verbindungsliste angezeigt.

```
A>D66B: 2 Fehler
S5-S23 fehlt
S6-S24 zuviel
```

Hier wurden nicht S5 und S23 verbunden, sondern S6 mit S24.

Der Prüf-Code bezieht sich auf die gefundenen und nicht auf die zu erwartenden Verbindungen.

### 2.4 Kontrasteinstellung

Mit dem Taster „Kontrast“ können Sie den Kontrast der Anzeige ändern.

Tasten Sie in Richtung „-“ wird der Kontrast verringert, in Richtung „+“ wird der Kontrast vergrößert.

```
LCD-Kontrast: 1
```

```
LCD-Kontrast: 10
```

### 3 Prüf-Code

Der Verbindungsprüfer berechnet über alle gefundenen Verbindungen einen Prüf-Code. Dieser besteht aus vier hexadezimalen Stellen (0 ... 9, A ... F). Insgesamt werden 65 536 Prüf-Codes (0000<sub>16</sub> bis FFFF<sub>16</sub>) unterschieden. Damit ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass unterschiedliche Verbindungen zum gleichen Prüf-Code führen.

Ist der richtige Prüf-Code bekannt, können allein durch einen Vergleich desselben schon fehlerfreie Verbindungen erkannt werden.

Es besteht ein geringes Restrisiko von 1 : 65 535 (~0,0016 %), dass unterschiedliche Verbindungen zum gleichen Prüf-Code führen.

Der Prüf-Code ist unabhängig vom verwendeten Anzeigemodus.

Der Code „0000“ wird exklusiv nur dann angezeigt, wenn keine Verbindungen gefunden wurden.

### 4 Betriebsarten

Der Verbindungsprüfer hat drei Betriebsarten:

- Sonde
- Verbindungen und
- Vergleichen

#### 4.1 Masseschluss in allen Betriebsarten

In allen Betriebsarten wird zunächst überprüft, ob einer der verwendeten 32 Kontakte der Sub-D-Buchse eine Verbindung mit Masse hat.

Dies kann der Fall sein, wenn die Masse-Buchse des Verbindungsprüfers mit dem Gehäuse oder der Grundplatte des Prüfobjekts (zum Beispiel einem Gerät) verbunden wurde.

In diesem Fall kommt es zu der folgenden Fehlermeldung und es kann keine weitere Prüfung durchgeführt werden.

```
A>Masseschluss:
S2 S12
```

Im Beispiel haben die Kontakte 2 und 12 der Sub-D-Buchse eine Verbindung mit Masse.

Beseitigen Sie diese Masseverbindungen oder trennen Sie die Verbindung der Masse-Buchse zum Prüfobjekt. Ansonsten können keine weiteren Prüfungen durchgeführt werden.

#### 4.2 Betriebsart „Sonde“

In der Betriebsart „Sonde“ wird geprüft, ob der Anschluss „Sonde“ eine Verbindung mit Masse oder zu einem oder zu mehreren der 32 Kontakte der Sub-D-Buchse hat.

Hat die Sonde eine Verbindung mit Masse wird folgende Meldung angezeigt:

```
Sonde hat
Masseschluss
```

Beseitigen Sie die Masseverbindung zur Sonde, damit weitere Prüfungen durchgeführt werden können.

Ist die Sonde mit einem der benutzten 32 Kontakte der Sub-D-Buchse verbunden, wird dies wie folgt angezeigt:

```
A>Sonde: 1 Verb.
S12
```

In diesem Fall hat die Sonde eine Verbindung mit dem Kontakt 12 der Sub-D-Buchse.

```
A>Sonde: 3 Verb.
S2 S8 S12
```

Im obigen Beispiel hat die Sonde zu den 3 Kontakten 2, 8 und 12 der Sub-D-Buchse Verbindung.

### 4.3 Betriebsart „Verbindungen“

In der Betriebsart „Verbindungen“ wird geprüft, ob die 32 Kontakte der Sub-D-Buchse untereinander Verbindungen haben.

Der Schalter „Speichern/Vergleichen“ steht bei dieser Betriebsart in Neutralstellung.

Hier einige Beispiele:

Im ersten Beispiel hat der Kontakt eine Verbindung mit dem Kontakt 20:

```
A>67C4: 1 Verb.
S1-S20
```

Im nächsten Beispiel sind 1, 2 und 20 verbunden. Dies wird wie folgt angezeigt:

```
A>AFAF: 1 Verb.
S1-S2-S20
```

Das weitere Beispiel zeigt: Hier sind 2 Verbindungen vorhanden, 1 mit 20 und 5 mit 24:

```
A>6CA0: 2 Verb.
S1-S20 S5-S24
```

Eine Verbindung kann sich auch auf mehrere Anzeigereilen erstrecken:

```
A>6E04: 1 Verb.
S1-S2-S4-S20-
S21-S22
```

Hier sind 6 Kontakte miteinander verbunden.

Ein weiteres Beispiel mit 16 Verbindungen:

```
A>FF06: 16 Verb.
S1-S20 S2-S21
S3-S22 S4-S23
S5-S24 S6-S25
```

```
S5-S24 S6-S25
S7-S26 S8-S27
S9-S28 S10-S29
S11-S30 S12-S31
```

```
S9-S28 S10-S29
S11-S30 S12-S31
S13-S32 S14-S33
S15-S34 S16-S35
```

### 4.4 Betriebsart „Vergleichen“

Bei Reihentests ist es einfacher, wenn nicht immer die komplette Verbindungsliste, sondern nur Abweichungen von den Sollverbindungen angezeigt werden. Dazu dient die Betriebsart „Vergleichen“.

Schließen Sie zuerst ein fehlerfreies Muster an den Verbindungsprüfer an.

Beispiel:

```
A>81E1: 3 Verb.
S1-S2-S3
S5-S6 S7-S8
```

Tasten Sie den Taster/Schalter „Speichern/Vergleichen“ kurz in die Stellung „Speichern“.

```
Verbindungen
gespeichert
```

Der Verbindungsprüfer merkt sich jetzt alle momentan vorhandenen Verbindungen.

Schalten Sie anschließend den Taster/Schalter „Speichern/Vergleichen“ in die Stellung „Vergleichen“.

```
A>81E1: 0 Fehler
```

Ab jetzt werden nur noch Abweichungen von den gespeicherten Verbindungen angezeigt.

Wurde S2 nicht mit S1 und S3 verbunden, ändert sich die Anzeige in:

```
A>0AAC: 1 Fehler
Pin fehlt: S2
S2- S1- S3
```

Wurde auch noch S4 mit S1, S2 und S3 verbunden, wird folgender Fehler angezeigt:

```
A>87D1: 1 Fehler
Pin zuviel: S4
S4- S1- S2- S3
```

Wurde die Verbindung S5 mit S6 vergessen, führt dies zur folgenden Fehlermeldung:

```
A>47EE: 1 Fehler
S5- S6 fehlt
```

Wurden auch S9 und S10 verbunden, erhält man:

```
A>E2D7: 1 Fehler
S9-S10 zuviel
```

Wurden S8 und S9 vertauscht, das heißt S7 ist nicht mit S8, sondern mit S9 verbunden, wird folgender Fehler angezeigt:

```
A>EB65: 1 Fehler
S8& S9 vertaus.
```

Verbindungen von S5 mit S8 und S6 mit S7 ergibt nachfolgende Anzeige:

```
A>EFEA: 1 Fehler
S5& S7 oder
S6& S8 vertaus.
```

## 5 Anzeigemodus

Der Verbindungsprüfer verfügt aktuell über vier Anzeigemodi „A“ bis „D“.

Mit dem Taster „Anzeigemodus“ können Sie zwischen den Anzeigemodi wechseln. Tasten Sie in Richtung „A“, wird der Anzeigemodus kleiner, tasten Sie in Richtung „Z“, wird er größer. Der geänderte Anzeigemodus bleibt gespeichert.

### 5.1 Anzeigemodus „A“

Im Anzeigemodus „A“ beziehen sich die Kontaktbezeichnungen S1 ... S16 und S20 ... S35 auf die Sub-D-Buchse.

5 Kontakte der Sub-D-Buchse (17, 18, 19, 36 und 37) werden nicht berücksichtigt.

Kontakt 17 wird für Masse und Kontakt 36 für die Sonden benutzt.

Die Kontakte 18, 19 und 37 bleiben frei.

### 5.2 Anzeigemodus „B“

Im Anzeigemodus „B“ beziehen sich die Kontaktbezeichnungen P1 ... P32 auf den internen 34-poligen Pfostenstecker.

Die Kontakte 33 und 34 des Pfostensteckers werden nicht für Verbindungen berücksichtigt, sondern werden für Masse und die Sonde verwendet.

### 5.3 Anzeigemodus „C“

Im Anzeigemodus „C“ beziehen sich die Kontaktbezeichnungen A1 ... A16 und B1 ... B16 auf den Standardadapter.

Mehrere Verbindungen werden dabei in alphabetischer Reihenfolge angezeigt.

Beispiel:

```
C>DE1D: 2 Verb.
A1- B8 A8- B1
```

### 5.4 Anzeigemodus „D“

Im Anzeigemodus „D“ beziehen sich die Kontaktbezeichnungen 1A ... 16A und 1B ... 16B ebenfalls auf den Standardadapter. Mehrere Verbindungen werden dabei in numerischer Reihenfolge angezeigt.

Beispiel:

```
D>DE1D: 2 Verb.
1A- 8B 1B- 8A
```

Beachten Sie, dass es sich bei den beiden letzten beiden Beispielen um die gleichen Verbindungen handelt, wie man am Prüf-Code leicht erkennen kann.

## 6 Systemfehlermeldungen

### 6.1 I2C-Fehler

Treten Fehler an der I<sup>2</sup>C-Schnittstelle auf, wird ein „I2C-Fehler“ angezeigt.

```
I2C-Fehler:  
3
```

Der Kontakt mit I<sup>2</sup>C-Baustein Nr. 3 ist fehlerhaft.  
Prüfen Sie, ob der Baustein richtig eingesetzt wurde, beziehungsweise ob es sich um den richtigen Baustein-  
typ handelt: PCF8574 oder PCF8574A

### 6.2 Pin-Fehler

Während der Verbindungsprüfung werden die  
32 Kontakte der Sub-D-Buchse nacheinander aktiviert.  
Sollte dies nicht funktionieren, führt dies zu einem  
Pin-Fehler.

```
A>1 Pin-Fehler:  
S9
```

Im Beispiel konnte der Kontakt S9 nicht aktiviert wer-  
den. Prüfen Sie die Verbindung vom Schaltkreis zur  
Sub-D-Buchse oder tauschen sie gegebenenfalls den  
entsprechenden Schaltkreis aus.