

Bedientafel 10b

Kurzbeschreibung

Zweck

Plattform, die ein Tastenfeld (Keypad) sowie vier Tasten aufnimmt und das Anschließen von maximal 8 Eingangssignalen unterstützt. Das Tastenfeld besteht aus 16 Tasten in einer 4 • 4-Matrix. Kleinere Tastenfelder, beispielsweise mit 12 Tasten (Matrix 3 • 4), können adaptiert werden.

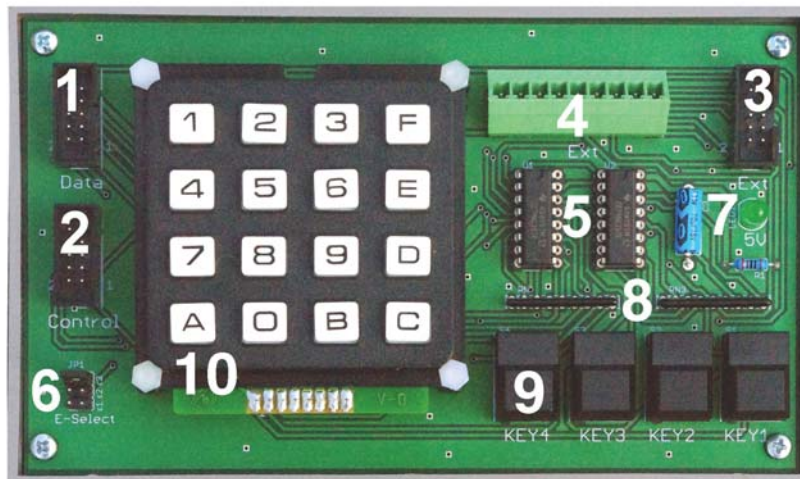


Abb. 1 Bedientafel 10b. Ansicht.

- Leiterplattenabmessungen: ca. 92 • 156 mm.
- Die Leiterplatte paßt auf ein Pultgehäuse TEKO 362 und in Rahmen zum Aufschnappen auf DIN-Hutschienen.
- Die Leiterplatte kann auf andere Module mit gleichen Abmessungen gestapelt werden (Verbindung über Flachbandkabel).
- Mikrocontroller-Schnittstelle: zwei 8-Bit-Ports. Ein Port Datenbus (bidirektional), ein Port Auswahlssignale (Ausgänge). Auswahl des Moduls über Erlaubnissignal.
- Schnittstelle auch für LCD-Anzeige 10a nutzbar.
- Steckverbinder zum Anschließen von maximal 8 Eingangssignalen.
- Betriebssspannung: bei Bestückung mit TTL-Schaltkreisen 5 V, bei Bestückung mit CMOS-Schaltkreisen auch 3,3 V möglich.
- Signalpegel = Betriebsspannung. Keine Pegelwandlung.

Aufbau und Wirkungsweise

Die Schnittstelle besteht aus zwei 8-Bit-Ports. Oben der Datenbus, darunter die Auswahlssignale. Auswahl der Bedientafel über das Erlaubnissignal (E = Enable). An ein Interface (Datenbus + Steuerleitungen) können bis zu drei Einrichtungen angeschlossen werden, die zu dieser Schnittstelle kompatibel sind. Entscheidend dafür ist die Erlaubnissteuerung über drei Erlaubnissignale (E1, E2, E3), von denen in jeder Einrichtung eines konfiguriert werden muß (Jumper). Die Auswahlssignale wirken nur in Auswärtsrichtung (von der steuernden Einrichtung zu den angeschlossenen Geräten), der Datenbus ist bidirektional. Die Bedientafel nutzt den Datenbus nur dann, wenn ihr Erlaubnissignal aktiv ist (Low-Pegel). Ansonsten gibt sie den Datenbus frei. Das Tastenfeld, die vier einzelnen Tasten und die acht externen Signale werden über Multiplexer mit Tri-State-Ausgängen abgefragt.



- | | | | |
|---|----------------------------------|----|---|
| 1 | Datenbusanschluß | 6 | Auswahl Erlaubnissignal |
| 2 | Auswahlsignalanschluß | 7 | Betriebsspannungsanzeige |
| 3 | Externe Eingänge (Stiftleiste) | 8 | Pull-up-Widerstände für Tasten und Eingänge |
| 4 | Externe Eingänge (Klemmenleiste) | 9 | Tasten |
| 5 | Multiplexer | 10 | Tastenfeld |

Abb. 2 Bedientafel 10b. Leiterplattenübersicht.

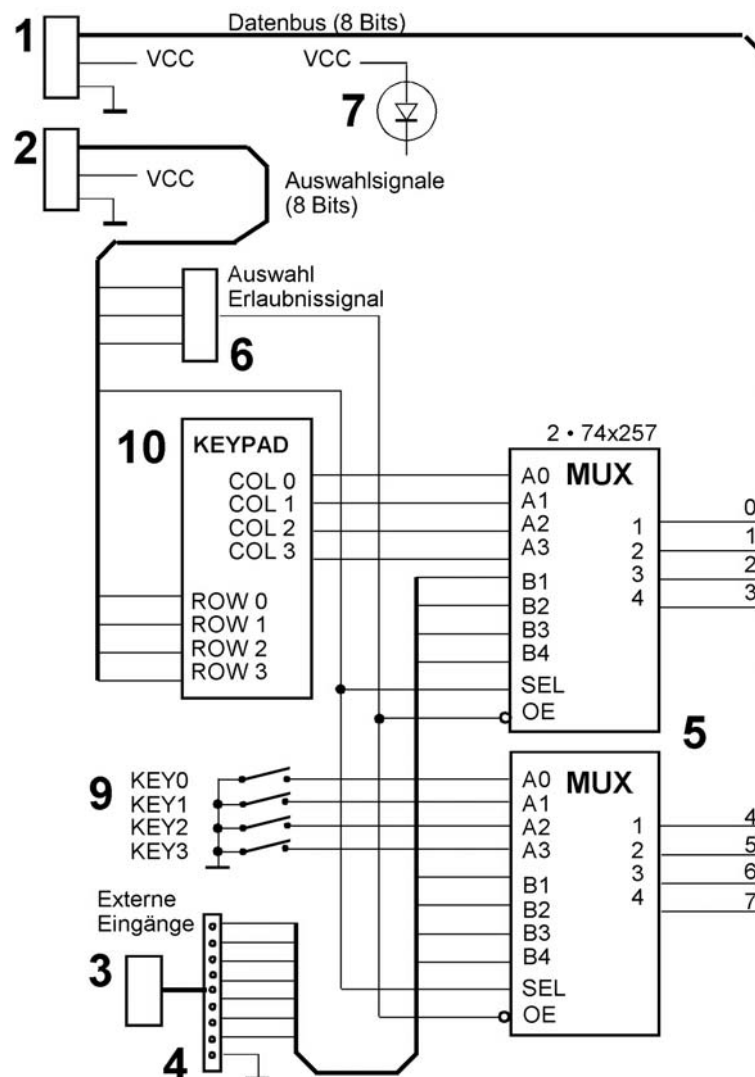


Abb. 3 Bedientafel 10b. Blockschaltbild. Pull-up-Widerstände 8 nicht dargestellt.

E-A-Anschlüsse (1), (2), (3)

Die E-A-Anschlüsse (1), (2) sind Stiftleisten mit 10 Pins in zwei Reihen und einem Anschlußabstand von 2,54 mm (100 mil). Über den Steckverbinder (3) können bis zu 8 Eingangssignale zwecks Abfrage angeschlossen werden. Die Pinbelegung der Stiftleisten entspricht dem Industriestandard der Atmel-Starterkits. Die Anschlüsse enthalten Masse- und Betriebsspannungskontakte. Hierüber wird das Modul mit Betriebsspannung versorgt. Der obere Port (1) ist der Datenbus, der untere Port (2) enthält die Auswahlssignale. Es können verschiedene Steckverbindertypen bestückt werden. Vorzugsbestückung mit Wannenstiftleisten. Auf der linken Seite kann auch eine abgewinkelte Ausführung (90°) verwendet werden, ohne daß sich ein Vertauschungsfall ergibt.

Externe Eingänge (3), (4)

Bis zu acht externe Eingänge können über die Stiftleiste (3) oder die Klemmenleiste (4) angeschlossen werden. Die Klemmenleiste hat 9 Kontakte (8 Eingänge + Masse) mit einem Anschlußabstand von von 3,81 mm (150 mil).

Die externen Eingangssignale müssen Kontakte sein, die eine Verbindung zum Massepotential herstellen, oder es müssen digitale Signale sein, die der Pegelspezifikation der Multiplexer (5) entsprechen. Strombelastung gemäß den bestückten Pull-up-Widerständen (8). Richtwert 1 kOhm, das ergibt 5 mA bei 5 V.

Externe Signale:

7	6	5	4	3	2	1	0
EXT7	EXT6	EXT5	EXT4	EXT3	EXT2	EXT1	EXT0

Multiplexer (5)

Die Multiplexer wählen die Eingangssignale aus. Am Datenbus wirken sie als Tri-State-Treiber. Der Grundtyp ist 74x257 (vierfach 2-zu-1 mit Tri-State-Ausgängen). Die Logikfamilie (LS-TTL, ALS-TTL, HC, AC) ist entsprechend der Versorgungsspannung der Anwendungsumgebung auszuwählen. TTL-Typen benötigen 5 V, CMOS-Typen kommen auch mit 3,3 V aus. Die Durchlaufverzögerung spielt keine Rolle. Richtwert: TTL-Bestückung¹ (vorzugsweise ALS) und 5 V Betriebsspannung.

Auswahl Erlaubnissignal (6)

Die OE-Eingänge der Multiplexer müssen mit einem externen Erlaubnissignal (E-Signal) verbunden sein. Als Erlaubnissignale können drei der acht Steuersignale des E-A-Anschlusses (2) verwendet werden (E1, E2, E3). Eines dieser Signale ist durch Setzen des Jumpers JP1 auszuwählen (Abb. 4). Es können maximal drei Module an ein Interface aus Datenbus und Auswahl- oder Steuersignalen angeschlossen werden. Auf jedem Modul muss ein anderes E-Signal ausgewählt werden.

Hinweise:

1. Die LCD-Anzeige 10a verwendet die gleichen Erlaubnissignale. Zudem haben diese diese Module doppelte E-A-Anschlüsse, die eine Verkettung ermöglichen. Die Bedientafel 10b muss das letzte Modul einer solchen Kette sein.
2. Vorsicht: Die Bedientafel 10b benötigt das E-Signal aktiv Low, die LCD-Anzeige 10a aktiv High.

1: Vor allem wegen der externen Eingänge. TTL ist weniger empfindlich (ESD).

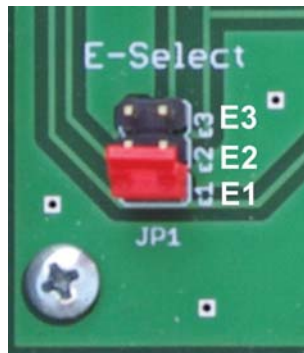


Abb. 4 Auswahl des Erlaubnissignals mit Jumper JP1.

Betriebsspannungsanzeige (7)

Die LED zeigt an, daß Betriebsspannung anliegt.

Pull-up-Widerstände (8)

Alle Tasten- und Tastefeldsignale sowie die externen Eingänge sind an Pull-up-Widerstände in Single-Inline-Gehäusen (SIP) angeschlossen.

Tasten (9)

Die vier Tasten KEY1# bis KEY4# werden einzeln abgefragt (keine Kontaktmatrix).

Tastefeld (10)

Das Tastefeld ist eine Kontaktmatrix mit 4 Zeilen ROW0# bis ROW3# und 4 Spalten COL0# bis COL3#. Somit können maximal 16 Tasten unterstützt werden.

Stromversorgung

Über die Interface- und Eingangssignalanschlüsse. Kein Verpolschutz. Betriebsspannung gemäß Multiplexerbestückung. Es sind typischerweise 5 V.

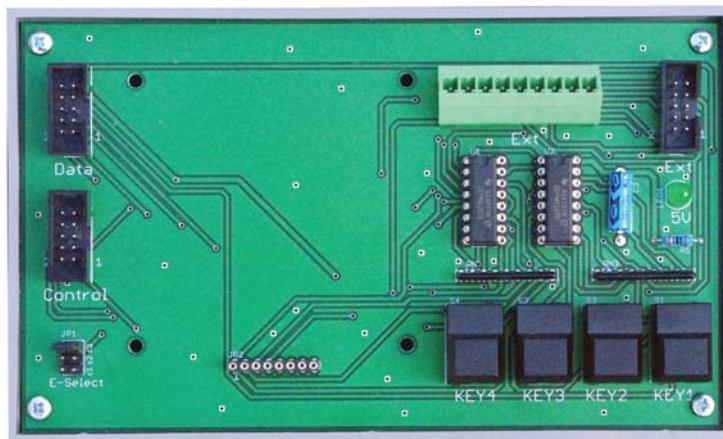


Abb. 5 Das Modul ohne Tastenfeld.

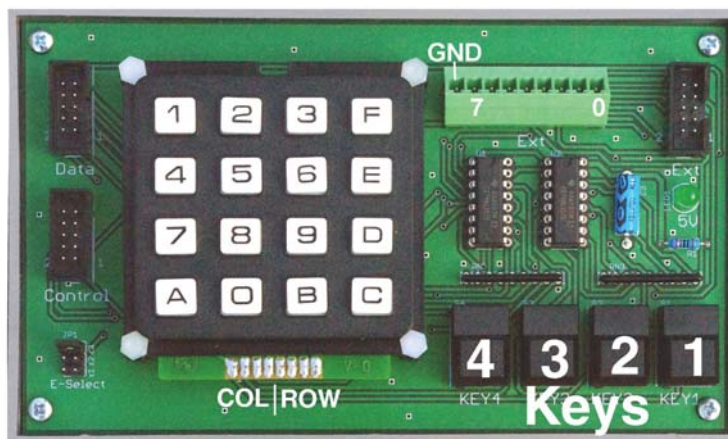


Abb. 6 Einzelheiten zu den Tasten, dem Tastenfeld und der Klemmenleiste.
COL = Spaltensignale, ROW = Zeilensignale.

Programmschnittstellen

Datenbus:

7	6	5	4	3	2	1	0
KEY4#	KEY3#	KEY2#	KEY1#	COL3#	COL2#	COL1#	COL0#
EXT7	EXT6	EXT5	EXT4	EXT3	EXT2	EXT1	EXT0
Eingabe							

Auswahl: obere Zeile (intern), wenn SEL = 0, untere Zeile (extern), wenn SEL = 1.

KEY3...0: Tastensignale (aktiv Low)

COL3...0: Spaltensignale des Tastenfeldes (aktiv Low). Werden abgefragt.

EXT7...0: Externe Eingangssignale. High, wenn nichts angeschlossen ist.

Auswahlsignale:

7	6	5	4	3	2	1	0
E3#	E2#	ROW3#	ROW2#	ROW1#	E1#	ROW0#	SEL
Ausgabe							

E3, E2, E1: Erlaubnissignale

ROW3...0: Zeilensignale des Tastenfeldes. Aktiv Low. Werden einzeln erregt.

SEL: Signalauswahl über Multiplexer. 0 = intern, 1 = extern.

Datenbus, wenn SEL = 0:

7	6	5	4	3	2	1	0
KEY4#	KEY3#	KEY2#	KEY1#	COL3#	COL2#	COL1#	COL0#

Datenbus, wenn SEL = 1:

7	6	5	4	3	2	1	0
EXT7	EXT6	EXT5	EXT4	EXT3	EXT2	EXT1	EXT0

Hinweise:

1. Jedem Modul muß ein eigenes Erlaubnissignal zugeführt werden. Es ist darauf zu achten, bei welchem Pegel der Erlaubniseingang aktiv ist. Bei der Bedientafel 10b ist das Erlaubnissignal aktiv Low. Ruhezustand mit $E = 1$. Gegenbeispiel: LCD-Anzeige 10a. Deren Erlaubnissignal ist aktiv High. Ruhezustand deshalb mit $E = 0$.
2. Der Datenbus (Bits 3...0) sollte nicht längere Zeit hochohmig sein. Außerhalb der Buszyklen im Mikrocontroller auf Ausgabe stellen (Parken des Bus) oder auf Eingabe stellen und – falls erforderlich – die zugehörigen Pull-up-Widerstände des Ports aktivieren.
3. Vorzugskonfiguration: Bedientafel 10b auf E3, LCD-Anzeige 10a auf E1, ggf. eine zweite Anzeige auf E2.

Signalpegel

Das Erlaubnissignal ist aktiv Low. All Tastensignale sind aktiv Low. Nicht angeschlossene externe Eingänge werden durch Pull-up-Widerstände auf dem High-Pegel gehalten.

Das Tastenfeld abfragen:

1. Ein Zeilenauswahlsignal (z. B. ROW0) aktivieren, also auf Low schalten.
2. Die Spaltensignale (COL3...0) abfragen. Eine gedrückte Taste in der aktivierten Zeile wird dazu führen, dass auch das zugehörige Spaltensignal Low wird.
3. Die Schritte 1. und 2. für alle Zeilen wiederholen.

Es bleibt die Frage, was man tut, wenn Tasten als betätigt erkannt wurden. Eine zweckmäßiges Verfahren besteht darin, das gesamte Tastenfeld so abzufragen, wie vorstehend beschrieben, und die abgefragten Signale zunächst nur zu speichern. So ergibt sich ein Abbild des Betätigungszustandes, das anschließend ausgewertet werden kann.

Hinweis:

Es ist immer zu erwarten, dass zwei oder mehr Tasten gleichzeitig gedrückt werden. Um Kurzschlußströme zwischen Zeilenauswahlsignalen zu vermeiden, müssen die Signalquellen Open-Drain-Ausgänge sein. Die Ports der AVR-Mikrocontroller können entsprechend programmiert werden. Die eingebauten Pull-up-Widerstände haben jedoch recht hohe Widerstandswerte. Somit wird die Anstiegszeit der Signale beträchtlich lang sein. Daher sind die Zeilenauswahlsignale im Modul mit zusätzlichen Pull-up-Widerständen beschaltet.

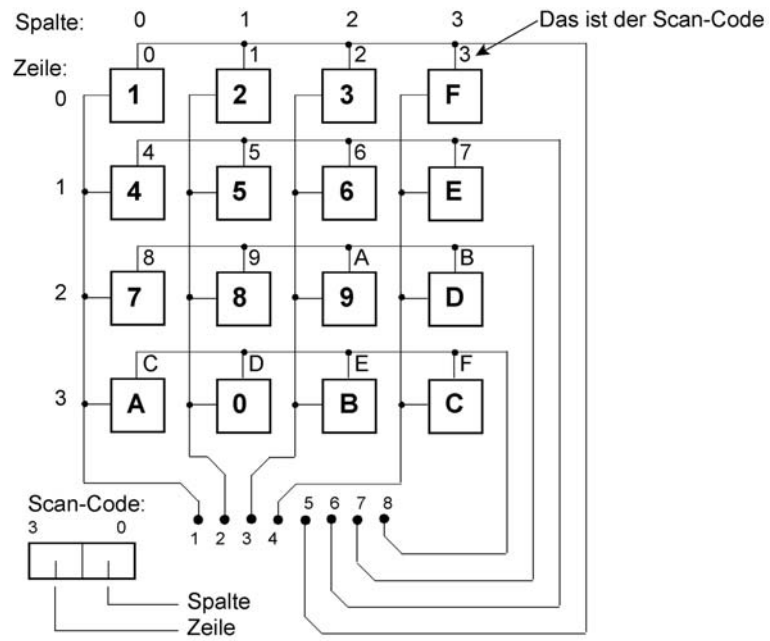


Abb. 7 Tastenabfrage. Zeilen, Spalten und Scan-Codes.

Änderungsanleitung (Engineering Change Order (ECO))

In Platinen mit Ausgabestand 1.3 oder niedriger müssen Änderungen eingebaut werden:

1. Die fehlenden Stützkondensatoren einbauen.
2. Das fehlende Multiplexer-Erlaubnissignal ergänzen.
3. Die Pull-up-Widerstände der Zeilenauswahlsignale ergänzen.

