



# SD3624

**RGB-hinterleuchtete**  
**Positive Mode DFSTN LCD**  
**Tastenschalter**  
**mit Multi-Segment Color MSC™**  
**und Legacy Mode™**

# TABLE OF CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| <b>Allgemeine Beschreibung</b> .....               | 4  |
| <b>Verbesserungen und Innovationen</b> .....       | 4  |
| <b>Kompatibilität</b> .....                        | 5  |
| <b>Produktmerkmale</b> .....                       | 6  |
| <b>Mechanische Eigenschaften</b> .....             | 7  |
| Abmessungen.....                                   | 7  |
| Tastenschalter.....                                | 7  |
| Überdruckschutz.....                               | 8  |
| Leiterplattenabmessungen.....                      | 9  |
| Bohrmasken.....                                    | 9  |
| Montagemethoden.....                               | 10 |
| <b>Flüssigkristallanzeige</b> .....                | 11 |
| Positive Mode™ Anzeige.....                        | 11 |
| <b>RGB Hinterleuchtung</b> .....                   | 12 |
| <b>Multi-Segment Color™</b> .....                  | 12 |
| <b>Umweltbezogene Spezifikationen</b> .....        | 13 |
| <b>Elektrische Spezifikationen</b> .....           | 13 |
| <b>Schnittstelle</b> .....                         | 14 |
| Kontakte.....                                      | 14 |
| Blockdiagramm.....                                 | 15 |
| Serielle Protokolle.....                           | 16 |
| Timing-Diagramm.....                               | 16 |
| <b>Befehlssatz</b> .....                           | 17 |
| Synchrones Protokoll.....                          | 17 |
| Legacy Mode™.....                                  | 17 |
| Befehle.....                                       | 18 |
| Beispiele für Befehle.....                         | 20 |
| <b>Bit/Pixel-Mapping</b> .....                     | 22 |
| Display-Speicher - Interne RAM-Struktur.....       | 22 |
| Bit/Pixel-Mapping-Tabelle.....                     | 23 |
| <b>Farbtabelle</b> .....                           | 24 |
| <b>Ansteuerung einer SD3624-Tastenmatrix</b> ..... | 25 |
| <b>Notizen</b> .....                               | 26 |
| Copyright-Hinweis.....                             | 26 |
| Technische Notizen.....                            | 26 |
| Lebenserhaltende Anwendungen.....                  | 26 |

Entflammbarkeitsklassen.....26  
Rechtlicher Hinweis.....27  
Gewährleistungsausschluss.....27  
**Bestellinformation.....28**  
**Änderungshistorie.....28**

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die SD3624 ist eine Sonderversion der Sxxxxn Series von **RGB**-hinterleuchteten LCD Tasten mit völlig neuer **MSC** Elektronik. Die SD3624 verfügt über **Multi Segment Color™**, was unterschiedliche RGB-Hintergrundfarben im oberen und unteren Segment des Displays ermöglicht, und unterstützt den **Legacy Mode™**.



Die SD3624 mit befehls gesteuerten seriellen Schnittstellen integriert eine grafische negative DFSTN 64 x 32 Pixel Flüssigkristallanzeige mit RGB-Hintergrundbeleuchtung im **Positive Mode™** in einem Tastenschalter.

Die SD3624-Tasten werden über eine serielle Schnittstelle zur integrierten MSC-Elektronik gesteuert, die die Schnittstelle, die Anzeige und die Zwei-Segment-Hintergrundbeleuchtung steuert. Die SD3624-Tasten initialisieren sich selbst ohne externe Setup-Befehle. Daten müssen nur übertragen werden, wenn eine Änderung der Anzeige oder Hintergrundfarben vorgenommen wird.

**Die SD3624-Taster unterstützen den Legacy Mode™, um Rückwärtskompatibilität zu älteren Systemen zu gewährleisten, die ursprünglich für Screenkeys LC24.2 Trend-Taster oder SA3624 Tasten entwickelt wurden.**

Es werden nur sechs Kontakte verwendet, um Strom-, Takt- und Datenleitungen sowie die Schaltkontakte bereitzustellen. Die Kontaktstifte des Schaltmechanismus sind von der internen Elektronik isoliert.

## VERBESSERUNGEN UND INNOVATIONEN

- **Multi Segment Color™**
- NEU - erweiterter Eingangsspannungsbereich von 4,5 - 5,5 Volt
- VERBESSERT - Kontrastverhältnis
- VERBESSERT - Blickwinkel
- **Positive Mode™** display
- **Legacy Mode™** support

# KOMPATIBILITÄT

Die SD3624 Tasten haben den gleichen Formfaktor wie die SA3624 Tasten und sind pin- und befehlskompatibel. Sie unterstützen die **Legacy Mode™**-Kommunikation. Bitte beachten Sie die Details auf Seite 17 für spezielle Timing-Bedingungen.

**Hinweis:** Die gemischte Installation von SA/SB/SI/SM- und SC/SD/SE-Tasten in derselben Tastenmatrix wird NICHT empfohlen, da die unterschiedliche AT- und MSC-Elektronik unbeabsichtigte Timing- und Kommunikationsprobleme verursachen kann.

Eine gemischte Installation von SC/SD/SE-Schaltern ist möglich, da sie die gleiche MSC-Elektronik nutzen.

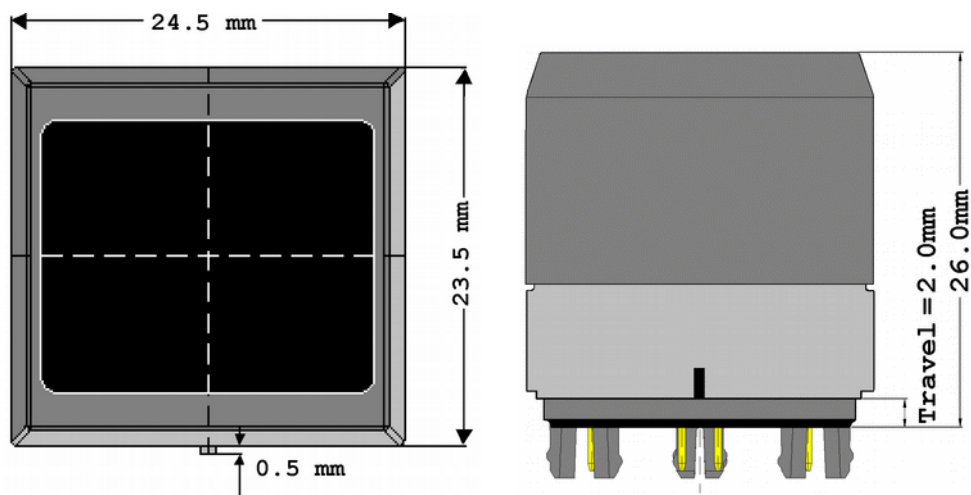
# PRODUKTMERKMALE

| Merkmale                                   | Beschreibung  |
|--|---|
| <b>Auflösung</b>                           | 36 x 24 Pixel   |
| <b>Multi Segment Color MSC™ RGB Farben</b> | mehr als 1 Million <b>RGB</b> -Hintergrundfarbeneach jeweils im oberen und unteren Anzeigesegment.  |
| <b>Farbkalibrierung</b>                    | Die verbesserte Farbkalibrierung führt zu maximaler Gleichmäßigkeit im gesamten <b>RGB</b> -Farbspektrum auf der Grundlage der <b>MSC™</b> -Elektronik.                                   |
| <b>Selbstinitialisierung</b>               | Alle Tasten sind selbstinitialisierend. Keine externen Einrichtungsbefehle erforderlich.  |
| <b>Niedriger Stromverbrauch</b>            | Bei heller weißer Hintergrundbeleuchtung ist ein maximaler Strom von weniger als 60 mA erforderlich.<br>Der typische Wert beträgt weniger als 25 mA bei einer der <b>RGB</b> -Farben.     |
| <b>Schnittstelle</b>                       | <i>Synchrone serielle 16-Bit-Schnittstelle<br/>(kundenspezifische Protokolle auf Anfrage erhältlich)</i>  |
| <b>Legacy Mode™</b>                        | SD3624 Tasten unterstützen den <b>Legacy Mode™</b> für Rückwärtskompatibilität zu ScreenKeys LC24.2 Trend Tasten. Einzelheiten finden Sie im Kapitel <b>Legacy Mode™</b> (siehe Seite 17) |
| <b>Externe Uhr</b>                         | 128 kHz up to 4MHz  |
| <b>Maximale Geschwindigkeit</b>            | up to 4 Mbaud   |
| <b>Betriebsspannung</b>                    | 4.5V - 5.5V   |
| <b>Tastenschalter</b>                      | taktil, 2,0 mm Hub<br>mit Überdruckschutz   |
| <b>Lebensdauer der Tastenschalter</b>      | > 3.0 million cycles  |
| <b>Durchgangswiderstand</b>                | < 200 Ohm   |
| <b>Betriebstemperatur</b>                  | 0°C to 55°C   |
| <b>Lagertemperatur</b>                     | -20°C to 65°C   |

# MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

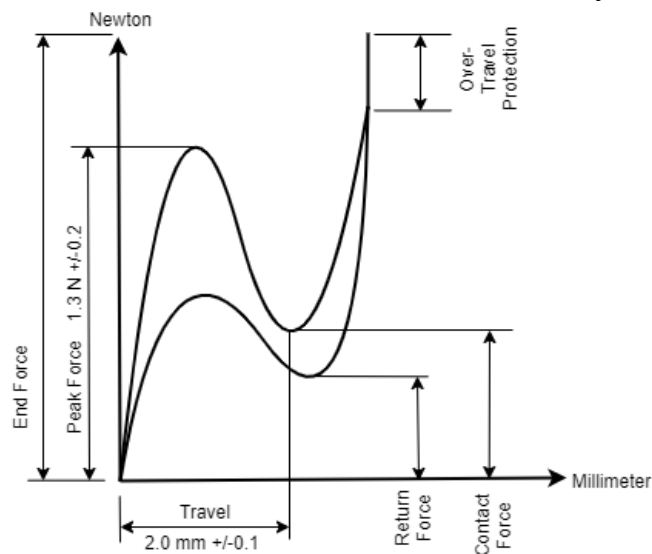
## Abmessungen

Abmessungen ( X x Y x Z )      24.5 x 23.5 x 26.0 mm + / - 0,2 mm  
Anzeigegröße ( X x Y )        20.0 x 16.5 mm + / - 0.1 mm



## Tastenschalter

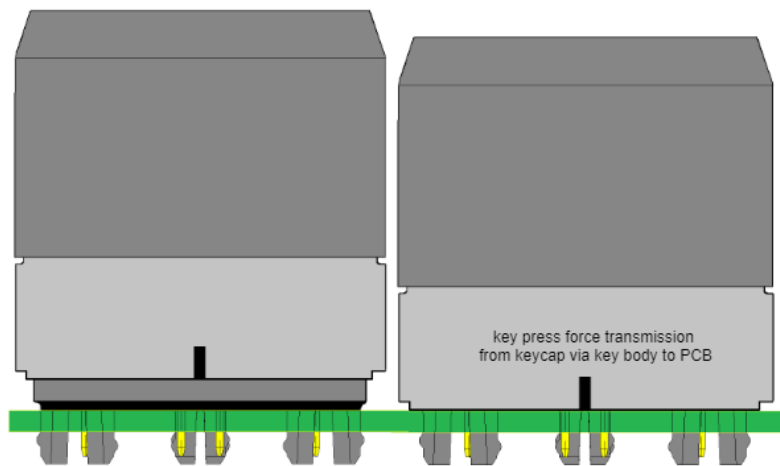
Tastenhub:                    2.0 mm +/- 0.1 mm; taktil  
Druckkraft:                  1.3 N +/- 0.2 N  
Überdruckschutz:        ja  
Lebenszeit:                  > 3 Millionen Zyklen



# Überdruckschutz

Um das Kontaktelement zu schützen und die Lebensdauer des Tastenschaltelements zu verlängern, sind die SD3624-Schalter durch die Konstruktion des Tastenschaltergehäuses gegen Überdruck geschützt.

Wenn die Taste gedrückt wird und bevor das Carbon-Pillen-Element vollständig zusammengedrückt ist, wird die Kraft von der Tastenkappe durch das Tastengehäuse auf die Leiterplatte übertragen. Jede zusätzliche Kraft, die auf den Schalter ausgeübt wird, wird nicht auf das Kontaktelement, sondern auf die Leiterplatte übertragen, wodurch das Kontaktelement vor übermäßigem Verschleiß und Schäden geschützt wird.



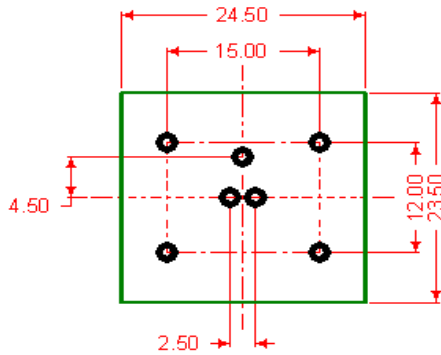
**SD3624 mit Überdruckschutz in normalem und gedrücktem Zustand**



# Leiterplattenbemessung

## Direct PCB Montage

(Ansicht von oben)

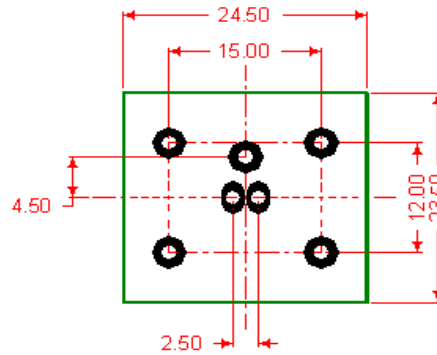


ALL DIMENSIONS IN mm  
ALL DIMENSIONS  $\pm 0.10$  mm  
ALL HOLE SIZES  $+0.10/-0.00$  mm

●  $\varnothing 1.00$  PTH HOLE x  $\varnothing 2.00$  PADS

## Sockelmontage

(Ansicht von oben)



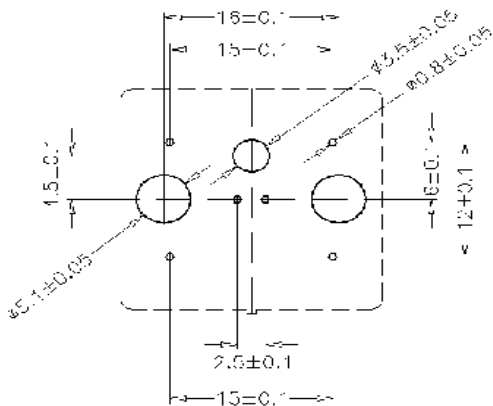
●  $\varnothing 1.50$  PTH HOLE x  $\varnothing 2.00 \times 3.20$  PADS

●  $\varnothing 1.50$  PTH HOLE x  $\varnothing 3.20$  PADS

# Bohrmasken

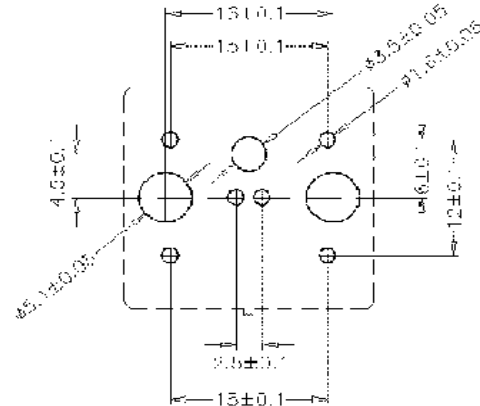
## für direktes Löten

(Ansicht von oben)

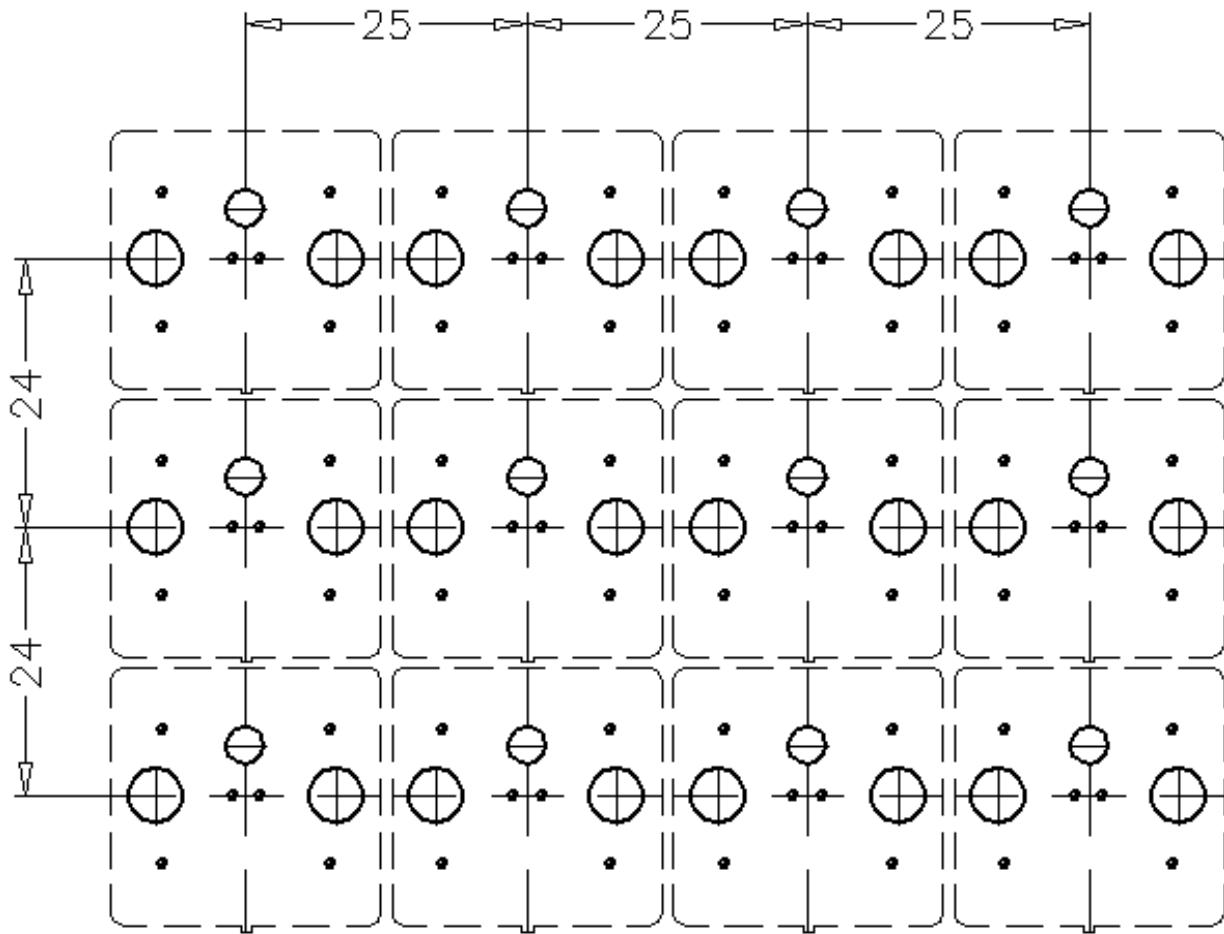


## zur Verwendung mit Sockelstiftbuchsen

(Ansicht von oben)



**HINWEIS:** Der empfohlene Abstand zwischen den einzelnen Schlüsseln beträgt 1 mm.



## Montagemethoden

Sockelmontage möglich (siehe entsprechende Bohrmaske). Sockelstiftbuchsen (**SP0000**) werden für die austauschbare Montage vor Ort verwendet.

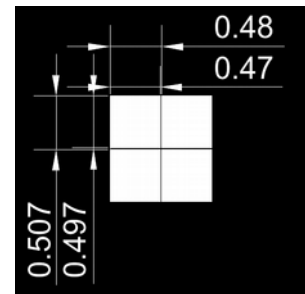
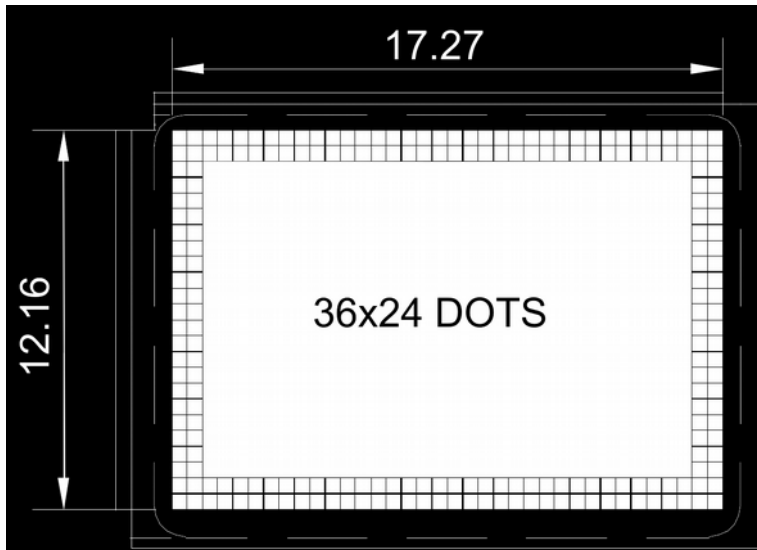
Durchlochmontage auf Leiterplatten mit 1,6 mm und 2,0 mm Dicke möglich.

Manuelles Löten: max. 350° C für max. 3,5 Sekunden pro Stift

Wellenlöten: 260° C für 10 Sekunden

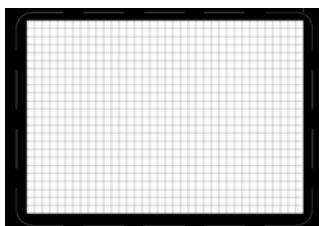
# FLÜSSIGKRISTALLANZEIGE

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| LCD Typ               | DFSTN durchlässig invers |
| Aktive Fläche (X x Y) | 17.27 mm x 12.16 mm      |
| Pixel gröÙe (X x Y)   | 0.47 mm x 0.497 mm       |
| Pixelabstand          | 0.01 mm                  |
| Ansichtsrichtung      | 6 o'clock                |

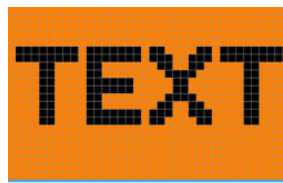


## Positive Mode™ Anzeige

Die SD3624 verwendet ein transmissives inverses DFSTN-LCD. Bei den SD3624-Schaltern ist der aktive Bereich (siehe unten) standardmäßig auf die Anzeige im **Positive Mode™** eingestellt, um die Verwendung in älteren Systemen zu ermöglichen, die für positive LCDs ausgelegt sind. Obwohl die SD3624-LCD-Anzeige invers ist, werden daher Text und Bitmaps mit schwarzen Pixeln auf farbigem Hintergrund angezeigt. Der Mode-Befehl 0x47 (siehe Seiten 19-21) kann verwendet werden, um zwischen Positiv- und Standardmodus umzuschalten.



active area transmissive



pixels on = black-on-color



SD3624 with TEXT  
and orange background color

# RGB HINTERLEUCHTUNG

Die SD3624 Tasten verfügen über eine **RGB**-Hintergrundbeleuchtung in über 1 Million Farben in zwei Segmenten. Um einheitliche Farben für die Hintergrundbeleuchtung für Tasten zu erzielen, die in großen Konsolen oder Bedienfeldern installiert sind, werden die SD3624-Tasten während der Produktion in einem proprietären Kalibrierungsprozess programmiert, die gleiche Farbwerte zu erzeugen, auch wenn es Farbunterschiede bei den einzelnen LEDs gibt. Die SD3624-Tasten verwenden Vierfach-**RGB**-LEDs, die mithilfe eines aktualisierten Kalibrierungssystems auf Farbgleichheit kalibriert werden.

Die Hintergrundbeleuchtung ist softwaregesteuert und die Modulation der Betriebsspannung hat keinen Einfluss auf die Helligkeit der LEDs.

## MULTI-SEGMENT COLOR™

Die SD3624-Tasten führen **Multi-Segment Color™** ein, indem sie unterschiedliche Hintergrundbeleuchtungsfarben im oberen und unteren Segment der LCD-Anzeige ermöglichen. Den MSC-Befehl und ein MSC-Beispiel finden Sie auf den Seiten 19-21.



**Multi-Segment Color™** ermöglicht es Ihnen, Farben z. B. für die Gruppierung von Schaltern mit ähnlichen Funktionen (gleiche Farbe im oberen Segment) zu verwenden und gleichzeitig unterschiedliche Betriebsstatusinformationen über eine andere Farbe im unteren Segment des LCD (ON/OFF/HOLD) bereitzustellen.

**HINWEIS:** Da sich die Farben des oberen und des unteren Segments am Übergang zwischen den Segmenten vermischen, sollte man dies bei der Bitmap- und der Farbauswahl berücksichtigen.

# UMWELTBEZOGENE SPEZIFIKATIONEN

Betriebstemperatur 0°C to +55°C  
Luftfeuchtigkeit bis zu 75% relative Luftfeuchtigkeit bei 65°C

# ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Betriebsspannung 4.5V to 5.5 V  
Stromverbrauch max. 60 mA; typ. < 25 mA; min. 12 mA  
(Hintergrundbeleuchtung AUS)  
Durchgangswiderstand < 200 Ohm  
Isolationswiderstand > 100 MOhm

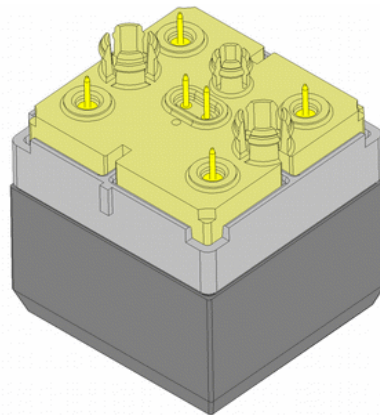
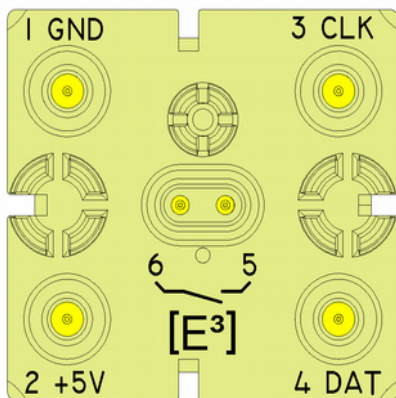
| Symbol                          | Parameter                                | Min.                  | Typ. | Max.  | Einheit |
|---------------------------------|--|-----------------------|------|---|---------|
| V <sub>DD</sub> *               | Betriebsspannung                         | 4.5                   |      | 5.5   | V       |
| I <sub>DD</sub>                 | Versorgungsstrom                         | 8                     | <25  | 65  | mA      |
| V <sub>IN</sub>                 | Eingangsspannung an einem beliebigen Pin |                       |      | V <sub>SS</sub> -0.3 - V <sub>DD</sub> +0.3 | V       |
| I <sub>DIO</sub>                | Ausgangsdaten Stromsenke/Quelle          |                       |      | +/- 5                                       | mA      |
| I <sub>CIO</sub>                | Ausgangstaktstrom Sunk/Source            |                       |      | +/- 5                                       | mA      |
| V <sub>IL</sub>                 | Eingangsspannung mit niedrigem Pegel     | V <sub>SS</sub> -0.3  |      | 0.3 x V <sub>DD</sub>                       | V       |
| V <sub>IH</sub>                 | Eingangsspannung mit niedrigem Pegel     | 0.7 x V <sub>DD</sub> |      | V <sub>DD</sub> + 0.3                       | V       |
| C <sub>CIO</sub>                | Eingangsspannung mit niedrigem Pegel     |                       | 15   |   | pF      |
| C <sub>DIO</sub> <sup>*3)</sup> | Eingangsspannung mit niedrigem Pegel     |                       | 15   |   | pF      |

\* Der Anzeigekontrast ist hardwaregesteuert und ist nicht von der Betriebsspannung abhängig

# SCHNITTSTELLE

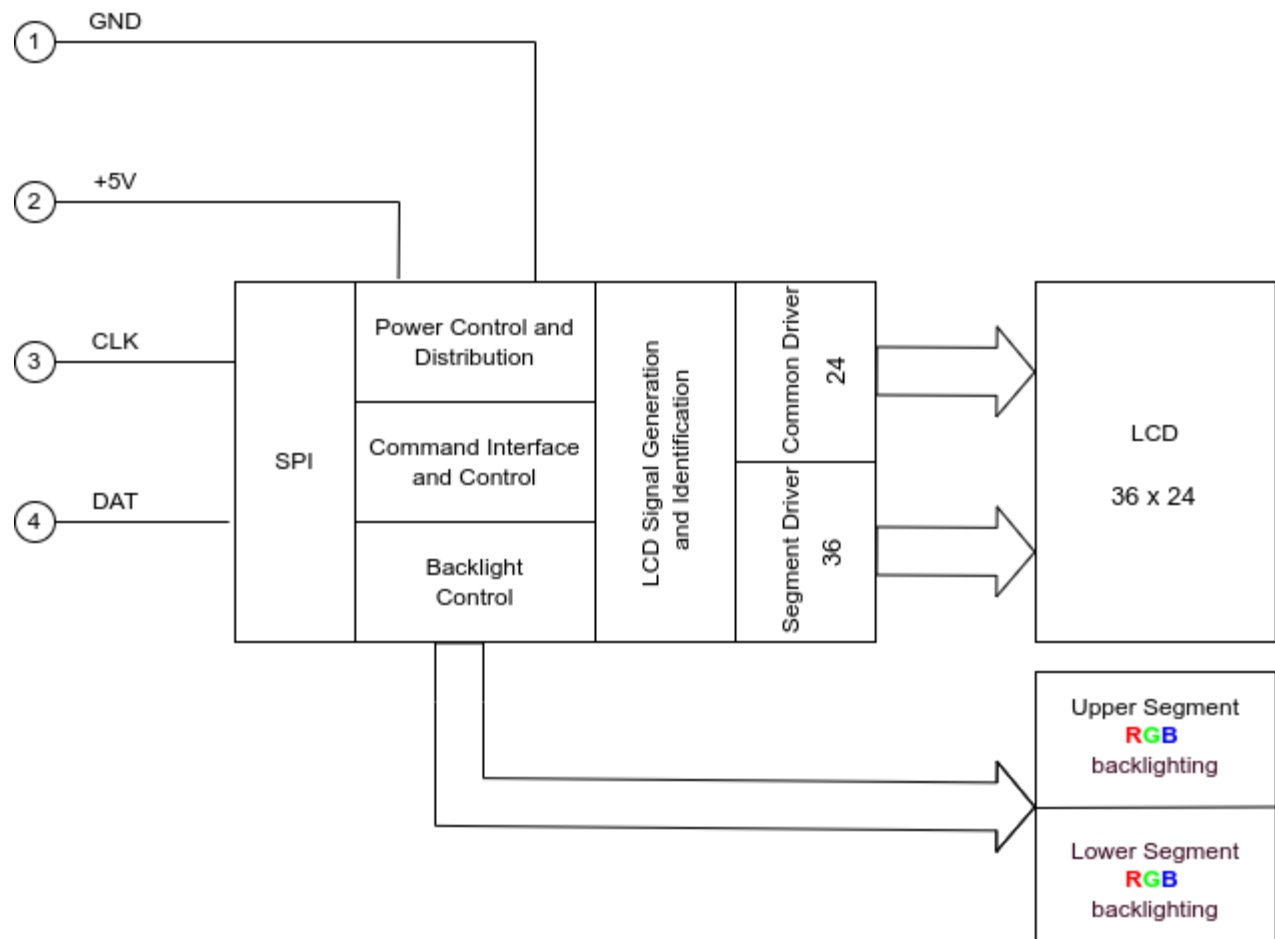
## Kontakte

| Stift | Symbol | Beschreibung  | Kommentar  |
|-------|--------|---|--|
| 1     | GND    | negativer (geerdeter) Stromanschluss  | 0.0 V  |
| 2     | + 5V   | positiver Stromanschluss  | +4,5 V - +5,5 V  |
| 3     | CLOCK  | Taktleitung zur Synchronisation des Datenschreibens und zur internen Verwendung | 128 kHz - 4 Mhz<br>HIGH bei Inaktivität                |
| 4     | DATA   | Befehls- und Datenleitung zur internen MSC™-Elektronik                          | HIGH bei Inaktivität;<br>siehe Datenformat für Details |
| 5     | SW1    | Schaltkontakt   | Durchgangswiderstand < 200 Ohm                         |
| 6     | SW2    | Schaltkontakt   | Durchgangswiderstand < 200 Ohm                         |



Stiftbelegung (Name und Nummer des Anschlusses sind auf dem Tastenschalter angegeben)

# Blockdiagramm

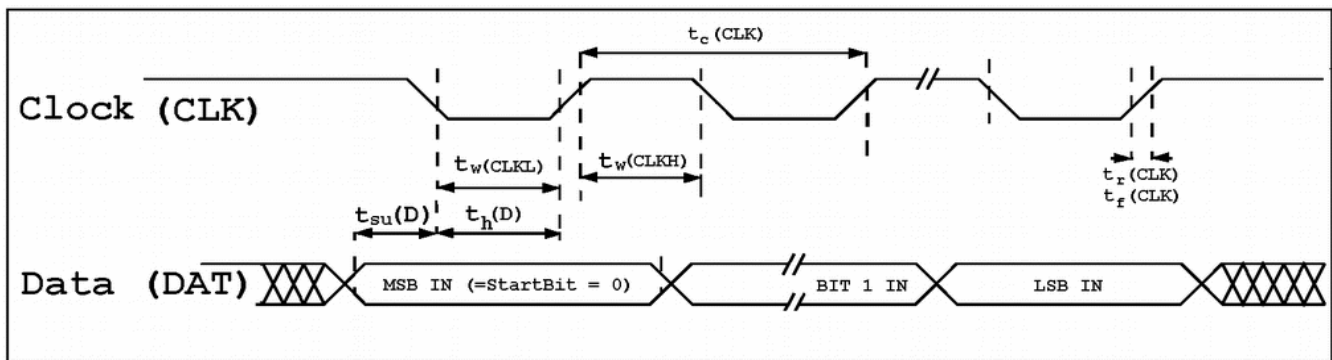


# Serielle Protokolle

Die SD3624-Tastenschalter sind über eine 2-Draht-SPI-Verbindung mit der steuernden Zentraleinheit (Host-System) verbunden, die ein herkömmliches synchrones Protokoll verwendet. Ein dauerhaft angelegter Takt ist nicht erforderlich.

Spezielle Timing-Anforderungen bestehen für den **Legacy Mode™**. Für Details siehe Beschreibung auf Seite 17.

## Timing-Diagramm



| Symbol             | Parameter                         | Min   | Max | Einheit |
|--------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------|
| $t_c(\text{CLK})$  | SPI-Taktfrequenz                  | 0.128 | 4   | MHz     |
| $t_w(\text{CLKH})$ | Takt-Hoch-Zeit                    | 45    |     | ns      |
| $t_w(\text{CLKL})$ | Niedrige Taktzeit                 | 45    |     | ns      |
| $t_{su}(\text{D})$ | Einrichtungszeit der Dateneingabe | 10    |     | ns      |
| $t_h(\text{D})$    | Dateneingangs-Haltezeit           | 10    |     | ns      |
| $t_r(\text{CLK})$  | Takt-Anstiegszeit                 | 5     |     | ns      |
| $t_f(\text{CLK})$  | Taktabfallzeit                    | 5     |     | ns      |



# BEFEHLSSATZ

## Synchrones Protokoll

Die Befehlsstruktur ist recht einfach, wie Sie in der folgenden Tabelle sehen können. Aufgrund der Möglichkeit eines permanent anliegenden Taktes müssen alle übertragenen Daten eine führende "0" haben.

Zur Unterscheidung zwischen Befehl und Daten ist das sechste Bit reserviert. Es gibt drei Gruppen von Befehlen:

- **Daten in das LCD-Display schreiben**
- **Farbe der Hintergrundbeleuchtung einstellen**
- **Erweiterter Befehlssatz**

Die ersten beiden Befehlssätze setzen die erforderlichen Daten voraus und erwarten keine Antwort von der Taste. Einige Befehle des erweiterten Befehlssatzes erfordern jedoch die Rücksendung von Informationen durch die Taste. In diesem Fall erzeugt die **MSC™**-Elektronik ihr eigenes Taktsignal für die Datenübertragung.

Einzelheiten zu diesem Szenario finden Sie im Abschnitt FAQ auf unserer Website [www.e3-keys.com/de\\_faqs.html](http://www.e3-keys.com/de_faqs.html).

## Legacy Mode™

Der **Legacy Mode™** gilt nur für die Verwendung von SD3624-Tastaturen in älteren Systemen, die ursprünglich für Screenkeys LC24.2 Trend-Tasten entwickelt wurden.

Dieser Modus wird unterstützt, um den Übergang zu den neuen Möglichkeiten der SD3624-Schalter in bestehenden Hardware-Umgebungen zu erleichtern. Die intelligente Elektronik der SD3624-Tasten erkennt dabei das vorhandene Protokoll und wandelt die Daten automatisch in den für SD-Tasten erforderlichen Datenstrom um. Um ein System im **Legacy Mode™** zu betreiben, kann es notwendig sein die Taktfrequenz anzupassen und/oder die Anzahl der Übertragungsbits pro Datenwort zu erhöhen.



Wenn Sie Fragen zur Implementierung des **Legacy Mode™** haben, lesen Sie bitte das entsprechende [Legacy Mode™](#) Dokument on our website at [www.e3-keys.com](http://www.e3-keys.com) [hier](#) und unter den Oft Gestellten Fragen (FAQs) [hier](#).

# Befehle


| Befehlsdaten | Befehl Name / Beschreibung   | Kommentare   |
|--------------|--|--|
| 0x40         | <b>Anzeigeadresse einstellen und Anzeigedaten schreiben</b>  | <p>Alle Schreibvorgänge auf dem Display müssen durch diesen Befehl ausgelöst werden. Der Adresszeiger wird bei der Datenübertragung automatisch inkrementiert.</p> <p>Der Befehl erwartet min. 4 Datenwörter folgen:<br/>           0000000A<sub>8</sub><br/>           0000A<sub>7</sub>A<sub>6</sub>A<sub>5</sub>A<sub>4</sub><br/>           0000A<sub>3</sub>A<sub>2</sub>A<sub>1</sub>A<sub>0</sub><br/>           0000D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub></p> <p>Es können mehrere Datenbytes ohne zusätzliche Adressierung in einer Sequenz folgen, da der Controller eine automatische Inkrementierung durchführt<br/>           Der Befehl kann mit 0x43 beendet werden<br/>           Details finden Sie in der Bit/Pixel Mapping Tabelle auf Seite 19.</p> |
| 0x41         | <b>Farbe einstellen</b>  | <p>Es folgt ein Datenwort:<br/>           00R<sub>1</sub>R<sub>0</sub>G<sub>1</sub>G<sub>0</sub>B<sub>1</sub>B<sub>0</sub></p> <p>Die 2 Bits für jede Farbintensität haben die folgenden Werte:<br/> <b>00 = off 01 = low 10 = mittel 11 = hoch</b></p>  |
| 0x42         | <b>RGB-Farbe einstellen</b>  | <p>Es folgen 3 Datenbytes:<br/>           0D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub><br/>           0D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub><br/>           0D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub></p> <p><b>Hinweis: Die unteren 10 Werte für jeden Farbhelligkeitswert sollten aufgrund von Einschränkungen bei der Farbkalibrierung nur für einfarbige Anwendungen verwendet werden.</b></p>  |
| 0x43         | <b>Ende der Übertragung</b>  | <p>Beendet die Datenübertragung an die Tasten und wartet auf die nächste Befehlssequenz. Übertragene Befehle werden verarbeitet und angezeigt.</p> <p><b>Dieser Befehl sollte am Ende einer Sequenz platziert werden.</b></p> <p><b>Hinweis: Die Taste reagiert nicht auf Befehle, die innerhalb von 50µs nach diesem Befehl erteilt werden.</b></p>   |
| 0x44         | <b>Tasten-ID lesen</b><br>DIESER BEFEHL ZWINGT DEN KEYSWITCH, AUF DER TAKT- UND DATENLEITUNG ZU ANTWORTEN. | <p>Die Antwort besteht aus ASCII-Zeichen, die die Tasten-ID darstellen, und wird mit CR (0x0D) abgeschlossen:<br/> <b>SD3624</b></p> <p><b>Hinweis: Bei der Implementierung dieses Befehls ist Vorsicht geboten, da das Taktsignal vom SD3624 Taste erzeugt wird!</b></p>  |

| Befehlsdaten  | Befehl Name / Beschreibung  | Kommentare  |
|---|---|---|
| 0x45  | <b>Seriennummer lesen</b><br>DIESER BEFEHL ZWINGT DEN KEYSWITCH, AUF DER TAKT- UND DATENLEITUNG ZU ANTWORTEN. | Die Antwort besteht aus 4 Bytes, die die Seriennummer im folgenden Format angeben und mit CR (0x0D) abgeschlossen werden:<br><b>SNYYWW#####</b><br>Jahr (04-99) - Woche (01-52) - Nummer(00000 .. 99999)<br><b>Hinweis: Bei der Implementierung dieses Befehls ist Vorsicht geboten, da das Taktsignal vom SC6432-Switch erzeugt wird!</b>  |
| 0x47 0x00   | <b>Erweiterter Befehl, NOOP</b>   | Keine Operation   |
| 0x47 0x01<br>0xXX<br><br>01000111<br>00000001<br>D <sub>7</sub> D <sub>6</sub> D <sub>5</sub> D <sub>4</sub> D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub>  | <b>SetMode*</b>   | Die Anzeige und/oder Hintergrundbeleuchtung wird aktiviert/deaktiviert, während die Bitmap-Daten beibehalten werden.<br>D <sub>7</sub> = 1 Gruppe festlegen / = 0 Gruppe auswählen<br>D <sub>6</sub> = 1 Anzeige ON* / = 0 AUS<br>D <sub>5</sub> = 1 Hintergrundbeleuchtung ON* / = 0 AUS<br>D <sub>4</sub> = 1 Positive Mode / 0 = Standard Mode<br>D <sub>3..0</sub> = Nummer der Gruppe<br><b>Hinweis<sup>1</sup>: D7 = 1 gibt nicht nur die Gruppe an, sondern führt auch den Befehl aus</b><br><b>Hinweis<sup>2</sup>: Bitte 2µsec Pause einplanen, da dieser Befehl sofort ausgeführt werden muss</b><br><b>* Die Gruppeneinstellungen gehen nach dem Ausschalten verloren.</b> |
| 0x47 0x7F<br>0xFF<br>256 x<br>D <sub>7</sub> D <sub>6</sub> D <sub>5</sub> D <sub>4</sub> D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub><br><br>01000111<br>01111111<br>11111111<br>256 x Pixel<br>Bytes | <b>Schreiben von Anzeigedaten</b>   | Die Anzeige wird komplett neu geschrieben. Es müssen 256 Bytes an Pixeldaten folgen. Das erste Byte wird an die Pixelposition 0 geschrieben.<br><b>D<sub>7</sub>D<sub>6</sub>D<sub>5</sub>D<sub>4</sub>D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub></b><br><b>Hinweis<sup>1</sup>: Die Anzahl der Datenbytes muss genau 256 entsprechen.</b><br><b>Hinweis<sup>2</sup>: Der Status der Anzeige (ein/aus) wird nicht beeinflusst.</b>  |
| 0x48<br>0xXX 0xXX 0xXX<br>0xXX 0xXX 0xXX<br>0x00 0x00 0x00  | <b>Multi Segment Color™</b>   | Setzt die RGB Farben für Multi Segment Color in bis zu 3 Segmenten (= 9 RGB Farbwerte) mit Farbwerten von 0x00 bis 0x7F für jeden Farbkanal.<br><b>0xXX 0xXX 0xXX (RGB Farben für Segment 1)</b><br><b>0xXX 0xXX 0xXX (RGB Farben für Segment 2)</b><br><b>0x00 0x00 0x00 (RGB Farben für Segment 3*)</b><br><b>* Für Multi Segment Color™ in SD3624 Tasten stehen nur in Segment 1 und 2 zur Verfügung. Segment 3 RGB Farbwerte werden ignoriert und sollten auf 0x00 0x00 0x00 gesetzt werden.</b>  |


# Beispiele für Befehle

| Befehlsdaten   | Comments   |
|--|--|
| 0x40 0x00 0x00 0x00  | Setzen der Anzeigeadresse mit 288 bytes Daten folgend (inklusive 2 Dummy Bytes pro Zeile)  |
| 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x03 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x08 0x0F<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x09<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x0A<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x0C<br>0x00 0x06 0x03 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x02 0x06 0x03 0x06 0x00 0x00 0x00 0x03<br>0x02 0x06 0x01 0x04 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x02 0x06 0x0F 0x07 0x00 0x00 0x08 0x08<br>0x03 0x06 0x0E 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x01 0x06 0x03 0x03 0x00 0x00 0x00 0x09<br>0x02 0x06 0x03 0x07 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x02 0x06 0x09 0x05 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x01 0x06 0x0D 0x04 0x00 0x00 0x00 0x0F<br>0x00 0x06 0x07 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x01 0x06 0x06 0x06 0x00 0x00 0x00 0x0B<br>0x02 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x02 0x06 0x0F 0x07 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x01 0x06 0x0F 0x07 0x00 0x00 0x00 0x01<br>0x00 0x06 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x01 0x06 0x08 0x07 0x00 0x00 0x00 0x0F<br>0x02 0x06 0x08 0x07 0x00 0x00 0x08 0x00<br>0x02 0x06 0x06 0x00 0x00 0x00 0x08 0x00<br>0x03 0x06 0x0F 0x07 0x00 0x00 0x08 0x0F<br>0x00 0x06 0x0F 0x07 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x01 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x0D<br>0x02 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x02 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x08 0x04<br>0x01 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x03<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00<br>0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 | Daten um die Bitmap <b>SD3624_MSC</b> in die Anzeige zu schreiben<br><br><br><br> |

| Command Data | Comments   |
|--------------|--|
| 0x41         | Farbe mit 1 Byte Farbbefehl einstellen   |
| 0x38         | <b>Rot</b> : hohe Intensität, <b>Grün</b> mittlere Intensität, <b>Blau</b> aus<br><b>00111000 = 0x38</b> |



| Command Data   | Comments   |
|----------------|--|
| 0x42           | Farbe mit 3-Byte-Farbbefehl einstellen   |
| 0x70 0x30 0x00 | Farbe mit den Werten <b>70 Rot</b> , <b>30 Grün</b> , <b>00 Blau</b> einstellen. |



| Command Data        | Comments  |
|---------------------|---|
|                     | Setzt Tastenmodi für Display, Backlite und Gruppe und beendet den Befehl (0x43). Hardwareabhängige Tastenauswahl wird im Beispiel nicht gezeigt. Das Beispiel geht davon aus, dass für die verschiedenen Gruppen unterschiedliche Tasten ausgewählt sind. |
| 0x47 0x01 0xE1 0x43 | Anzeige einstellen = ON, Set Backlite = ON, Gruppe 1 = 11100001   |
| 0x47 0x01 0xC2 0x43 | Anzeige einstellen = ON, Set Backlite = OFF, Group 2 = 11000010   |
| 0x47 0x01 0xA3 0x43 | Anzeige einstellen = OFF, Set Backlite = ON Group 3 = 10100011  |
| 0x47 0x01 0x84 0x43 | Anzeige einstellen = OFF, Set Backlite = OFF, to Group 4 = 10000100   |
| 0x47 0x01 0x01 0x43 | Display und Backlite für Tasten in Gruppe 2 ausschalten = 00000001  |
| 0x47 0x01 0x64 0x43 | Display und Backlite einschalten für Tasten in Gruppe 4 = 01100100  |

| Command Data   | Comments  |
|----------------|---|
| 0x48           | Setzt <b>Multi Segment Color™</b> Farben im oberen und unteren Segment for upper and lower segments |
| 0x20 0x00 0x20 | Segment 1: setzt Farbe auf dunkel violet  |
| 0x40 0x40 0x00 | Segment 2: setzt Frabe auf hellgelb   |
| 0x00 0x00 0x00 | Segment 3: nicht unterstützt in SD3624 Tasten; sollte auf 0x00 0x00 0x00 gesetzt werden.            |



# BIT/PIXEL-MAPPING

## Display-Speicher - Interne RAM-Struktur

Das statische Anzeige-RAM enthält die Daten für die LCD-Anzeige. Diese Daten werden automatisch angezeigt und kontinuierlich ohne weitere Eingriffe des Host-Kontrollers aktualisiert.

































































# Bit/Pixel-Mapping-Tabelle

|                | Column 35      | Column 34      | Column 33      | ... | Column 3       | Column 2       | Column 1       | Column 0       |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Address</b> | <b>11EH</b>    | <b>116H</b>    | <b>10EH</b>    | ... | <b>1EH</b>     | <b>16H</b>     | <b>0EH</b>     | <b>06H</b>     |
| Row 16         | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 17         | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 18         | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 19         | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |
| <b>Address</b> | <b>11FH</b>    | <b>117H</b>    | <b>10FH</b>    | ... | <b>1FH</b>     | <b>17H</b>     | <b>0FH</b>     | <b>07H</b>     |
| Row 20         | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 21         | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 22         | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 23         | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |
| <b>Address</b> | <b>118H</b>    | <b>110H</b>    | <b>108H</b>    | ... | <b>18H</b>     | <b>10H</b>     | <b>08H</b>     | <b>00H</b>     |
| Row 0          | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 1          | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 2          | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 3          | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |
| <b>Address</b> | <b>119H</b>    | <b>111H</b>    | <b>109H</b>    | ... | <b>19H</b>     | <b>11H</b>     | <b>09H</b>     | <b>01H</b>     |
| Row 4          | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 5          | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 6          | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 7          | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |
| <b>Address</b> | <b>11AH</b>    | <b>112H</b>    | <b>10AH</b>    | ... | <b>1AH</b>     | <b>12H</b>     | <b>0AH</b>     | <b>02H</b>     |
| Row 8          | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 9          | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 10         | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 11         | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |
| <b>Address</b> | <b>11BH</b>    | <b>113H</b>    | <b>10BH</b>    | ... | <b>1BH</b>     | <b>13H</b>     | <b>0BH</b>     | <b>03H</b>     |
| Row 12         | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | ... | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> | D <sub>0</sub> |
| Row 13         | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | ... | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> |
| Row 14         | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | ... | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>2</sub> |
| Row 15         | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | ... | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>3</sub> |

# FARBTABELLE

Der Farbbefehl 01000001 (0x41) initiiert die Farbeinstellungen der SA-Tastenschalter mit zwei Bits für die Einstellung der Farbintensität jeder Farbe.

Die Farbannäherungen für SD3624-Tasten sind in der folgenden Farbtabelle dargestellt. Diese Tabelle ist nur zur Veranschaulichung gedacht. Die tatsächlichen Anzeigefarben auf dem LCD-Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung können davon abweichen.

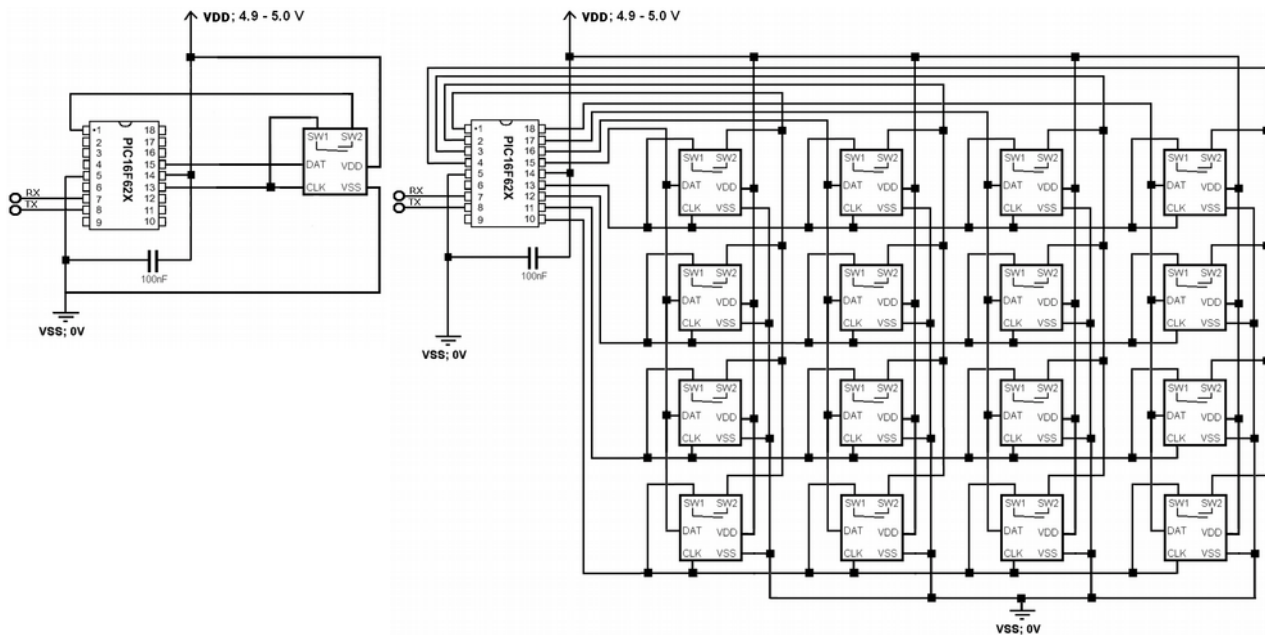
|   |        |   |        |   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
|    | 000000 |    | 010000 |    | 100000 |    | 110000 |
|    | 000001 |    | 010001 |    | 100001 |    | 110001 |
|    | 000010 |    | 010010 |    | 100010 |    | 110010 |
|    | 000011 |    | 010011 |    | 100011 |    | 110011 |
|    | 000100 |    | 010100 |    | 100100 |    | 110100 |
|    | 000101 |    | 010101 |    | 100101 |    | 110101 |
|   | 000110 |   | 010110 |   | 100110 |   | 110110 |
|  | 000111 |  | 010111 |  | 100111 |  | 110111 |
|  | 001000 |  | 011000 |  | 101000 |  | 111000 |
|  | 001001 |  | 011001 |  | 101001 |  | 111001 |
|  | 001010 |  | 011010 |  | 101010 |  | 111010 |
|  | 001011 |  | 011011 |  | 101011 |  | 111011 |
|  | 001100 |  | 011100 |  | 101100 |  | 111100 |
|  | 001101 |  | 011101 |  | 101101 |  | 111101 |
|  | 001110 |  | 011110 |  | 101110 |  | 111110 |
|  | 001111 |  | 011111 |  | 101111 |  | 111111 |



# ANSTEUERUNG EINER SD3624-TASTENMATRIX

Nachfolgend finden Sie Beispielschaltpläne für die Ansteuerung von einer oder sechzehn SXnnnn-Tasten in einer Matrix unter Verwendung eines PIC16F62X-Kontrollers, um die Einfachheit der Steuerschaltung zu verdeutlichen.

Für zusätzliche technische Unterstützung bei Ihrer eigenen Implementierung wenden Sie sich bitte an Ihren [E<sup>3</sup>]-Vertriebspartner oder an [E<sup>3</sup>] unter [techsupport@e3-keys.com](mailto:techsupport@e3-keys.com).



In den obigen Beispielen werden die Takt- und Datensignale an den entsprechenden I/O-Pins des PIC-Kontrollers erzeugt.

# NOTIZEN

## Copyright-Hinweis

© 2023-2024 Copyright [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

[E<sup>3</sup>], The Third Evolution™ und Legacy Mode™ sind Marken von [E<sup>3</sup>]. The Keys to Intelligence™ ist eine Marke von I/O Universal Technologies, Inc. und wird mit Genehmigung verwendet. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH kopiert, fotokopiert, reproduziert, übersetzt oder auf ein elektronisches Medium oder eine maschinenlesbare Form reduziert werden.

## Technische Notizen

Dieses Datenblatt wendet sich an technisch qualifiziertes und auf dem Gebiet der Elektronik ausgebildetes Personal.

Die Kenntnis der Elektronik und die technisch korrekte Umsetzung des Inhalts dieses Datenblatts sind Voraussetzung für die problemlose Installation, Inbetriebnahme und den sicheren Betrieb des beschriebenen Produkts. Nur qualifiziertes Personal verfügt über das erforderliche Know-how, um die in diesem Datenblatt gemachten Angaben umzusetzen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden nicht alle Details über das Produkt oder dessen Implementierung, Installation, Betrieb oder Wartung aufgenommen. Sollten Sie zusätzliche Informationen oder weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen [E<sup>3</sup>] Distributor oder an [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH unter [techsupport@e3-keys.com](mailto:techsupport@e3-keys.com). Sie können auch unsere Website unter [www.e3-keys.com](http://www.e3-keys.com) besuchen.

## Lebenserhaltende Anwendungen

Die in diesem Dokument beschriebenen Produkte sind nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Geräten, Vorrichtungen oder Systemen vorgesehen, bei denen eine Fehlfunktion dieser Produkte nach vernünftigem Ermessen zu Personenschäden führen kann. Kunden von [E<sup>3</sup>], die diese Produkte für den Einsatz in solchen Anwendungen verwenden oder verkaufen, tun dies auf eigenes Risiko und verpflichten sich, [E<sup>3</sup>] für alle Schäden zu entschädigen, die aus einer solchen unsachgemäßen Verwendung oder einem solchen Verkauf entstehen.

## Entflammbarkeitsklassen

Die SD3624 sind nach UL94-HB eingestuft.

# Rechtlicher Hinweis

Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen über Geräteanwendungen und Ähnliches dienen lediglich Ihrer Information und können durch Aktualisierungen überholt werden. Es liegt in Ihrer Verantwortung, sicherzustellen, dass Ihre Anwendung mit Ihren Spezifikationen übereinstimmt. [Engstler Elektronik Entwicklung GmbH ÜBERNIMMT KEINE ZUSICHERUNGEN ODER GARANTIEEN IRGENDWEINER ART, WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND, SCHRIFTLICH ODER MÜNDLICH, GESETZLICH ODER ANDERWEITIG, IM ZUSAMMENHANG MIT DIESEN INFORMATIONEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF IHRE ZUSTÄNDIGKEIT, QUALITÄT, LEISTUNG, VERKEHRSFÄHIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN ZWECK.

Die [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH schließt jegliche Haftung aus, die sich aus diesen Informationen und deren Nutzung ergibt. Die Verwendung der Geräte von [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH in lebenserhaltenden und/oder sicherheitstechnischen Anwendungen erfolgt ausschließlich auf Risiko des Käufers. Der Käufer verpflichtet sich, [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH von allen Schäden, Ansprüchen, Klagen oder Kosten freizustellen, die sich aus einer solchen Verwendung ergeben. Es werden keine Lizenzen, weder stillschweigend noch anderweitig, an geistigen Eigentumsrechten von [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH übertragen, sofern nicht anders angegeben.

## Gewährleistungsausschluss

[Die ENGSTLER ELEKTRONIK ENTWICKLUNG GMBH übernimmt in Bezug auf dieses Datenblatt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, und haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden. In einigen Staaten ist der Ausschluss von beiläufigen Schäden oder Folgeschäden nicht zulässig, so dass diese Erklärung in solchen Fällen möglicherweise nicht gültig ist.

Dieses Datenblatt wurde mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Da jedoch Irrtümer nicht ausgeschlossen werden können, übernimmt die [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH keine Gewährleistung und keine rechtliche Verantwortung oder Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben.

# BESTELLINFORMATION

| Artikelnummer   | Beschreibung  |
|-----------------|---|
| <b>SD3624-B</b> | SD Tastenschalter mit 36 x 24 Pixel Auflösung display<br>inverse DFSTN LCD in Positive Mode<br>schwarzes Gehäuse (RAL 9005) |

# ÄNDERUNGSHISTORIE

| Version | Datum    | Kommentare                                      |
|---------|----------|---|
| 0.1     | 15.12.23 | SD3624 Dokumentation für Vorproduktionsmuster   |
| 0.2     | 28.02.24 | Mode Befehl 0x47 für Standard und Positive Mode |
| 0.3     | 10.09.24 | Neuen Firmenanschrift                           |
| 1.0     | 29.10.24 | Freigegebenes Dokument                          |

**[E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH**  
Auweg 27 • 63920 Grossheubach • Germany

[WWW.E3-KEYS.COM](http://WWW.E3-KEYS.COM)