



READ-Befehle

Anwendungshinweis

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemeine Beschreibung	3
READ Befehle	4
Beispiele für die Befehle.....	4
Besondere Überlegungen	6
Übertragungsbeispiel.....	6
Timing Diagramm für Signale, die von [E ³] Tasten erzeugt werden.....	6
Quellcode für den Empfang von seriellen Daten von einer [E ³] Taste.....	8
Teilschaltplan des DemoBoards.....	11
Hinweise	12
Copyright Hinweis.....	12
Technische Hinweise.....	12
Gewährleistungsausschluss.....	12
Hinweis zur deutschen Version.....	13
Änderungshistorie	14

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Sx- und Tx-Schalterfamilien umfassen die LCD-Tastenschalter SC6432, SD3624, SE6432 und TE643 mit befehlsgesteuerten seriellen Schnittstellen. Sie integrieren eine grafische Flüssigkristallanzeige mit **RGB**-Hintergrundbeleuchtung in einen Tastenschalter. Die Tasten werden über eine serielle Schnittstelle zur integrierten *MSC*TM-Elektronik gesteuert, die die Schnittstelle, das Display und die Hintergrundbeleuchtung kontrolliert. Die Sx- und Tx-Tasten initialisieren sich selbst ohne externe Setup-Befehle. Daten werden nur dann übertragen, wenn eine Änderung der Anzeige oder Hintergrundfarben vorgenommen wird.

Es werden nur sechs Kontaktklemmen benötigt, um Strom-, Takt- und Datenleitungen sowie Schaltkontakte bereitzustellen. Die Kontaktstifte des internen Schalters sind von der internen Elektronik isoliert.

Dieses Dokument beschreibt die **READ Befehle (ID & Serial Number)**. Der Zweck dieser Erweiterung besteht darin, Kundensystemen die Möglichkeit zu geben, automatisch zu erkennen, welche Version verwendet wird, da für alle Schalter mit *MSC*TM-Elektronik identische Hardware-Konfigurationen verwendet werden können. Zusätzlich kann [E³], wenn die Seriennummer bekannt ist Produktionsparameter einschließlich der Kalibrierungsdaten einsehen und Produktions- und Materialchargen nachverfolgen.

READ BEFEHLE

Befehl (binäre Darstellung)	Befehl Name / Beschreibung	Kommentare
01000100 (0x44)	Tasten-ID lesen* DIESER BEFEHL ZWINGT DIE TASTE AUF DER TAKT- UND DATENLEITUNG ZU ANTWORTEN. (Die Clock wird durch die Taste erzeugt; siehe Anwendungshinweise unter www.e3-keys.com)	Die Antwort besteht aus ASCII-Zeichen, die die Tasten-ID darstellen, und wird mit CR (0x0D) abgeschlossen: SC6432 SD3624 SE6432 TE6432 (nicht unterstützt im Legacy Mode™)
01000101 (0x45)	Seriennummer lesen * DIESER BEFEHL ZWINGT DIE TASTE AUF DER TAKT- UND DATENLEITUNG ZU ANTWORTEN. (Die Clock wird durch die Taste erzeugt; siehe Anwendungshinweise unter www.e3-keys.com)	Die Antwort besteht aus 4 Bytes, die die Seriennummer in folgendem Format angeben und mit CR (0x0D) abgeschlossen werden: SNYYWW##### Jahr (04-99) Woche (01-52) Nummer (00000 .. 99999) (nicht unterstützt im Legacy Mode™)

NOTE: * Um die Vorteile dieser erweiterten Funktionen nutzen zu können, muss Ihre Hardware sicherstellen, dass die Tasten die seriellen Datenleitungen im *MSC™*-Modus aktiv ansteuern.

Beispiele für die Befehle

Tasten-ID lesen: 01001000 (0x44)		
Binär	HEX	Kommentare
01001000	0x44	Read Keyswitch ID
Die Taste antwortet, indem sie seine eigenen Takt- und Datensignale erzeugt.		
Die folgenden Beispiele zeigen die Antworten für die verschiedenen Sxxxx-Typen:		
0x53 0x43 0x33 0x32 0x31 0x36 0x0D = SC6432 CR		
0x53 0x44 0x33 0x36 0x32 0x34 0x0D = SD3624 CR		
0x53 0x45 0x36 0x34 0x33 0x32 0x0D = SE6432 CR		
0x54 0x45 0x36 0x34 0x33 0x32 0x0D = TE6432 CR		

Seriennummer lesen 01001001 (0x45)

Binär	HEX	Kommentare
01001001	0x45	Seriennummer lesen (SNYYWW#####)

Die Taste antwortet, indem sie ihre eigenen Takt- und Datensignale erzeugt

Das folgende Beispiel zeigt das Format der Antwort:

0x53 0x4E 0x32 0x35 0x30 0x33 0x30 0x35 0x30 0x39 0x33 0x0D = SN250305093 CR

Hinweis: Da die Seriennummern eindeutig sind, kann der Befehl READ Serial Number auch zur Identifizierung eines Bedienfeldes verwendet werden, indem z. B. die Seriennummer von Taste 1 als Kennung für ein Bedienfeld verwendet wird. Wenn jedoch die Taste 1 ersetzt wird, muss auch die Kennung des Bedienfeldes aktualisiert werden.

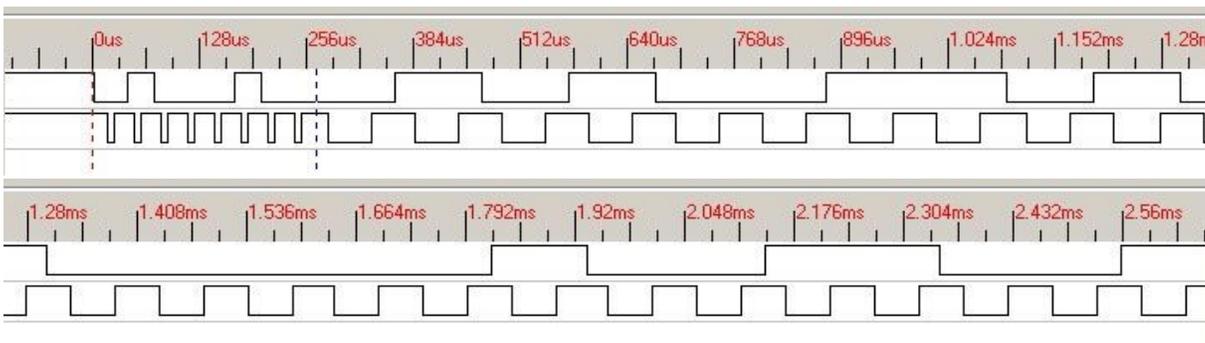
BESONDERE ÜBERLEGUNGEN

Da die Tastenschalter selbständig auf die READ Befehle reagieren werden, müssen bei der Entwicklung der Hard- und Software besondere Überlegungen berücksichtigt werden.

Um die Hardware- und Softwareeinschränkungen zu minimieren, werden die Tastenschalter unabhängig von der vorherigen Kommunikationsgeschwindigkeit mit einer relativ niedrigen Geschwindigkeit reagieren. Die ausgegebene Taktfrequenz wird etwa 10kHz betragen, so dass auch langsame Mikroprozessoren in der Lage sein sollten, die Daten zu lesen.

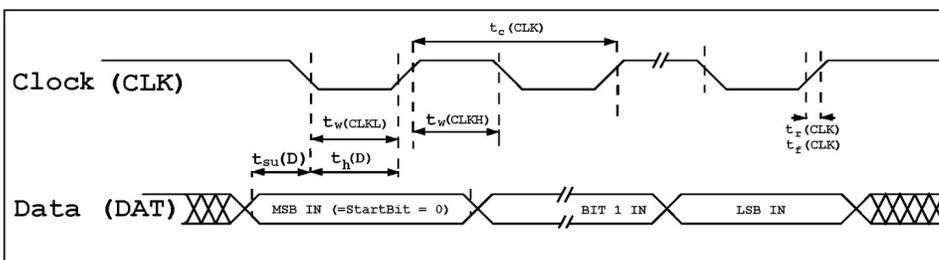
Übertragungsbeispiel

Das folgende Diagramm zeigt das Clocksignal, das von einem Logicanalyser bei einer echten Datenübertragung aufgenommen wurde. Bitte beachten Sie, daß nur den Teil der Übertragung dargestellt, die mit Ausgabe des **READ Tasten ID** Befehl beginnen::



Detaillierte Timing-Beschreibungen zur Signalphase und zum allgemeinen Timing finden Sie im entsprechenden Abschnitt des Datenblatts.

Timing Diagramm für Signale, die von [E³] Tasten erzeugt werden



Symbol	Parameter	Min	Max	Einheit
t _c (CLK)	Taste erzeugt CLK	9	11	kHz
t _w (CLKH)	Takt-Hoch-Zeit	40	60	μs
t _w (CLKL)	Niedrige Taktzeit	40	60	μs
t _{su} (D)	Einrichtungszeit der Eingangsdaten	140		ns
t _h (D)	Dateneingangs-Haltezeit	100		ns
t _r (CLK)	Takt-Anstiegszeit		25	ns
t _f (CLK)	Taktabfallzeit		25	ns

Quellcode für den Empfang von seriellen Daten von einer [E³] Taste

Der folgende Quelltext ist ein Auszug aus der DemoBoard-Firmware. Obwohl sich der Code auf SA-Tasten bezieht, verhalten sich alle Sx- und Tx-Tastenvarianten identisch.

Das DemoBoard wird von einem PIC16F627 Controller gesteuert. Der relevante Teil des Schaltplans ist im Anschluss an den Quellcode dargestellt.

```
;/
;*****
;
;          SAREad
;*****
;/
SAREad:          ; Read Data = W from SA Key
                 ;          = and SABuf
;   SA_CLOCK_Stopp      ; Stop permanent clock on LCD Keys if active

                 ; functions
movlw           b'11101111'      ; I: RA0 Key1
                 ; I: RA1 Key2
                 ; I: RA2 Key1Data
                 ; I: RA3 Key2Data
                 ; O: RA4 PowerON
                 ; I: RA5 VPP
                 ; I: RA6 CLK
                 ; I: RA7 CLK

movwf          PortAMask ; Save Default TRISA Setting
banksel        TRISA
movwf          TRISA

                 ;
movlw           b'11001011'      ; I: RB0 PowerFail
                 ; I: RB1 RxD
                 ; O: RB2 TxD
                 ; 1: RB3 LCDClock
                 ; O: RB4 EEClock
                 ; O: RB5 EEDATA
                 ; I: RB6 PGClock
                 ; I: RB7 PGData

movwf          TRISB
banksel        PortBMask
movwf          PortBMask      ; Save Default TRISB Setting
banksel        PORTB

rdloop
```

```

movlw    .8
movwf    SABitCount ; set the #bits to 8
clrf    Time        ; Reset Time to check for ReadError

bitin
    btfsc    Time,2        ; if timeout back with error
    goto    rderr
    btfss    PORTB,3      ; wait for clock high
    goto    bitin
wclklow
    btfsc    Time,2        ; if timeout back with error
    goto    rderr
    btfsc    PORTB,3      ; wait for clock low to shift in data
    goto    wclklow      ; if not wait again for clock low

sard
    clrf    Time        ; Reset Timeout

    bcf    STATUS,C      ; clear Carry

    btfss    KeyMask, Key1 ; if Key1 selected
    goto    bitink2
    btfsc    PORTA, Key1   ; set carry equal to Key1
    bsf    STATUS,C
    goto    shiftin
bitink2
    btfss    KeyMask, Key2 ; if Key2 selected
    goto    shiftin
    btfsc    PORTA, Key2   ; set carry equal to Key1
    bsf    STATUS,C
shiftin
    rlf    SABuf,f      ; shift in bit

sard2
    decfsz  SABitCount, F ; 8 bits done?
    goto    bitin      ; no - nxt bit

    movf    SABuf,W     ;
    goto    SAREadx

rderr
    clrf    SABuf
    goto    SAREadx2

SAREadx
    call    TX
    movf    SABuf,w     ;
    sublw   0x0d
    btfss   STATUS,Z

```

```

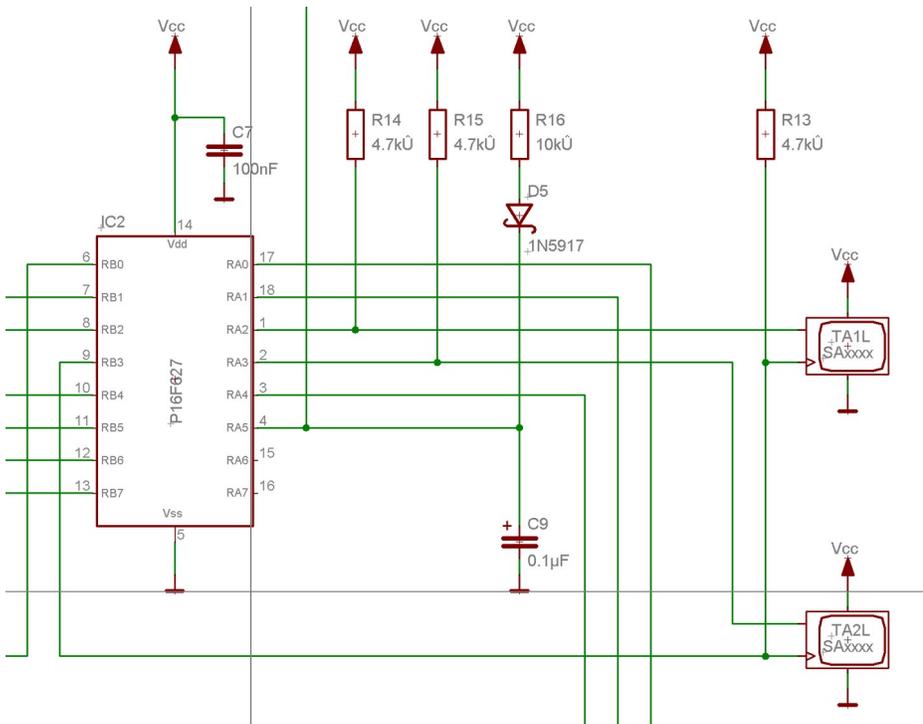
goto    rdloop
SAReadx2
    movlw    0x0a        ; new line
    call TX
                                ; functions
    movlw b'11100011'    ; I: RA0 Key1
                                ; I: RA1 Key2
                                ; 0: RA2 Key1Data
                                ; 0: RA3 Key2Data
                                ; 0: RA4 PowerON
                                ; I: RA5 VPP
                                ; I: RA6 CLK
                                ; I: RA7 CLK
    movwf PortAMask      ; Save Default TRISA Setting
    banksel TRISA
    movwf TRISA

    movlw b'11000011'    ;
                                ; I: RB0 PowerFail
                                ; I: RB1 RxD
                                ; 0: RB2 TxD
                                ; 0: RB3 LCDClock
                                ; 0: RB4 EEClock
                                ; 0: RB5 EEDATA
                                ; I: RB6 PGClock
                                ; I: RB7 PGData
    movwf TRISB
    banksel PortBMask
    movwf PortBMask      ; Save Default TRISB Setting

    return

```

Teilschaltplan des DemoBoards



Die Sx-Tasten sind direkt mit dem PIC16F627-Controller verbunden. In diesem Schaltplan sehen wir nur die Takt- und Datenleitungen der Sx-Tasten. Die Tastenkontaktmatrix ist nicht dargestellt, da sie für die Kommunikation nicht relevant ist.

Das Taktsignal wird am PortPin RB3 des PIC16F627 erzeugt und ist für beide Sx-Tasten gemeinsam.

Die Daten werden über RA2 bzw. RA3 des PIC16F627-Mikrocontrollers gesendet und empfangen.

HINWEISE

Copyright Hinweis

© 2004-2025 Copyright [E³] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

[E³], The Third Evolution™ und Legacy Mode™ sind Warenzeichen von [E³]. 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 Veröffentlichung darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung der [E³] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH kopiert, fotokopiert, reproduziert, übersetzt oder auf ein elektronisches Medium oder eine maschinenlesbare Form reduziert werden.

Technische Hinweise

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 [E³] Distributor oder an [E³] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH unter techsupport@e3-keys.com. Sie können auch unsere Website unter www.e3-keys.com besuchen.

Gewährleistungsausschluss

Die [E³] ENGSTLER ELEKTRONIK ENTWICKLUNG GMBH übernimmt in Bezug auf dieses Datenblatt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, und sie 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 Fehler nicht ausgeschlossen werden können, übernimmt die [E³] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH keine Gewährleistung und keine rechtliche Verantwortung oder Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben in diesem Datenblatt.

Hinweis zur deutschen Version

Dieses Dokument wurde mit Hilfe von www.DeepL.com/Translator übersetzt. Für den Fall, daß es zwischen dem Originaldokument in Englisch und der deutschen Übersetzung Unterschiede ergeben, gilt immer das englische Original als bindend.

ÄNDERUNGSHISTORIE

Version	Datum	Kommentare
0.1	03.08.04	Erster Entwurf des Dokuments, das aus dem Technischen Datenblatt 1.1 abgeleitet wurde
1.0	06.07.04	Freigabeversion
2.0	11.01.05	Aktualisiertes Dokument und Layout
2.1	14.03.06	Aktualisiertes Layout
2.2	15.02.11	Befehls-IDs korrigiert
2.3	31.10.19	Neue Formatierung
2.4	30.06.20	Geringfügige Korrekturen
3.0	20.06.22	Aktualisierte Freigabeversion
3.1	24.10.24	Neue Firmenanschrift
3.2	06.05.25	Tastentypen aktualisiert Übergang von AT auf MSC™ Elektronik eingefügt Hinweis zur Bedienfeldidentifizierung eingefügt

[E³] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH
Auweg 27 • 63920 Grossheubach • Germany

WWW.E3-KEYS.COM