



# READ-Befehle

## Anwendungshinweis

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Allgemeine Beschreibung</b> .....	<b>3</b>
<b>READ Befehle</b> .....	<b>3</b>
Beispiele für die Befehle.....	4
<b>Besondere Überlegungen</b> .....	<b>4</b>
Übertragungsmuster.....	5
Timing Diagramm für Signale, die von SAxxxx-Tasten erzeugt werden.....	5
Quellcode für den Empfang von seriellen Daten von einer Taste.....	6
Teilschaltplan des DemoBoards.....	9
<b>Hinweise</b> .....	<b>10</b>
Copyright Hinweis.....	10
Technische Hinweise.....	10
Gewährleistungsausschluss.....	10
Hinweis zur deutschen Version.....	11
<b>Änderungshistorie</b> .....	<b>12</b>

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die SA-Schalterfamilie umfasst die LCD-Tastenschalter SA3216, SA3624 und SA6432 mit befehls-gesteuerten seriellen Schnittstellen. Sie integrieren eine grafische Flüssigkristallanzeige mit RGB-Hintergrundbeleuchtung in einen Tastenschalter. Die SA-Tasten werden über eine serielle Schnittstelle zur integrierten Advanced Technology™-Elektronik gesteuert, die die Schnittstelle, das Display und die Hintergrundbeleuchtung kontrolliert. Die SA-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 die Schalter SA3216, SA3624 und SA6432 identische Hardware-Konfigurationen verwendet werden können.

## 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. (Der Takt wird durch den SA- Schalter 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: SA3216 SA3624 SA6432 SB6432 (nicht unterstützt im Legacy Mode™)
01000101 (0x45)	Seriennummer lesen * DIESER BEFEHL ZWINGT DIE TASTE AUF DER TAKT- UND DATENLEITUNG ZU ANTWORTEN. (Der Takt wird durch den SA- Schalter 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 SA-Tasten die seriellen Datenleitungen im Advanced Technology™-Modus aktiv ansteuern.

# Beispiele für die Befehle

Tasten-ID lesen: 01001000 (0x44)		
Binär	HEX	Kommentare
01001000	0x44	Read Keypress ID
Die Taste antwortet, indem sie seine eigenen Takt- und Datensignale erzeugt Die folgenden Beispiele zeigen die Antworten für die verschiedenen SAxxxx-Typen: 0x53 0x41 0x33 0x32 0x31 0x36 0x0D = SA3216 CR 0x53 0x41 0x33 0x36 0x32 0x34 0x0D = SA3624 CR 0x53 0x41 0x36 0x34 0x33 0x32 0x0D = SA6432 CR		

Seriennummer lesen 01001001 (0x49)		
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: <b>0x53 0x4E 0x30 0x34 0x30 0x33 0x30 0x35 0x30 0x39 0x33 0x0D = SN040305093CR</b>		

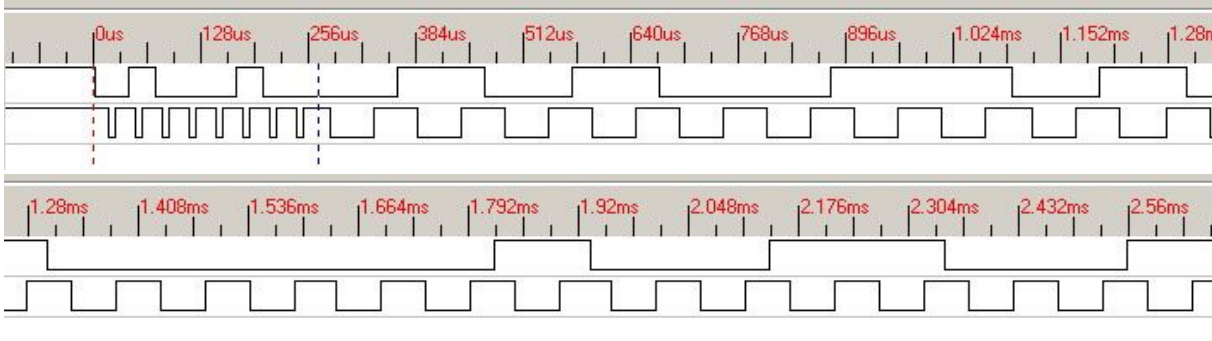
## BESONDERE ÜBERLEGUNGEN

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

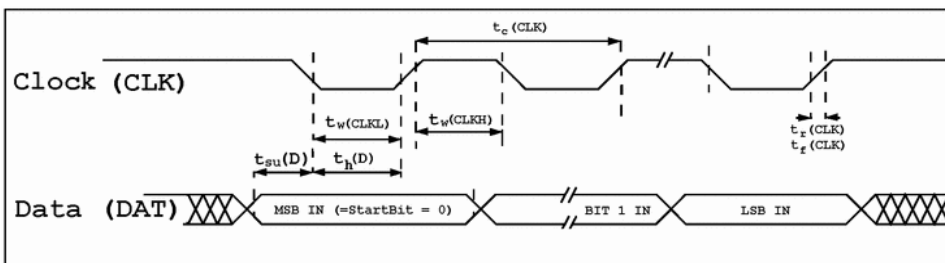
# Übertragungsmuster

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 Sxxxx-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	$\mu$ s
$t_w$ (CLKL)	Niedrige Taktzeit	40	60	$\mu$ s
$t_{su}$ (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 Taste

Der folgende Quelltext ist ein Auszug aus der DemoBoard-Firmware. 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  
                ; 0: 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  
                ; 0: RB2 TxD  
                ; 1: RB3 LCDClock  
                ; 0: RB4 EEClock  
                ; 0: 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
                ; O: RA2 Key1Data
                ; O: 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'11000011' ; I: RB0 PowerFail
                ; I: RB1 RxD
                ; O: RB2 TxD
                ; O: RB3 LCDClock
                ; O: RB4 EEClock
                ; O: RB5 EEDATA
                ; I: RB6 PGClock
                ; I: RB7 PGData

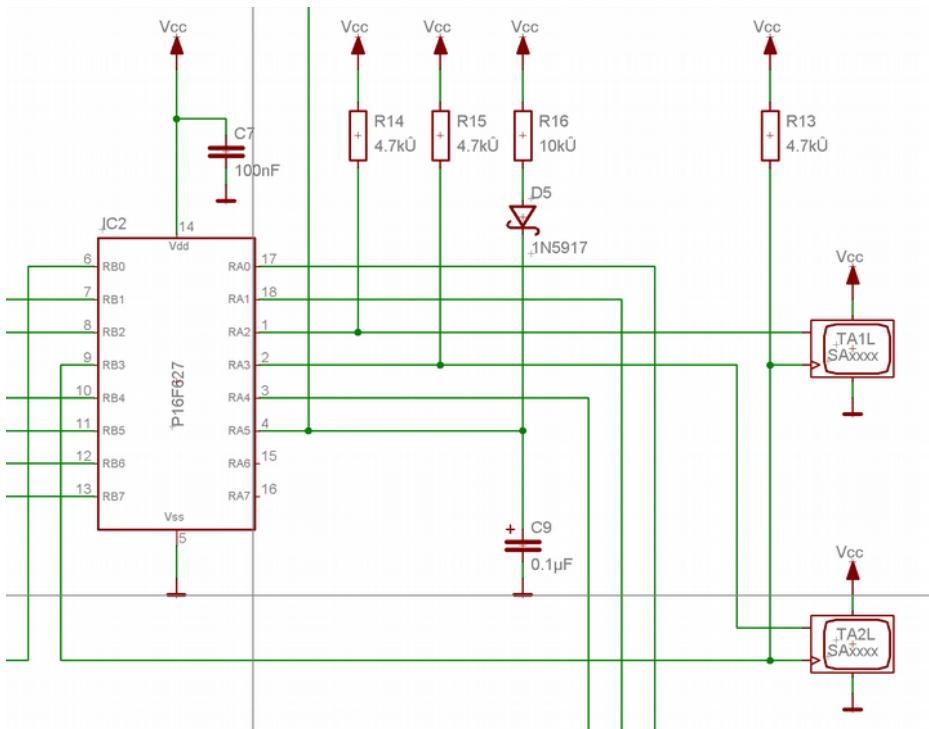
movwf TRISB
banksel PortBMask
movwf PortBMask ; Save Default TRISB Setting

return

```



# Teilschaltplan des DemoBoards



Die SAxxxx-Tasten sind direkt mit dem PIC16F627-Controller verbunden. In diesem Schaltplan sehen wir nur die Takt- und Datenleitungen der SAxxxx-Schalter. 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 SAxxxx-Tasten gemeinsam.

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

# HINWEISE

## Copyright Hinweis

© 2004-2024 Copyright [E<sup>3</sup>] Engstler Elektronik Entwicklung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

[E<sup>3</sup>], The Third Evolution™ und Legacy Mode™ sind Warenzeichen 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 Veröffentlichung darf ohne die 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 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 [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.

## Gewährleistungsausschluss

Die [E<sup>3</sup>] 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 [E<sup>3</sup>] 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](http://www.DeepL.com/Translator) übersetzt. Für den Fall, daß es zwischen dem Originaldokument in Englisch und der deutschen Übersetzung Unterschiede gibt, 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

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

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