



## FSPs des MFU TFT Moduls (ab FW 7.0.x)

Version vom: Mittwoch, 4. Mai 2022, 12:10:00

## Inhaltsverzeichnis

1.	Änderungsliste .....	1
2.	FSPs TFT Display Controller .....	2
	FSP001_ModuleStatus .....	3
	0x01 <sub>H</sub> /1 <sub>D</sub> /0x3031 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP002_ModuleWarnings .....	4
	0x02 <sub>H</sub> /2 <sub>D</sub> /0x3032 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP003_ModuleErrors.....	5
	0x03 <sub>H</sub> /3 <sub>D</sub> /0x3033 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP004_ModuleInterlocks.....	6
	0x04 <sub>H</sub> /4 <sub>D</sub> /0x3034 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP009_ModuleSerialNumber .....	7
	0x09 <sub>H</sub> /9 <sub>D</sub> /0x3039 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP012_USIConfig.....	8
	0x0C <sub>H</sub> /12 <sub>D</sub> /0x3043 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP040_RemoteUpdateStatus.....	9
	0x28 <sub>H</sub> /40 <sub>D</sub> /0x3238 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP041_RemoteUpdateCommands.....	10
	0x29 <sub>H</sub> /41 <sub>D</sub> /0x3239 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP042_RemoteUpdateData.....	11
	0x2A <sub>H</sub> /42 <sub>D</sub> /0x3241 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP045_AlteraRemoteUpdateCmd.....	13
	0x2D <sub>H</sub> /45 <sub>D</sub> /0x3244 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP046_AlteraRemoteUpdateStatus.....	14
	0x2E <sub>H</sub> /46 <sub>D</sub> /0x3245 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP050_ModuleSupplyValues .....	15
	0x32 <sub>H</sub> /50 <sub>D</sub> /0x3332 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP060_TFTDC_Commands.....	16
	0x3C <sub>H</sub> /60 <sub>D</sub> /0x3343 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP061_TFTDC_Color .....	17
	0x3D <sub>H</sub> /61 <sub>D</sub> /0x3344 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP062_TFTDC_X1Y1X2Y2.....	18
	0x3E <sub>H</sub> /62 <sub>D</sub> /0x3345 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP063_TFTDC_BacklightControl.....	19
	0x3F <sub>H</sub> /63 <sub>D</sub> /0x3346 <sub>ASCII</sub> .....	
	FSP064_StatusAndDiagnostics .....	20
	0x40 <sub>H</sub> /64 <sub>D</sub> /0x3430 <sub>ASCII</sub> .....	

**1. Änderungsliste**

Datum	Name	Kommentar
31.03.2022	D. Schupp	Dokument erstellt aus ACU-FSP mUSIc TFT

## **2. FSPs TFT Display Controller**

Dieses Kapitel behandelt modulspezifische FSPs des TFT Display Controller (TFTDC)

Name	<b>FSP001_ModuleStatus</b>
Adresse	<b>0x01<sub>H</sub>/1<sub>D</sub>/0x3031<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	3 Byte / 24 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

[23..0] n.u., immer ,0'

Name	<b>FSP002_ModuleWarnings</b>
Adresse	<b>0x02<sub>H</sub>/2<sub>D</sub>/0x3032<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	3 Byte / 24 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Im FSP werden alle Warnungen bitcodiert aufgelistet die den unmittelbaren Betrieb des Moduls nicht stören, aber trotzdem von einem Techniker untersucht werden müssen, dargestellt ( z.B. Temperatur des Moduls zu hoch ).

Liegt eine Warnung vor ist das korrespondierende Bit ,0' andernfalls ,1'. Außerdem ist Bit [3] das FSP001\_ModuleStatus = ,0'.

[23..0]      n.u., immer ,1'

Name	<b>FSP003_ModuleErrors</b>
Adresse	<b>0x03<sub>H</sub>/3<sub>D</sub>/0x3033<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	3 Byte / 24 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Der FSP enthält alle Fehler die den unmittelbaren Betrieb des Moduls und damit des Übergeordneten Gerätes gefährdet und zu einer Abschaltung führt.

Liegt ein Fehler vor ist das korrespondierende Bit ,0' andernfalls ,1'. Außerdem ist Bit [4] das FSP001\_ModuleStatus = ,0'.

[23..0]      n.u., immer ,1'

Name	<b>FSP004_ModuleInterlocks</b>
Adresse	<b>0x04<sub>H</sub>/4<sub>D</sub>/0x3034<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	2 Byte / 16 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Im FSP sind alle Interlocks des Moduls abgebildet sowohl die aktuell anstehenden wie auch die gespeicherten Interlockmeldungen.

Die Grenze liegt in der Mitte des FSP, wobei immer ganze Bytes für die Gruppen verwendet werden müssen. d.h. für 3 Interlocks müssen trotzdem 2 Bytes verwendet werden. 1 Byte für den aktuellen Status und 1 Byte für die gespeicherte Meldung.

Die unteren Bytes [n/2..0] des FSP sind für den aktuellen Status bestimmt und die oberen Bytes [n .. n/2] für die gespeicherten Interlocks.

Liegt ein Interlock vor ist das korrespondierende Bit ,0' andernfalls ,1'. Außerdem ist Bit [5] das FSP001\_ModuleStatus = ,0'.

Nicht genutzte Interlockbits müssen ,1' sein!

Das TFT Display selbst generiert keine Interlocks, trotzdem muss das FSP004 vorhanden sein, da die MFU Interlocks zyklisch von allen USI Modulen abfragt und es andernfalls zu einer NACK Antwort käme.

#### **Gespeicherte Interlocks**

[15..8]      n.u., immer ,1'

#### **Aktuell anstehende Interlocks**

[7..0]      n.u., immer ,1'



Name	<b>FSP009_ModuleSerialNumber</b>
Adresse	<b>0x09<sub>H</sub>/9<sub>D</sub>/0x3039<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	6 Byte / 48 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Der FSP enthält die Modul Serien Nummer

Die Serien Nummer ist über einen One Wire Chip von Dallas zu erzeugen, da gewährleistet sein muss das die Serien Nummer weltweit nur einmal vergeben ist.

[47..0]            Seriennummer des Moduls (48 Bit)

Name	<b>FSP012_USIConfig</b>
Adresse	<b>0x0C<sub>H</sub>/12<sub>D</sub>/0x3043<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	1 Byte / 8 Bit
I/O	Lesen / schreiben
Reset	0x00 <sub>H</sub>

Dieser FSP definiert die USI Konfiguration

[7] wenn ,1' USI im HighSpeed Modus, wenn ,0' USI im normalen Modus

[4..3] n.u.

[2..0] USI Bitrate

[2..0]	Bitrate
111	115,2 kBit (default)
110	1 MBit
101	2 MBit
100	5 MBit
011	10 MBit
010	16,6 MBit
001	20 MBit
000	25 MBit (Test only!)

Name	<b>FSP040_RemoteUpdateStatus</b>
Adresse	<b>0x28<sub>H</sub>/40<sub>D</sub>/0x3238<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	1 Byte / 8 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Beim Fernupdate wird dieser FSP für das Rücklesen der Statusinformationen des Fernupdates verwendet.

[7..3] n.u.

[2] FSP042\_Busy  
wenn ,1' ist FSP42 beschäftigt (z.B. weil gerade Flashsektoren gelöscht oder programmiert werden) und es sollten KEIN Zugriffe darauf erfolgen

[1] FSP042\_ReadyToSendData,  
wenn ,1' können Daten vom Host an FSP42 abgeholt werden

[0] FSP042\_ReadyToReceiveData,  
wenn ,1' können Daten vom Host an FSP42 gesendet werden

Name	<b>FSP041_RemoteUpdateCommands</b>
Adresse	<b>0x29<sub>H</sub>/41<sub>D</sub>/0x3239<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	1 Byte / 8 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x00 <sub>H</sub>

Dieser FSP überträgt die Kommandos für das Fernupdate

[7..3] n.u.

[2..0] Kommandos für den RemoteUpdateHandler

[2..0]	Kommando
000	NOP
001	Erase Bulk, das gesamte Flash löschen
010	Erase Sector, nur den an 'DataAddress' angegeben Sektor löschen
011	Write single bytes, ein einzelnes Bytes ins Flash schreiben
100	Write continuously, beliebige Anzahl Bytes ins Flash schreiben
101	Read single bytes, ein einzelnes Bytes aus dem Flash lesen
110	Read continuously, beliebige Anzahl Bytes aus dem Flash lesen
111	Init

Name	<b>FSP042_RemoteUpdateData</b>
Adresse	<b>0x2A<sub>H</sub>/42<sub>D</sub>/0x3241<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	256 Byte / 2048 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Dieser FSP überträgt die Daten für das Fernupdate entweder vom Host zum Modul oder umgekehrt.

**Achtung:** Dieses FSP ist besonders im Hinblick auf Lesen und Schreiben. Da das FSP ein nachgeschalteter serieller Flash bedient und die empfangenen Daten direkt in diesen Flash programmiert, bzw. aus dem Flash ausgelesene Daten direkt an den Host versendet werden

#### Zugriffe einleiten

Zugriffe auf FSP042 müssen generell über FSP041 eingeleitet werden.

Das erste „Kommando“ an FSP041 lautet immer „000“ NOP. Der FSP041 muss mit ACK antworten. Darauf erfolgt das Kommando „111“ (Init). FSP041 muss auch hier mit ACK antworten.

#### Lesen

Bevor Daten aus dem FSP042 gelesen werden, muss das Lesen mit FSP041 eingeleitet werden.

Zum Lesen eines einzelnen Byte wird das Kommando: „101“ (Read single byte) an FSP041 gesendet. FSP041 muss mit ACK antworten.

Durch lesen von FSP040 lässt sich kontrollieren, ob FSP042 prinzipiell bereit ist Daten zu senden (Bit[1]).

Anschließend wird FSP042 einmalig gelesen. Dabei wird das erste Byte gesendet. Der Ausleseprozess beginnt an Adresse 0x0 und wird automatisch inkrementiert. D.h. wird ein weiteres Lesekommando an FSP042 geschickt, wird das folgende Byte ausgegeben.

Sollen hingegen die Daten seitenweise (jeweils 256 Byte) gelesen werden, erfolgt dies mit dem Kommando: „110“ an FSP041.

Anschließend wird mit jedem Lesebefehl an FSP042 jeweils eine Seite Daten übertragen. Die Seiten werden dabei automatisch inkrementiert.

#### Schreiben

Bevor Daten sinnvoll ins Flash geschrieben werden können, muss dieses gelöscht werden.

Das Kommando „001“ an FSP041 löscht dieses komplett, das Kommando „010“ an FSP041 hingegen nur die aktuell adressierte Page. Da ein direktes Adressieren der Page im ASCII nicht möglich ist, entfällt die Verwendung dieses Kommandos. In jedem Fall muss FSP042 ACK antworten. Der EPCS Controller beginnt dann unmittelbar mit dem Löschen des Flashs.

Jetzt kann sofort ein erneutes Init-Kommando („111“) an FSP041 gesendet werden. Dieser muss mit ACK antworten.

Jetzt erfolgt die Einleitung des Schreibkommandos.

Zum Schreiben eines einzelnen Byte wird das Kommando: „011“ (Write single bytes) an FSP041 gesendet. FSP041 muss mit ACK antworten.

Sollen hingegen die Daten seitenweise (jeweils 256 Byte) geschrieben werden, erfolgt dies mit dem Kommando: „100“.

Durch lesen von FSP040 lässt sich kontrollieren, ob FSP042 prinzipiell bereit ist Daten zu empfangen, sobald das Bit[0] gesetzt wird. Dieses wird gesetzt, wenn der Löschvorgang abgeschlossen und ein Schreibkommando geschickt wurde. Der Löschvorgang kann bis zu 20 Sekunden dauern.

Anschließend wird abhängig vom Schreibkommando mit dem Schreibbefehl an FSP042 jeweils entweder ein Byte oder jeweils eine Seite Daten ins Flash übertragen. Die Adressen, bzw. Seiten werden dabei automatisch inkrementiert.

Der Schreibvorgang beginnt dabei in jedem Fall bei Adresse 0x0.

#### Abbrechen/Beenden

Alle Zugriffe (schreiben/lesen) auf den Flash über FSP042 lassen sich mit einem „111“ (Init) an FSP041 abbrechen/beenden.

Name	<b>FSP045_AlteraRemoteUpdateCmd</b>
Adresse	<b>0x2D<sub>H</sub>/45<sub>D</sub>/0x3244<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	6/7 Byte / 48/56 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	Reset:0x00100000_00_0_0_0_0 <sub>H</sub>

Dieser FSP dient als Kommando FSP für die Altera Remote Update Funktion

#### Imagetyyp lesen

Bit[4] = ,0' (Read)

Bit[8] = ,1' (steigende Flanke startet lesen des Imagetyps)

FSP046[1..0] enthält nun den aktuellen Imagetyyp.

#### Imagetyyp wechseln

Bit[4] = ,1' (Write)

Bit[12] = ,1' (steigende Flanke wechselt das Image)

Für CycloneV ändert sich dieses FSP inhaltlich leicht.

Die Startadresse wandert um 4 Bits nach links (beginnt nicht mehr bei Bit 20, sondern erst bei Bit 24) und wird um 4 weitere Bits ergänzt (hat also nun die Breite 32 Bits). (18.12.19 – DS)

#### Altes Format

[47..44] n.u.

[43..20] Flash Start Address (ab dieser Adresse wird das Image geschrieben)

[19..17] n.u.

#### Neues Format

[55..24] Flash Start Address (ab dieser Adresse wird das Image geschrieben)

[23..17] n.u.

#### Gemeinsam unverändert

[16] Reset WD Disable (only for debug)

[15..13] n.u.

[12] Start Write (steigende Flanke an diesem Bit startet die FSM zum Imagetyyp-Wechsel)

[11..9] n.u.

[8] Start Read (steigende Flanke an diesem Bit startet die FSM zum lesen des Image-Type)

[7..5] n.u.

[4] Read\_n\_Write\_Enable (muss ,0' sein damit ,Start Read' überhaupt ausgeführt wird, muss ,1' sein damit ,Start Write' überhaupt ausgeführt wird)

[3..2] n.u.

[1..0] Read Source

Name	<b>FSP046_AlteraRemoteUpdateStatus</b>
Adresse	<b>0x2E<sub>H</sub>/46<sub>D</sub>/0x3245<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	10 Byte / 80 Bit
I/O	lesen
Reset	Reset:0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Dieser FSP dient als Status FSP für die Altera Remote Update Funktion

[79..72]	ReconfTriggerCondition
[71..69]	Force Osc_int n.u.
[68]	Force Osc_int
[67..44]	Boot Address
[43..41]	Wachdog Enable n.u.
[40]	Wachdog Enable
[39..8]	Wachdog timeout
[7..5]	Cd_early n.u.
[4]	Cd_early, wenn ,1' ist ein gültiges Application-Image an der Bootadresse zu finden
[3..2]	MSM State n.u.
[1..0]	MSM State ('00' = Factory Image, '11' = Application Image)



Name	<b>FSP050_ModuleSupplyValues</b>
Adresse	<b>0x32<sub>H</sub>/50<sub>D</sub>/0x3332<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	8 Byte / 64 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Liefert die vorzeichenbehafteten Betriebsspannungen des Moduls. Immer 2 Byte stehen für eine Spannung. Bei 8 Spannungen ist dieses FSP 16 Byte tief Die Spannungen sind dabei wie folgt sortiert.

- [63..48] vorzeichenbehaftete ExtADCInput (X4 TriggerIn\_2) (13 Bit)
- [47..32] vorzeichenbehaftete 3,3 Volt (13 Bit)
- [31..16] vorzeichenbehaftete 2,5 Volt (13 Bit)
- [15..0] vorzeichenbehaftete 1,2 Volt (13 Bit)

Name	<b>FSP060_TFTDC_Commands</b>
Adresse	<b>0x3C<sub>H</sub>/60<sub>D</sub>/0x3343<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	3 Byte / 24 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x00_0000 <sub>H</sub>

Kommandos für den TFT Display Controller

Name	<b>FSP061_TFTDC_Color</b>
Adresse	<b>0x3D<sub>H</sub>/61<sub>D</sub>/0x3344<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	3 Byte / 24 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x00_0000 <sub>H</sub>

Farbwahl für den TFT Display Controller

Name	<b>FSP062_TFTDC_X1Y1X2Y2</b>
Adresse	<b>0x3E<sub>H</sub>/62<sub>D</sub>/0x3345<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	6 Byte / 48 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x00_0000_0000 <sub>H</sub>

X1Y1 und X2Y2 Koordinaten für den TFT Display Controller

[47..36] X1 Koordinate (0..239)

[36..24] Y1 Koordinate (0..319)

[23..12] X2 Koordinate (0..239)

[11..0] Y2 Koordinate (0..319)

Name	<b>FSP063_TFTDC_BacklightContol</b>
Adresse	<b>0x3F<sub>H</sub>/63<sub>D</sub>/0x3346<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	1 Byte / 8 Bit
I/O	lesen / schreiben
Reset	0x0F <sub>H</sub>

Kontrol--FSP der TFT Display-Hintergrundbeleuchtung

[7..5] n.u.

[4..1] 0x0 (dunkel/aus) ... 0xF (hell/max)

[0] TFT Backlight enable – wenn ,1‘ TFT Hintergrundbeleuchtung EIN

Name	<b>FSP064_StatusAndDiagnostics</b>
Adresse	<b>0x40<sub>H</sub>/64<sub>D</sub>/0x3430<sub>ASCII</sub></b>
Tiefe	4 Byte / 32 Bit
I/O	lesen
Reset	0x(siehe Beschreibung) <sub>H</sub>

Liefert Status und Diagnoseinformationen

[31..30]	n.u., immer '0'	
[29]	FROM_MAIN_LEMO_TRIGGER_OUT[1]	(X1)*
[28]	FROM_MAIN_LEMO_TRIGGER_OUT[2]	(X2)*
[27]	LEMO_TRIGGER_IN[1]	(X3)*
[26]	LEMO_TRIGGER_IN[2]	(X4)*
[25]	LED_DATA (SPI)	
[24]	LED_CLK (SPI)	
[23]	LED_SET (SPI)	
[22]	LED_H3_DIAG[2]	
[21]	LED_H3_DIAG[1]	
[20]	LED_H4_DIAG[2]	
[19]	LED_H4_DIAG[1]	
[18]	LED_H5_DIAG[2]	
[17]	LED_H5_DIAG[1]	
[16]	LED_H6_DIAG[2]	
[15]	LED_H6_DIAG[1]	
[14]	LED_ON[2]	
[13]	LED_ON[1]	
[12]	LED_OFF[2]	
[11]	LED_OFF[1]	
[10]	LED_RESET[2]	
[9]	LED_RESET[1]	
[8]	LED_REMOTE_LOCAL[2]	
[7]	LED_REMOTE_LOCAL[1]	
[6]	DAC DATA (SPI)	
[5]	DAC CLK (SPI)	
[4]	DAC SYNC (SPI)	
[3]	Status Taste ON (gedrückt '1')	
[2]	Status Taste OFF (gedrückt '1')	
[1]	Status Taste RESET (gedrückt '1')	
[0]	Status Schalter LOCAL (,1'), REMOTE (,0')	

\*) ab FW7.1, davor immer ,0'