

Mini-Controller für den Philips Desktop TV-Tuner FI1216MK2

Zur Referenzfrequenzerzeugung aus dem ZDF Fernsehbild wird ein TV-Empfänger und eine Impulsabtrennbaugruppe benötigt. Eine Hardware zur Impulsabtrennung wurde von DK2BG in verschiedenen Publikationen veröffentlicht. Zum Empfang des ZDF-Signales eignet sich der Philips Desktop TV-Tuner FI1216MK2. Die Einstellung der Empfangsfrequenz wird mittels I2C-Bus durchgeführt. Dazu ist ein kleiner Controller notwendig, der nachfolgend funktionsmäßig beschrieben wird.

1. Eigenschaften:

Der Mini-Controller setzt die gewünschte Kanalnummer in die entsprechende Programmierung für den Philips Desktop TV-Tuner FI1216MK2 um und programmiert diesen über den I2C Bus. Die Frequenz der Kanalnummer entspricht der Norm CCIR PAL B/G und umfaßt die Kanäle :

terrestrisch/Kabel	VHF (Band I)	2 - 4
terrestrisch	VHF (Band III)	5 - 12
terrestrisch	UHF (Band IV/V)	21 - 69
Kabel		S1 - S41

Nach dem Einschalten des Tuners und des Controllers, wird nach einer kurzen Wartezeit die Kanalnummer eingelesen, die Frequenz berechnet und die nötigen Einstellungen am Tuner vorgenommen. Nach einer weiteren kurzen Wartezeit erscheint eine Statusmeldung als eine Art Morsecode am Statusausgang zu Diagnosezwecken. Sind keine Fehler beim Einstellen aufgetreten, schaltet sich der Controller nach kurzer Zeit selbständig ab.

2. Anschlüsse des Controllers:

X101.1	+5V	- ohne LED ca. 10 mA, mit LED ca. 20 mA
X101.2	GND	
X101.3	Status	- LED (Kathode) oder Buzzer (selbstpiepsend) , Vorwiderstand auf der Platine vorhanden (ca. 100 bis 200 Ohm), Anode an +5V.
X102.1	RESET	- für Reset mit +5V verbinden, für Betrieb offen lassen
X102.2	POWER	- mit GND verbinden wenn keine Abschaltung gewünscht, sonst offen lassen
X102.3	INVERS	- Kanalschalter invertiert wenn mit GND verbunden, sonst offen lassen
X103.1	SDA	- I2C Bus Datenleitung (zum/vom Tuner)
X103.2	SCL	- I2C Bus Clockleitung (zum Tuner)
X103.3	GND	- GND (zum Tuner)

Dipschalter oder BCD-Kodierrad zur Kanaleinstellung:

B102.9	BCD Einer 1	a
B102.10	BCD Einer 2	b
B102.11	BCD Einer 4	c
B102.12	BCD Einer 8	d

B102.13	BCD Zehner 1	a
B102.14	BCD Zehner 2	b
B102.15	BCD Zehner 4	c

B102.16 Kanalsatzauswahl (offen->terrestrisch/Kabel, GND ->Kabel)

B102.1 bis B102.8 GND

Externe Pull-up Widerstände sind nicht erforderlich.

Ein offener Pin ist logisch high "1". Das bedeutet, bei unbeschaltetem B102 sind alle Pins high "1", dies entspricht Kanalnummer OFFh.

3. Verbindung und Beschaltung des Tuners:

Beim Tuner ist folgende Beschaltung nötig:

Tuner pins:

Pin 11	Vtune	- hier kann Abstimmspannung vorübergehend gemessen werden. (Normal NICHT BENUTZEN!!!)
Pin 12	+5V	
Pin 13	SCL	- mit Controller X103.2 verbinden.
Pin 14	SDA	- mit Controller X103.1 verbinden
Pin 15	GND	- I2C Adresse des Tuners, immer 0
Pin 21	NC	
Pin 22	2nd IF sound	- nicht beschalten
Pin 23	Video out	- z.B. zur Impulsabtrennung (DK2DB), Monitor
Pin 24	+5V	
Pin 25	AF-out	- hier kann der Fs-Ton abgenommen werden. (über 33uF, + zum Tuner)

Es ist Sorge zutragen, daß die nötigen Verbindungen zum Tuner vollständig und möglichst kurz sind. Ggf. sind Entkopplungsmaßnahmen durch Abblockung und Verdrosselung aller Leitungen nötig, um eine Beeinflußung des Empfangs durch den Controller zu vermindern.

4. **Kanaleinstellung:**

Es gibt zwei Kanalsätze, die über den Pin B102.16 selektiert werden können. Ist der Pin offen, können die terrestrischen Kanäle ausgewählt werden. Ist der Pin mit GND verbunden, werden die Kabelkanäle selektiert.

Die Kanaleinstellung erfolgt BCD kodiert (z.B. Kanal 26 ist 0010 0110) und kann entweder über einen einfachen 8-fach DIP Schalter oder komfortabler über zwei BCD-Kodierräder erfolgen.

Nicht zugelassen sind die Kanalnummern:

Terrestrisch : 0,1,13 bis 20 und größer 69,
Kabel : 0 und größer 41,
sowie generell die binären Werte xAh bis xFh (z.B. 2Ch,0FFh)

Diese Eingaben führen zu einer Fehlermeldung in der Statusanzeige. Der alte Einstellungszustand bleibt dabei erhalten.

Wenn eine Invertierung des Kanalschalters nötig ist, kann dieses mit dem Controllerpin INVERS bewerkstelligt werden.

5. **Statusanzeige:**

Die Statusanzeige bzw. Fehleranzeige, kann entweder optisch (mit LED) oder akustisch (mit selbstpiepsendem Buzzer) erfolgen. Bei der akustischen Anzeige sollte jedoch eine Abschaltmöglichkeit vorgesehen werden. Die weitere Beschreibung bezieht sich auf die akustische Anzeige.

Der Status des Controllers bzw. des Tuners besteht aus einer Art Morsezeichen und wird immer durch einen Dauerstrich von ca. 0.5 Sekunden pro Mitteilung eingeleitet. Beendet wird der Status mit einem kurzen Doppelpieps. Eine Statusmitteilung besteht zunächst immer aus dem Status des PLL-IC's des Tuners, wenn nötig gefolgt von bis zu 4 Morsecodezeichen (Zahl 1 bis 4), die auf bestimmte Fehler hinweisen.

Die Statusanzeige wird sofort unterbrochen, wenn ein neuer Kanal gewählt wird.

Da die Länge der Zeichen von der verwendeten Quarzfrequenz abhängt, kann diese länger oder kürzer als beschrieben sein.

Status des PLL-ICs:

Er besteht immer aus 8 bit und ist KEIN Morsecodezeichen. Ist ein Bit gesetzt (high), ertönt ein langer Ton, ist das bit nicht gesetzt, ertönt ein kurzer Ton. Die Zuordnung ist wie folgt:

Bit 1	POR bit	- 0 Reset bit gelöscht(normal), 1 Reset nicht gelöscht
Bit 2	Lock bit	- 0 PLL nicht eingerastet, 1 PLL eingerastet
Bit 3	ohne Bedeutung, meistens 1	
Bit 4	ohne Bedeutung, meistens 1	
Bit 5	ohne Bedeutung, meistens 1	
Bit 6	AFC Status bit 2	bit 2..0 = 0 -> -125 kHz
Bit 7	AFC Status bit 1	bit 2..0 = 1 -> -62.6 kHz
Bit 8	AFC Status bit 0	bit 2..0 = 2 -> 0 kHz
		bit 2..0 = 3 -> +62.5 kHz
		bit 2..0 = 4 -> +125 kHz

6. Fehlermeldungen:

Fehlermeldungen bestehen nach dem ca. 0.5 Sekunde langem Dauerstrich, aus den Morsecodezeichen der Zahlen 1 bis 4. Jede Zahl steht für einen bestimmten Fehler.

- | | | |
|----|---------------------|--|
| 1: | I2C error: | Keine/fehlerhafte I2C Busverbindung zum Tuner |
| 2: | Out of range error: | Unzulässige Kanalangebe |
| 3: | POR error: | Power On Reset bit gesetzt (derzeit deaktiviert) |
| 4: | Out of lock error: | PLL nicht eingerastet |

Fehler 1 und 4 sind fatale Fehler und führen dazu, daß kein brauchbares Videosignal bereitsteht. Fehler 2 und 3 sind keine fatalen Fehler , d.h. der Tuner kann trotzdem ein Videosignal liefern.

7. Betriebshinweise:

Wenn keine Fehler auftreten, wird 6 mal der PLL Status ausgegeben. Danach schaltet sich der Controller automatisch ab. Dies erfolgt jedoch nur dann, wenn der Controllereingang POWER offen ist. Dann sind keine Aktivitäten mehr außen sichtbar, einschließlich des Oszillators. Die LED der Statusanzeige leuchtet permanent, bzw. der Buzzer piepst ständig. Nur ein RESET oder Powerup kann den Controller wieder aktivieren.

Solange der Controller läuft, setzt jede Eingabe eines neuen Kanals den Abschaltzähler wieder auf 0 zurück.

Bei Fehler 1 bis 4 erfolgt keine Abschaltung, jedoch kann bei 2 und 3 der Controller trotzdem manuell durch Abtrennung der Versorgungsspannung abgeschaltet werden, wenn ein brauchbares Videosignal vorhanden ist.

Zur Kontrolle der Einstellung ist es empfehlenswert, wenigstens vorübergehend einen Monitor an den Tuner anzuschließen. Überschlägig kann auch die Abstimmspannung am Pin 11 des Tuners gemessen und mit folgender Tabelle verglichen werden:

Kanal 2: 1.5V	Kanal 8: 3V	Kanal 10: 4V	Kanal 26: 3.1V
Kanal 29: 4.1V	Kanal 32: 5V	Kanal 54: 12.6V	Kanal 69: 23.8V

Die Gesamtstromaufnahme des Tuners + Controllers ist knapp 200 mA.

8. Sonstiges:

Der Programmspeicher des verwendeten Controllers ist elektrisch löschar und kann neu programmiert werden.

Als Bedienelemente für den Betrieb ist es zweckmäßig die BCD-Kodierräder, den Kanalsatzschalter und die Leuchtdiode zugänglich am Gehäuse anzubringen. POWER und INVERS sind fest zu verdrahten. Die Reset Funktion kann auch mit dem Ein/Aus-Schalter realisiert werden. Ein Buzzer ist für den Normalbetrieb nicht empfehlenswert.

Auf dem Controllerboard ist ein 100 bis 200 Ohm Vorwiderstand für die LED vorhanden. Die Kathode muß am Controller angeschlossen werden, die Anode an +5V.

Manche BCD-Kodierräder erzeugen eine inverse Kodierung. Zur Anpassung (Invertierung) kann der Schalter INVERS benutzt werden.

Nachdem der Tuner erfolgreich programmiert wurde, wird der Controller nicht mehr benötigt. Der Schalter POWER sorgt dann für eine totale Abschaltung des Controllers. Damit werden eventuelle Störungen verhindert, die durch den Microcontroller verursacht werden.

10. **Anhang:**

10. Anhang:



