

# **Aufbauanleitung und Beschreibung**

## **zum**

# **FBAS-RGB-Wandler**

© DL2RCG & DK6RX

Alle Rechte der beschriebenen Schaltung liegen beim Autor! Eine Weitergabe darf nur in unveränderter Form erfolgen!

# FBAS-RGB-Wandler

## Für

# TFT-LC-Display

### Anmerkungen zur Entstehungsgeschichte des Projektes

Vor kurzem konnten wir einen Posten TFT-LC-Displays erwerben. Da die Ansteuerung allerdings mit RGB- und Sync-Signalen erfolgte mußte eine Schaltung her, welche jedes normgerechte Videosignal passend aufbereitet. Dazu wurden viele Nächte diverse Fachzeitschriften gewälzt, leider ohne durchschlagenden Erfolg. Unter anderem wurde auch eine schon ältere Veröffentlichung aus der Elektor Jahrgang 89 genauer unter die Lupe genommen, schied aber letztendlich aufgrund der Qualität und dem geringen Komfort aus.

So blieb also nichts anderes übrig als selbst nach einem passenden Konzept zu suchen bzw. eines zu entwickeln. Im Internet gibt es eine Fülle von Informationen welche erst einmal entsprechend aussortiert werden mußten. Aufgrund der technischen Daten fiel unsere Wahl dann auf den STV 2118B von SGS-Thomson, welcher eine sehr neue Technologie beinhaltet. Außerdem wird er über einen I2C-Bus gesteuert, welcher dann noch ein paar Features im ganzen Projekt erlaubt. Soviel zur Vorgeschichte der Schaltung, nun zur Technik!

### Technische Daten

Folgende technische Daten erfüllt unsere Schaltung:

- Eingangssignal Standard FBAS PAL 1Vss (nach geringer Änderung auch SECAM möglich)
- Ausgangssignale RGB 0.7Vss
- Konsequente Schaltreglertechnik, dadurch hoher Wirkungsgrad, geringe Wärmeentwicklung
- Nur eine Betriebsspannung nom. 12V / 460 mA erforderlich, ermöglicht Portabelbetrieb
- Großer Betriebsspannungsbereich von 11V (490 mA) bis 18V (320 mA)
- Neueste Technik der Videosignalverarbeitung (Videofrequenzgang bis 5 MHz)
- Aufbau ohne komplizierten Abgleich möglich
- Prozessorsteuerung
- Kontrast-, Helligkeits- und Farbeinstellung über Tipptasten
- Automatisches Abspeichern der letzten Bildwerte im EEPROM (stromausfallsicher)
- Grundwerte für die Bildeinstellung abrufbar (Mittelwerte!)
- Stromsparmode, Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung bei fehlendem Videosignal
- Signalisierung diverser Betriebszustände durch eine LED, alternativ auch durch Aktivierung des Blank-Mode (d.h. Signalisierung durch kurzes Dunkeltasten des Bildschirmes)
- Geringe mechanische Abmessungen
- Alle Teile auf einer Platine (ohne Wandler für LCD-Beleuchtung) in Industriequalität

### Schaltungsbeschreibung

Wie bereits Eingangs beschrieben dreht sich alles um den Videoprozessor STV 2118B (U4). Dieser ist in Verbindung mit der PAL-Verzögerungsleitung (U5, TDA 4665) für die ganze Signalverarbeitung zuständig. Das Videosignal wird über den Pfostenstecker J3 eingespeist, die Signalleitung ist mit einem Abschlußwiderstand von 75 Ohm beschaltet. Dieser kann je nach Beschaffenheit der Signalquelle auch entfallen. Im Inneren des Prozessors erfolgt dann die Impulsabtrennung zur Synchronisation der Oszillatoren, Bildung der Farbdifferenz-Signale B-Y / R-Y, Abtrennung des Y-Signals, welches in Verbindung mit den Signalen aus der PAL-Leitung dann zur Generierung der RGB-Signale benötigt wird. Um Laufzeitunterschiede zwischen dem Y-Kanal (Frequenz bis 5 MHz) und dem Farbkanal (Frequenzen bis etwa 1.3 MHz) auszugleichen, wird das Y-Signal intern im Farbprozessor verzögert. Gesteuert wird der ganze Baustein über den sicher bekannten I2C-Bus (Leitungen SDA, SCL). Die RGB-Signale liegen mit dem Sync-Signal an der Lötleiste zum TFT an. Für Testzwecke können über die Prüfleiste alle wichtigen Signal in ‚einem Abwasch‘ gemessen bzw. kontrolliert werden.

Die Spannungsversorgung arbeitet mit drei eigenständigen Schaltwandlern. Daraus gewinnt man die Betriebsspannungen für das LCD und den FBAS-RGB-Wandler. Dies sind +5V-Light (für die Beleuchtung, Hochspannungswandler), +5V (Controller, Digitalteil), +9V (für die analoge Signalverarbeitung) und die -8V für das TFT! Alle Spannungen sind in einem Eingangsspannungsbereich von 11V bis 18V absolut konstant. Aus Sicherheitsgründen sind in der Schaltung Schutzdioden (D3, D5, D7) vorgesehen, um bei einem defekten Schaltregler größeren Schaden durch Überspannung zu vermeiden.

Der Prozessorteil beschränkt sich im Umfang auf den Controller selbst mit dem EEPROM. Der Controller selbst übernimmt die komplette Steuerung der Wandlerplatte. Dazu wurde im Programm eine I2C-Routine integriert, über die der Controller mit dem Videoprozessor und dem EEPROM kommuniziert. Aus den Daten des STV 2118B kann der Controller z.B. erkennen ob ein Videosignal anliegt oder nicht, was man gleich wieder für andere Zwecke auswerten kann. Dazu aber später mehr. Im EEPROM werden diverse Daten wie Konfiguration und Bildwerte abgelegt. Das Abspeichern der Bildwerte erfolgt automatisch nach ca. 15s der letzten Tastenbetätigung.

An der Buchsenleiste J7 kann eine low current LED angeschlossen werden, die dann im Betrieb verschiedenen Zustände des Gerätes anzeigt. Dies wird aber ebenfalls weiter hinten ausführlich beschrieben.

## Aufbau

Vorab ein Hinweis! Der Aufbau ist nicht unbedingt für einen blutigen Anfänger gedacht, es sollte schon einige Erfahrung im Umgang mit elektronischen Bauteilen und dem Lötkolben vorhanden sein! Aufgrund der Platzbeschränkung im Original-Gehäuse zum TFT-LCD geht es auf der Platine sehr eng zu, aber mit etwas Vorsicht und Geduld läßt sich auch diese Hürde nehmen! Verwendet man 0.5mm starkes Lötzinn und eine Lötstation mit Bleistiftspitze hat man die besten Voraussetzungen.

Wie immer beginnt man mit den niedrigen Teilen (Widerstände, 10x Brücken, Dioden). Dazu zählen auch die drei Schaltregler-Bausteine U1, U2 und U3. Diese werden direkt in die Platine eingelötet, um zum einen die Übergangswiderstände gering zu halten und zum anderen die Wärme besser ableiten zu können. Zum Teil sind im Bausatz Metallfilm-Widerstände vorgesehen, bitte diese an die richtige Stelle Einbauen und gegebenenfalls mit einem Multimeter auf den richtigen Wert prüfen. Anschließend mit den IC-Fassungen und keramischen Kondensatoren fortfahren. Dem Ende zu werden die Spulen, Taster, Quarze, Drehko und sonstige Teile eingelötet. Den Drehko kann man bei der Gelegenheit gleich mal auf etwa Mitte einstellen. Die Buchsenleiste mit einem scharfen Messer in ein Teil mit 10 Pins und einem weiteren mit 6 Pins zerlegen. Den pro Buchse nicht benötigten Kennpin kannman aus der Buchse ziehen. Auf Wunsch kann aber auch jede Buchse separat bestückt werden. Die übrigen beiden Buchsenpins können an die Position J7 für die LED eingebaut werden. Die restlichen ICs werden noch nicht eingesteckt!

Ist die Schaltung noch einmal genau auf Lötzinnbrücken etc. kontrolliert, kann zum ersten Funktionstest geschritten werden! Dazu die Schaltung über ein Amperemeter im Bereich 200 mA einschleifen und eine Spannung von 12V anlegen. Die Stromaufnahme muß sich im Bereich um 30 mA bewegen. Es sind derzeit ja auch nur die Schaltregler in Betrieb. An den Prüfpins (J6) können nun die Spannungen kontrolliert werden, bitte dazu die Beschriftung auf der Platine beachten! Ist soweit alles OK, dürfen wir auch die restlichen ICs in Ihre Plätze verbannen, vorher aber die Betriebsspannung abschalten!

Wird die Spannung erneut angeschaltet, müßte eine Stromaufnahme von etwa 160 mA gemessen werden können. Dabei leuchtet nun auch die LED an J7, falls bestückt! Bevor nun die ersten RGB-Signale gemessen werden können, müssen im EEPROM gültige Daten abgelegt werden., d.h. es muß unbedingt eine Initialisierung erfolgen. Dazu die Schaltung noch einmal von der Betriebsspannung trennen, die Taste ‚Farbe plus‘ (SW 6) drücken und halten. Anschließend Spannung anlegen, hat die LED 2 mal kurz geblinkt kann der Taster losgelassen werden. Die Initialisierung ist erfolgt!

Wird ein Videosignal an J3 angeschlossen (bitte auf heißes und kaltes Ende der Signalleitung achten), muß die LED nun ausgehen. An den Prüfpins J5 kann man erst jetzt mit dem Oszilloskop die RGB und Sync-Signale messen!

Läuft soweit alles korrekt, kann an die Montage der Flexleitung gegangen werden (dazu bitte die Anleitung zur Vorbereitung des Kabels im Anhang genau lesen!!). Die vorbereitete Leitung wird von oben in die Platine eingeführt und mit den Pads der Platine verlötet. Dabei bitte sehr vorsichtig vorgehen und vor allem schnell mit feiner nicht zu heißer Spitze arbeiten! Um die Stabilität zu erhöhen ist es ratsam die Leitung an beiden Seiten mit einem schnell abbindenden 2-Komponenten-Kleber zu fixieren. Wer die Schaltung nachher fest an seinem TFT-Display betreiben möchte, kann an den vier Bohrungen M1 – M4 je einen 1.3 mm Lötstift einlöten, womit die

Platine wie auf Stelzen sitzend auf der Rückseite des TFTs aufgelötet werden kann. Das bitte erst nach erfolgtem Abgleich durchführen, denn ganz Ohne geht es nicht!! Alternativ würden sich auch Gewindeschrauben mit 2.5 mm anbieten!

Ist die Leitung soweit festgeklebt und der Spannungswandler für die Hintergrundbeleuchtung verkabelt (siehe Anhang), steht dem ersten Bild nichts mehr im Wege. Dazu die Verriegelung der Fassung am TFT etwas nach oben ziehen (entriegeln) und die Flexleitung vorsichtig mit der richtigen Kontaktseite einstecken. Die Verriegelung wieder andrücken!

Nun müßten sich nach Anschluß der Spannung und einer Videoquelle die ersten Bilder zeigen! Der Strombedarf ist jetzt bei rund 460 mA. Der Einfachheit halber sollte man nun mit den Reglern CNT (Grundeinstellung Kontrast) und BRT (Grundwert Helligkeit) die Grundwerte am TFT-Display-Rückseite einstellen, denn jetzt liegen die Bildwerte des Videoprozessors noch in der Regelbereichsmittle und damit kann man einen optimalen Einstellbereich des Bildes erreichen. Abschließend noch die Funktion der Taster überprüfen, dann steht dem Einbau ins Gehäuses nichts mehr im Wege.

### Sonderfunktionen der Software

1. Initialisierung des EEPROMs
2. Economy-Mode (Abschaltung der Beleuchtung), Toggle-Funktion
3. Blankmode, Toggle-Funktion

Die Funktionen werden alle nach dem gleichen Schema aktiviert:

Abschalten – Taste drücken und halten – Einschalten – Statusmeldung abwarten (LED blinkt) – Loslassen

Zu 1: Zur Initialisierung des EEPROMs die Taste Farbe Plus verwenden

Zu 2: Economy-Mode EIN bzw. AUS > damit wird bei fehlenden Videosignal die Hintergrundbeleuchtung abgeschaltet

Zu 3: Blankmode > fehlt die LED, kann eine Signalisierung auch durch ein kurzes Dunkeltasten des Bildschirms angezeigt werden, man erspart sich die Montage der Leuchtdiode

Wird eine Bildwerttaste solange gedrückt, bis der Wert am Bereichsanfang oder Bereichsende angelangt ist, wird dies ebenfalls durch ein kurzes Blinken (oder im Blank-Mode > Dunkeltasten des Bildschirms) angezeigt!

## Anhang

### Vorbereiten der Flexaleitung

Die Flexaleitung muß am nicht blanken Ende entsprechend den Erfordernissen zum Einlöten in die Platine gemäß folgender Skizze vorbereitet werden. Wer möchte kann auch über die Prüfpins alle notwendigen Signale mit normalen Schaltdraht anschließen, dazu muß aber das TFT-LCD öffnen und die eingebaute Buchsenleiste für die Flexaleitung ausbauen. An die freigelegten Pads müssen dann die Leitungen zur Prüfleiste eingelötet werden.

Die Folie sollte auf die Länge von etwa 8 cm gekürzt werden (je nach Erfordernissen) und mit den blanken Pins an der blauen Kalseite nach unten auf einer stabilen Unterlage liegen!

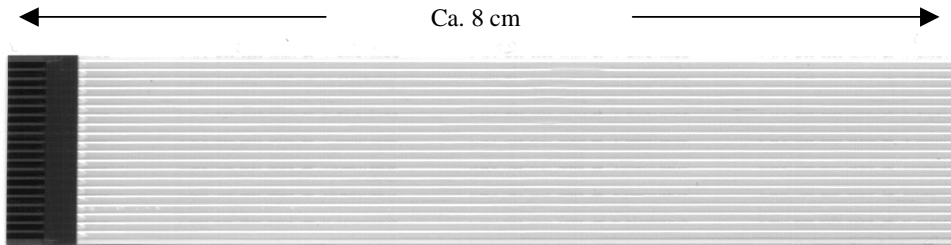


Abbildung 1

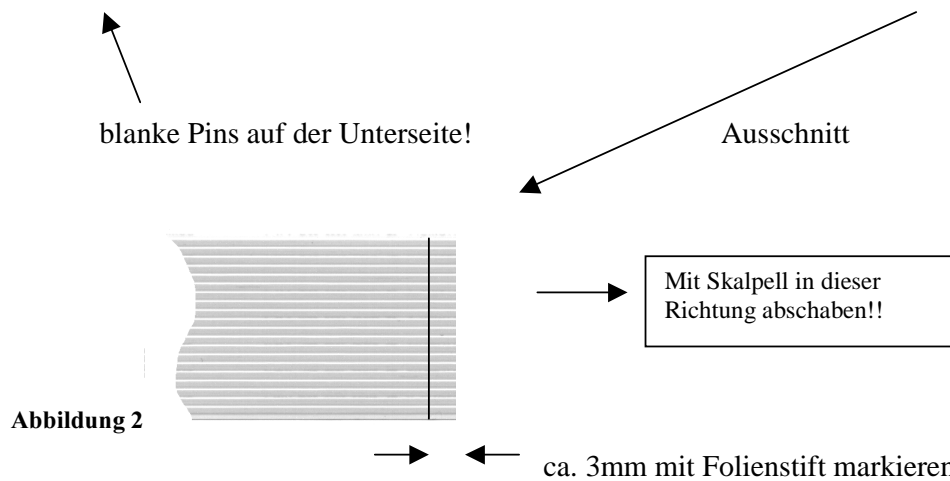


Abbildung 2

Auf der abgeschnittenen Seite müssen nun die Leitungen zum Einlöten freigelegt werden. Das geschieht am einfachsten mit einem Skalpell. Mit einem Folienstift kann man sich der Einfachheit halber ein Hilfslinie im Abstand von ca. 3 mm ziehen. Das Skalpell wird genau auf dem Höcker des jeweiligen Drahtes angesetzt und nach Rechts in Pfeilrichtung abgeschabt. Wer möchte kann am abgeschnittenen Rest der Flexaleitung diese Prozedur vorher bis zur Perfektion üben!

Die Flexaleitung kann nun mit der so behandelten Seite in die Platine eingelötet werden! Nicht vergessen: beide Längsseiten mit einem 2-Komponenten-Kleber fixieren, die Leitung ist in diesem Bereich sonst nicht sehr widerstandsfähig!

## Stückliste zum FBAS-RGB-Wandler

| Menge | Bezeichnung                    | Position  |
|-------|--------------------------------|---|
| 3     | MC 34063                       | U1, U2, U3  |
| 1     | STV 2118B                      | U4  |
| 1     | TDA 4665                       | U5  |
| 1     | AT 89C2051 / programmiert V1.0 | U6  |
| 1     | ST 24C02                       | U7  |
| 1     | BS 170                         | T1  |
| 1     | 1N4002                         | D1  |
| 3     | SB 160                         | D2, D4, D6  |
| 1     | ZD 5.6V                        | D3  |
| 1     | ZD 9.1V                        | D5  |
| 1     | ZD 11V                         | D7  |
| 1     | ZD 5.1 V                       | D8  |
| 1     | LED rot, low current 2 mA      | Pos. J7   |
| 2     | 27p                            | C58, C59  |
| 3     | 100p                           | C14, C7, C19  |
| 3     | 470p                           | C10, C13, C22   |
| 1     | 3n3                            | C44   |
| 1     | 4n7                            | C33   |
| 4     | 10n                            | C30, C31, C36, C37  |
| 6     | 22n                            | C46, C47, C48, C49, C50, C51  |
| 1     | 33n                            | C41   |
| 21    | 100n                           | C2, C4, C5, C8, C11, C15, C18, C21<br>C23, C25, C26, C32, C34, C38, C40<br>C42, C43, C53, C54, C55, C56 |
| 1     | 220n                           | C52   |
| 2     | 1 $\mu$ /63V                   | C45, C57  |
| 2     | 22 $\mu$ /25V                  | C27, C39  |
| 3     | 100 $\mu$ /25V                 | C1, C3, C17   |
| 6     | 220 $\mu$ /10V                 | C9, C16, C20, C24, C28, C35   |
| 2     | 470 $\mu$ /10V                 | C6, C12   |
| 1     | Drehko 25p                     | C29   |
| 3     | 0.33 Ohm                       | R1, R2, R7  |
| 2     | 10 Ohm                         | R11, R14  |
| 1     | 75 Ohm                         | R21   |
| 3     | 180 Ohm                        | R25, R26, R27   |
| 1     | 680 Ohm                        | R12   |
| 3     | 820 Ohm                        | R22, R23, R24   |
| 2     | 1k2 Metall                     | R3, R9  |
| 1     | 1k5 Metall                     | R5  |
| 1     | 3k6 Metall                     | R4  |
| 1     | 4k7                            | R29   |
| 1     | 7k5 Metall                     | R8  |
| 1     | 8k2 Metall                     | R6  |
| 1     | 10k                            | R10   |
| 2     | 18k                            | R13, R18  |
| 1     | 22k                            | R20   |
| 1     | 47k                            | R19   |
| 1     | 220k                           | R16   |
| 1     | 270k                           | R15   |
| 1     | 330k                           | R17   |

|   |                             |                              |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 4k7 Widerstandsnetzwerk 8Rs | RN1                          |
| 1 | 10µH                        | L7                           |
| 1 | 68µH                        | L4                           |
| 2 | 220µH / Vogt                | L2, L5                       |
| 3 | 820µH                       | L1, L3, L6                   |
| 6 | Taster                      | SW1, SW2, SW3, SW4, SW5, SW6 |
| 1 | 503 kHz Keramikresonator    | X2                           |
| 1 | 4.43361875 MHz              | X1                           |
| 1 | 24 MHz                      | X3                           |
| 1 | Fassung 8 polig             | Für EEPROM U7                |
| 1 | Fassung 16 polig            |                              |
| 1 | Fassung 20 polig            |                              |
| 1 | Fassung Shrink 42 polig     |                              |
| 1 | Buchsenleiste 20 polig      | entsprechend kürzen          |
| 1 | Siftleiste 5 polig          | entsprechend kürzen          |
| 2 | Lötstift 1.3 mm             |                              |
| 4 | Lötstift 1.0 mm             |                              |
| 1 | Platine FBAS-RGB-Wandler    |                              |
| 1 | Flexaleitung                | Nach Angabe vorbereiten      |

**Kontaktadressen:**

Erich Linsmeier  
DL2RCG

Lindenstr. 1  
93483 Pöding-Langwald

E-Mail: [DL2RCG@QSL.NET](mailto:DL2RCG@QSL.NET)  
PR: [DL2RCG@DB0RGB.BAY.DEU.EU](mailto:DL2RCG@DB0RGB.BAY.DEU.EU)

Norbert Friedrich  
DK6RX

Sudetenstr. 5  
92526 Oberviechtach

[DK6RX@QSL.NET](mailto:DK6RX@QSL.NET)

Bitte nach Möglichkeit nur im Zeitraum zwischen 19.30 Uhr und 21.00 Uhr!

Eigene Notizen: