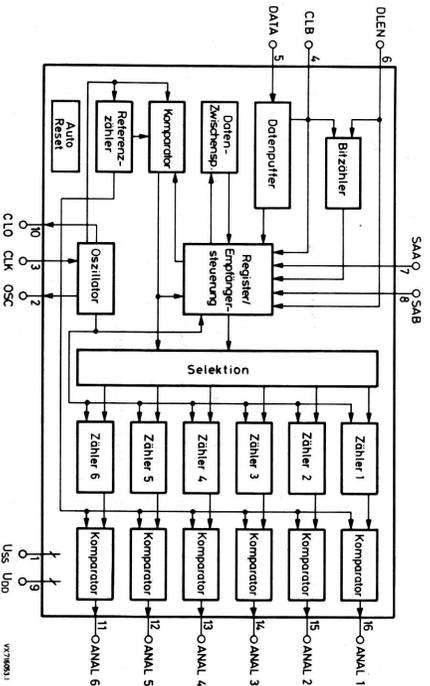


Monolithisch integrierte N-Kanal-MOS-Schaltung
 6-facher ANALOGWERTSPEICHER und D/A - WANDLER
 für mikrocomputergesteuerte Systeme



Besonderheiten

- 6-facher Analogwertspeicher und D/A-Wandler mit je 6 bit-Auflösung
- Ausgabe der Analogwerte pulsbreitenmoduliert mit einstellbarer Wiederholfrequenz (max. 15 kHz)
- mikrocomputeradaptierte asynchrone serielle Schnittstelle für die Dateneingabe (CBUS)
- Parallelbetrieb von maximal vier Schaltungen an einem Bus mithilfe von System-Adreßbits

Kurzdaten

| | | | | |
|---|---------------|---|-----------|-----|
| Speisespannung | U_{DD} | = | 5 | V |
| Umgebungstemperatur | ϑ_U | = | 0 ... +70 | °C |
| Taktozillator | f_{CLK} | ≤ | 1 | MHz |
| typ. Ruhestrom bei $\vartheta_U = 25\text{ °C}$ | I_{DD} | < | 35 | mA |

Allgemeine Beschreibung

Die Schaltung SAB 3013 ist als Analogwertgeber in mikrocomputergesteuerten Fernseh- und Rundfunkgeräten konzipiert. Sie enthält Analogwertspeicher und D/A-Wandler für 6 Analogfunktionen mit je 6 Bit Auflösung. Informationen für die Analogwertspeicher werden durch den Mikrocomputer über eine asynchrone serielle Schnittstelle in den SAB 3013 eingegeben, die Analogwerte werden somit durch die Software des Mikrocomputers gesteuert. Die Schaltung SAB 3013 führt eine Wortformatserkennung durch und läßt sich zusammen mit Schaltungen anderer Wortformate an einem Datenbus betreiben. Das Datenwort des Mikrocomputers für den SAB 3013 besteht aus Informationen zur Adressierung der jeweiligen Schaltung SAB 3013 (2 Bit), zur Adressierung des betreffenden Analogwertspeichers in der Schaltung (3 Bit) und zur Vorgabe des gewünschten Analogwertes (6 Bit). Die Adresse der Schaltung ist über zwei Eingänge extern programmierbar. Es ist möglich, bis zu vier Schaltungen SAB 3013 über einen gemeinsamen Bus anzusprechen. Der eingebaute Taktoszillator läßt sich für eine Frequenz f_{CLK} zwischen 30 kHz und 1 MHz beschalten. Die Analogwerte werden als Impulsmuster mit einer Wiederholfrequenz von CLK/64 (maximal 15,6 kHz bei CLK = 1 MHz) ausgegeben, dabei entspricht das Verhältnis der HIGH-Zeit zur Zykluszeit dem Analogwert. Eine dem Analogwert proportionale Gleichspannung wird extern durch Integration in einem Tiefpaß gewonnen.

Funktionsbeschreibung

Die Dateneingabe erfolgt seriell über die Eingänge DATA, DLEN und CLB. Am Eingang CLB müssen Taktimpulse zum Einlesen der Daten am Eingang DATA angelegt werden. Der Empfang von Daten ist nur bei DLEN = HIGH möglich. Empfangene Daten werden nur in den Datenwertspeicher übernommen, wenn eine für den SAB 3013 gültige Übertragung vorliegt:

- Während der Übertragung (DLEN = HIGH) müssen 12 Taktimpulse an CLB empfangen werden (Wortformatprüfung).
- Das Startbit muß LOW sein.
- Die Systemdrehabits müssen A $\hat{=}$ SAA und B $\hat{=}$ SAB sein.

Das Datenwort für den SAB 3013 besteht aus folgenden Bits (siehe Bild 1) :

- 1 Startbit = 0
- 2 System-Adrebits , A und B
- 3 Adrebits zur Auswahl des gewünschten Analogwertspeichers (RA, RB, RC)
- 6 Datenbits zur Vorgabe des Analogwertes

Die Übernahme in den Datenwertspeicher erfolgen durch einen Ladeimpuls an CLB bei DLEN = LOW.

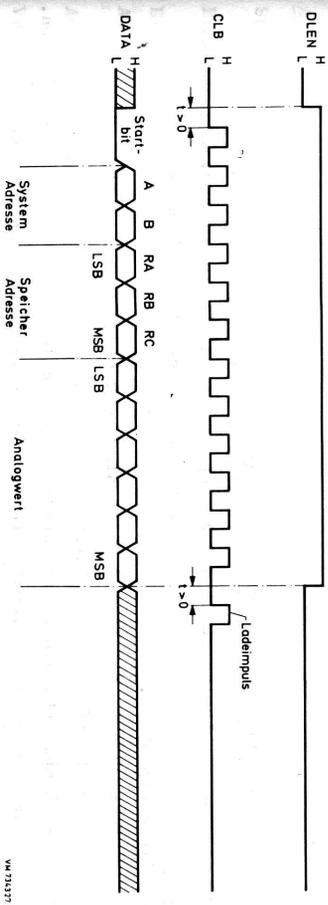


Bild 1 CBUS-Übertragung

Kenn- und Betriebswerte bei $U_{DD} = 5\text{ V}$, $U_{SS} = 0\text{ V}$ und $\theta_U = 0 \dots +70\text{ }^\circ\text{C}$,
sofern nicht anders angegeben.

| | min. | typ. | max. | Bedingung |
|---|--------------------|------------|------|---|
| Speisespannung | $U_{DD} = 4,5$ | 5 | 5,5 | V |
| Speisestrom | $I_{DD} = -$ | - | 35 | mA $U_{DD} = 5,5\text{ V}$ |
| Eingänge DATA, CLB, DLEN, SAA und SAB | | | | |
| Eingangsspannung LOW | $U_{I L} = -0,3$ | - | 0,8 | V |
| Eingangsspannung HIGH | $U_{I H} = 2$ | - | 12 | V |
| Reststrom | $ I_{I R} = -$ | - | 1 | μA $U_I = 0 \dots 1,2\text{ V}$ |
| Eingang CLK (Schmitt-Trigger) | | | | |
| Eingangsspannung LOW | $U_{I L} = -0,3$ | - | 0,8 | V |
| Eingangsspannung HIGH | $U_{I H} = 3,5$ | - | 12 | V |
| Reststrom | $ I_{I R} = -$ | - | 1 | μA $U_I = 0 \dots 1,2\text{ V}$ |
| Hysterese | $\Delta U_I = 0,5$ | - | - | V |
| Oszillatorbeschaltung | | | | |
| R zwischen Anchl. 2 u. 3 | R = 27 | k Ω | 1 | M Ω |
| C zwischen Anchl. 3 u. SS | C = 27 | pF | 1 | nF |
| Taktfrequenz | f CLK = 30 | kHz | 1 | MHz |
| Oszillatorausgang CLO (push-pull-Ausgang) | | | | |
| Ausgangsspannung LOW | $U_{Q L} = -$ | - | 0,8 | V |
| Ausgangsspannung HIGH | $U_{Q H} = 3,5$ | - | - | V $I_Q = 0,5\text{ mA}$ $-I_Q = 0,1\text{ mA}$ |
| Ausgänge ANA11...ANA16 (Open-drain-Ausgänge) | | | | |
| Ausgangsspannung LOW | $U_{Q L} = -$ | - | 0,2 | V $I_Q = 0,5\text{ mA}$ |
| Reststrom | $I_{Q R} = -$ | - | 0,7 | V $I_Q = 6\text{ mA}$ $U_{QH} = 5,5\text{ V}$ $U_{QH} = 15\text{ V}$ |

CBUS-Eingänge DATA, CLB, DLEN (Bild 2)

| | min. | typ. | max. | Bedingung |
|--|-----------------------|------|------|---|
| Impulsdauer | $t_{p H} = 450$ | - | - | ns |
| Übertragungsfrequenz | $f_{CLB} = 0$ | - | 1 | MHz |
| Übergangszeiten | $t_{HL} = t_{LH} = -$ | - | 1 | μs $t_{p} > 0,6\text{ }\mu\text{s}$ $t_p < 0,6\text{ }\mu\text{s}$ |
| DATA set-up-time for DATA to CLB | $t_{SD} = 0,8$ | - | - | μs |
| DATA hold-time for DATA to CLB | $t_{HD} = 0,3$ | - | - | μs |
| Enable set-up-time for DLEN to CLB | $t_{EN} = 0,4$ | - | - | μs |
| Disable set-up-time for CLB to DLEN | $t_{DS} = 0,4$ | - | - | μs |
| set-up-time for DLEN to CLB load initialize pulse | $t_{SL} = 1$ | - | - | μs |

Ausgänge ANA11...ANA16

| | min. | typ. | max. | Bedingung |
|--------------------------|-----------------------|------|------|---|
| Übergangszeiten | $t_{HL} = t_{LH} = -$ | - | 50 | ns $R_L = 10\text{ k}\Omega$ $C_L = 20\text{ pF}$ |
| Lastkapazität am Ausgang | $C_L = -$ | - | 200 | ns $R_L = 860\Omega$ $C_L = 50\text{ pF}$ |

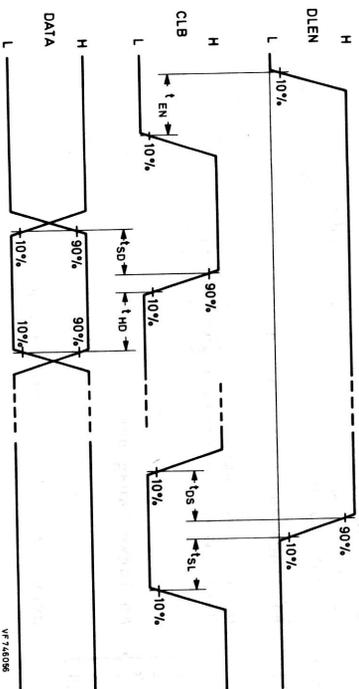
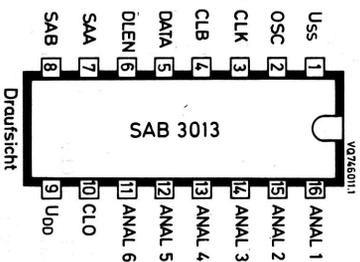


Bild 2 Zeitdiagramm für die CBUS-Signale

v7-14086

Gehäuse SOT-38, Epoxid-Plastik, 16 Anschlüsse

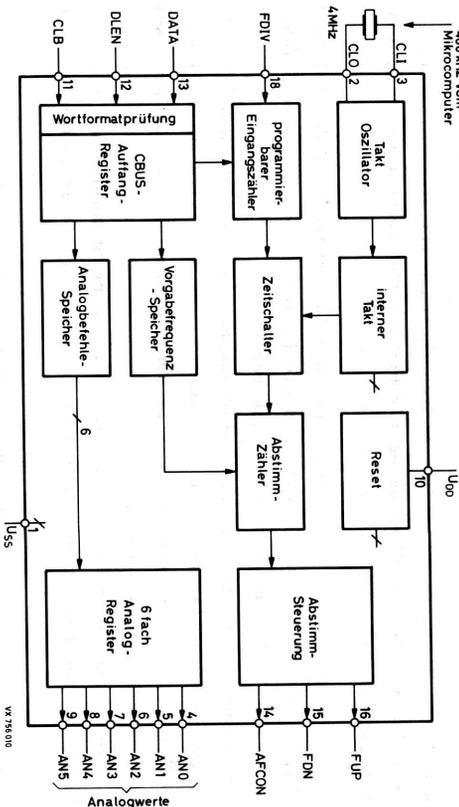
Anschlußbelegung



Anschluß

| Anschluß | Anschlußbezeichnung |
|--------------|------------------------------------|
| { 1 } Uss | 0 V (Masse) |
| { 9 } UDD | |
| { 4 } CLB | asynchrone Taktimpulse |
| { 5 } DATA | |
| { 6 } DLEN | } CBUS |
| { 7 } SAA | |
| { 8 } SAB | Eingänge zur Adressierung |
| { 2 } OSC | Oszillator Ausgang |
| { 3 } CLK | Oszillator Schmitt-Trigger Eingang |
| { 16 } ANAL1 | Analogwertausgänge |
| { 15 } ANAL2 | |
| { 14 } ANAL3 | |
| { 13 } ANAL4 | |
| { 12 } ANAL5 | |
| { 11 } ANAL6 | |
| { 10 } CLO | gepufferter Oszillatorausgang |

Monolithisch integrierte N-Kanal-MOS-Schaltung
 ABSTIMMSCHALTUNG FÜR FREQUENZSYNTHESE und
 6fach D/A - WANDLER FÜR ANALOGFUNKTIONEN
 in mikrocomputergesteuerten Fernseh-Abstimmssystemen



Besonderheiten

- Abstimmung durch Vergleich der Vorgabefrequenz mit dem Ist-Wert.
- Digitales Abstimmfenster wählbar zu 250 kHz bzw. zu 500 kHz.
- Abstimmung mit AFC, Haltebereich wählbar zu 1 MHz bzw. zu 1,5 MHz
- 4 MHz-Quarzoszillator oder alternativ 400 kHz-Synchronisation vom Mikrocomputer
- die Abstimmimpulsbreite ist in 4 Stufen an die Tunerkennlinie anpassbar
- einfaches Abstimminterface mit großer Stabilitätsreserve
- digitales Ausgangssignal für korrekte Abstimmung
- 6 A/D-Wandler für Analogfunktionen mit je 63 Stufen
- CBUS-Schnittstelle für 12 bit-Datenwörter

| Kurzdaten | U _{DD} | 5 | V |
|-------------------|-----------------|----|----|
| Speisespannung | = | 0 | °C |
| Temperaturbereich | = | 18 | mA |
| Speisestrom | = | | |

| | | |
|----------|---|---|
| L (LOW) | ≙ | 0 |
| H (HIGH) | ≙ | 1 |

Allgemeine Beschreibung

Die Schaltung SAB 3034 ist eine Abstimmerschaltung nach dem Frequenzsynthese-Prinzip und zugleich D/A-Wandler zur Ausgabe von 6 Analogspannungen für Lautstärke-, Klangsteller usw.

Über die CBUS-Schnittstelle werden 16 Steuerbefehle mit je 12 Bits eingegeben und bei gültiger Übertragung (12 bit-Datenwort, Startbit = 0) ins CBUS-Anfangsregister eingelesen.

Von den 16 Steuerbefehlen bestimmen sechs das Abstimmfenster, den AFC-Haltebereich, die Abstimmungsgeschwindigkeit und die Frequenz. Weitere acht Befehle werden für die Analogfunktions-Steuerung verwendet.

Bei vorhandenem 400kHz-Mikrocomputer-Taktausgang (μC 8048) kann auf die Quarzbeschaltung des Oszillators verzichtet werden, der Takt wird am Oszillatoreingang CLI eingespeist. Die zwei restlichen Steuerbefehle werden zur Taktsteuerung intern/extern benötigt.

Der 12 bit-Frequenz- und Abstimmzähler ergibt eine Genauigkeit von $1024 \text{ MHz}/2^{12} = 250 \text{ kHz}$. Dieser Wert liegt mit Sicherheit im Fangbereich der AFC.

Die Frequenzvorgabe, maximal 1024 MHz, soll in 1 MHz-Schritten erfolgen (10 Bit). Durch einen weiteren Steuerbefehl kann die Frequenzvorgabe um 250 kHz/500 kHz/750 kHz erhöht werden. Das Zählergebnis am Ende der Meßzeit bewirkt die Ausgabe eines positiven bzw. eines negativen Abstimmsignals FUP bzw. FDN. Die Impulsdauer von FUP bzw. FDN hängt von der Größe der gemessenen Abweichung ab und beträgt maximal 2,5 ms.

Der Vorgang Messen/Abstimmen wiederholt sich so lange, bis das Zählergebnis den Wert Null erreicht hat, das bedeutet, daß der Tuner richtig abgestimmt ist.

6 Steuerbefehle adressieren die 6 Analogwertspeicher und stellen diese mithilfe von 6 bit in 63 Stufen ein. Die "Analogwertausgabe" erfolgt pulsbreitencodiert mit 6,25 kHz. Extern wird nur noch je ein RC-Glied benötigt.

Mit den restlichen zwei Steuerbefehlen kann die Analogwertausgabe unterbunden oder freigegeben werden.

Funktionsbeschreibung1.) Die Ansteuerung des SAB 3034

Die Eingabe von Befehls- bzw. Datenwörtern erfolgt über eine serielle CBUS-Schnittstelle. Zur Übertragung eines 12 bit-Datenwortes ist ein Takt-Burst CLB mit 14 Taktimpulsen erforderlich, alternativ kann auch ein Takt-Dauerimpuls verwendet werden. Mit der fallenden Impulsfanke von CLB wird das an DATA anliegende Datenwort in das CBUS-Anfangsregister des SAB 3034 eingeschoben, vorausgesetzt DIEN ist HIGH.

Damit keine falschen Daten angenommen werden, prüft die Schaltung SAB 3034, ob das Startbit = 0 ist, ob 12 Bits empfangen werden und ob während der gesamten Datenübertragung DIEN = HIGH ist (siehe Bild 1).

Initialisierung:

Nach dem Anlegen der Speisespannung muß zuerst Datenwort 1 oder Datenwort 2 übertragen werden, um die Schaltung betriebsbereit zu machen (u. a. Programmierung der Betriebsart des Taktoszillators, siehe Tabelle 1).

Befehlsarten:

Es sind drei verschiedene Befehlsarten zu unterscheiden (siehe Tabelle 1):
- die ersten sieben Datenwörter (B1 = HIGH) dienen der Initialisierung von Betriebszuständen und der Bestimmung von Frequenzablage, Abstimmfenster, AFC-Haltebereich und Abstimmungsgeschwindigkeit (siehe Tabelle 2).

- weitere acht Datenwörter (Befehle 9 bis 16) sind für die sechs Analogregister bestimmt (B0 und B1 = LOW). In den Befehlen 9 bis 14 bilden die Bits B2, B3 und B4 die Adressen und die Bits B5 bis B10 den 6 bit-Wert des angewählten Analogregisters, dessen Inhalt somit in 63 Stufen einstellbar ist. Die Befehle 15 und 16 können gleichzeitig alle Analogregister-Ausgänge sperren bzw. wieder freigeben.

Mit dem Einschalt-Reset sind alle Analogausgänge auf Null gesetzt. Nach dem Empfang der Befehle 1 oder 2 (Initialisierung) sind alle Analogregister-Inhalte auf Null gesetzt und die Ausgänge freigegeben.

- das letzte Datenwort (B0 = HIGH) spricht den Speicher für die Frequenzvorgabe an. Mithilfe von 10 Datenbits (B1 ... B10) kann die Sollfrequenz im 1 MHz-Raster vorgegeben werden. Sollen kleinere Frequenzschritte erfolgen, so können durch den Befehl 3 (Frequenzablage einlesen) auch minimale Schritte von 250 kHz vorgegeben werden (siehe Tabelle 2). Durch die Initi-

alisierung der Schaltung nach dem Einschalten betragen die Abstimmsschritte 500 kHz und der AFC-Halbereich 750 kHz.

Tabelle 1 12 bit- Datenwörter 1 bis 16 S = Startbit

| Befehl/Adresse | Datenbits | | | | | Adrebits | | | | | | |
|--|-----------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|---|
| | B10 | B9 | B8 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | S |
| Initialisierung/400kHz-Takt | X | X | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Initialisierung/4 MHz-Takt | X | X | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Befehle nach Tabelle 2 | X | X | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Abstimmgenauigkeit 250 kHz | X | X | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Abstimmgenauigkeit 500 kHz | X | X | X | X | X | X | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Halbereich AFC 500 kHz | X | X | X | X | X | X | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Halbereich AFC 750 kHz | X | X | X | X | X | X | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| unbenutzter Befehl | X | X | X | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 1 | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 2 | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 3 | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 4 | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Analogspeicher 5 | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Analogausgabe frei | X | X | X | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Analogausgabe gesperrt | X | X | X | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Datenübertragung 10 bit-Frequenzvorgabe | | | | | | | | | | | | 1 |

Tabelle 2

Vorgabe der Betriebsarten für Frequenzablage und Abstimmgeschwindigkeit.

| | B8 | B7 | B6 | B5 |
|-------------------------------|----|----|----|----|
| Frequenzablage 0 | X | X | 0 | 0 |
| Frequenzablage +250 kHz | X | X | 0 | 1 |
| Frequenzablage +500 kHz | X | X | 1 | 0 |
| Frequenzablage +750 kHz | X | X | 1 | 1 |
| Abstimmgeschw. 2,5 µs/250 kHz | 0 | 0 | X | X |
| Abstimmgeschw. 5 µs/250 kHz | 0 | 1 | X | X |
| Abstimmgeschw. 10 µs/250 kHz | 1 | 0 | X | X |
| Abstimmgeschw. 20 µs/250 kHz | 1 | 1 | X | X |

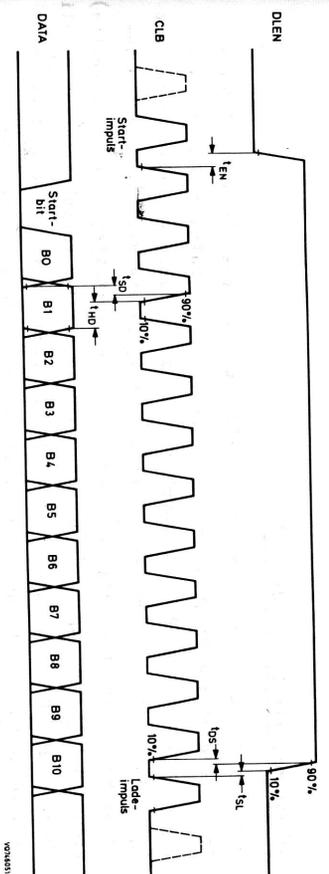


Bild 1 Einlesevorgang eines Datenwortes (Zeitangaben siehe Seite 15)

Analogwert-Ausgabe (Bild 2)

Jeder der sechs Analogwerte wird pulsbreitenmoduliert in 63 möglichen Stufen ausgegeben. Diese Impulse wiederholen sich alle 160 µs (64 Taktperioden). Extern werden die Impulse in einem RC-Filter integriert und dadurch die Analogspannung gewonnen. Durch die Befehle "Analogausgabe gesperrt" und "Analogausgabe frei" können alle Analogwert-Ausgänge gleichzeitig gesperrt bzw. wieder freigegeben werden.

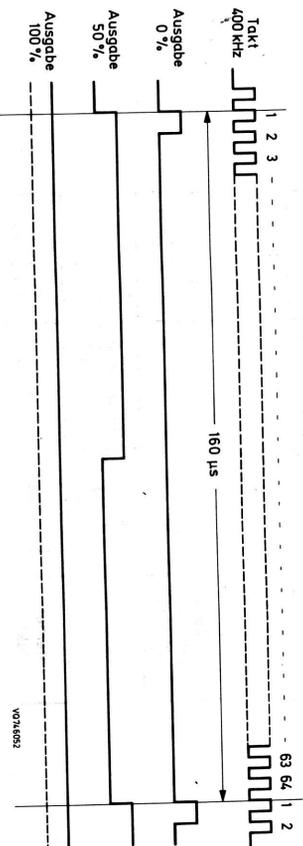


Bild 2 Ausgangssignale der Analogwert-Ausgabe

3.) Abstimmprinzip (siehe Bild 3)

Die Abstimmung auf einen Sender erfolgt in einer geschlossenen Regel-Schleife nach dem Frequenzsynthese-Prinzip. Der Schaltung SAB 3034 wird die - im Verteiler SAB 1018 durch 256 geteilte - Tuner-Oszillatorfrequenz f_{osz} zugeführt. In einer definierten Zeit t_m (siehe Bild 4) wird dem Abstimmzähler die (nochmals im programmierbaren Verteiler durch N3 geteilte) Frequenz $f_{osz}/256$ zugeführt und die Impulse mit der Vorgabefrequenz verglichen. Liegt das Zählergebnis im spezifizierten Bereich (Abstimmfenster), so wird AFCON = HIGH und die über die ZF wirkende AFC eingeschaltet. Gleichzeitig wird die erlaubte Frequenzabweichung auf den Wert des AFC-Haltebereich vergrößert.

Liegt das Zählergebnis außerhalb des spezifizierten Bereiches, so bleibt AFCON = LOW. Abhängig davon, daß das Zählergebnis größer oder kleiner Null ist, werden Abstimmimpulse FUP bzw. FDN ausgegeben, bis der Tuner richtig abgestimmt ist. Die Impulsbreite von FUP und FDN hängt von der Größe der gemessenen Abweichung ab und beträgt maximal 2,5475 ms. Nach beendeter Abstimmung wird der Zähler nochmals geladen, bevor die nächste Frequenzmessung beginnt.

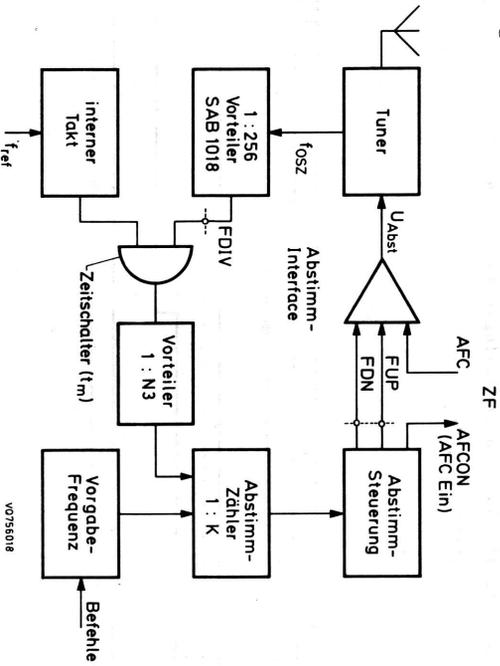


Bild 3 PLL-Abstimmprinzip

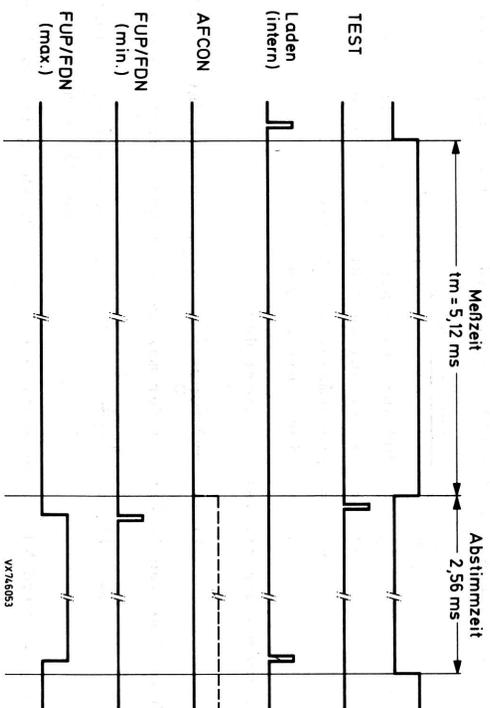


Bild 4 Impulsdiagramm für den Frequenz-Meßvorgang

4.) Frequenzmessung

In der geschlossenen Abstimmerschleife gilt für den Tuner-Oszillator

$$f_{osz} = \frac{256}{N2} \cdot N3 \cdot f_{ref} \cdot K$$

dabei sind $f_{ref} = 400 \text{ kHz}$ (vom internen Taktoszillator)

$N3 =$ Teilerzahl des internen Verteilers

$K =$ programmierbarer Faktor

$N2 =$ siehe weiter unten

Die Abstimmgenauigkeit ist definiert durch

$$\Delta f_i = \frac{256}{N2} \cdot N3 \cdot f_{ref} \text{ und beträgt, aufgrund}$$

der Zählerlänge von 12 bit und der maximalen Frequenzvorgabe von 1 GHz

$$\Delta f_i = \frac{1 \text{ GHz}}{2^{12}} = 250 \text{ kHz} \text{ und liegt damit innerhalb}$$

des AFC-Fangbereiches.

In der Praxis wird $N3 = 5$ gesetzt. Mit $f_{ref} = 400 \text{ kHz}$ gilt somit für $N2$

$$N2 = \frac{256}{250 \text{ kHz}} \cdot N3 \cdot 400 \text{ kHz} = 2048$$

Die Frequenzmeßzeit f_m ist

$$f_m = \frac{N2}{f_{ref}} = 2048 \cdot 2,5 \mu\text{s} = 5,12 \text{ ms}$$

In der Abstimmzeit von 2,56 ms werden Abstimmimpulse FUP bzw. FDN erzeugt, deren minimale Impulsbreite 2,5 μs für jede 250 kHz Frequenzabweichung ist.

Weil $N3 = 5$ ist, beträgt der verbleibende Frequenzfehler

$$f_{er} = \frac{\Delta f_i}{N3} = 50 \text{ kHz}$$

5.) Das Abstimmfenster Δf_t

Wird eine Abstimmung eingeleitet, so wird die Tuner-Oszillatorfrequenz f_{osz} bis auf einen Restfehler abgestimmt, der durch Lage und Breite des Abstimmfensters Δf_t bestimmt ist, Breite und Lage von Δf_t ergeben sich wie folgt:

Bekanntlich ist $f_{ZF} = f_{osz} - f_{BT}$ (BT = Bildträger der Sendefrequenz)

Beim Einschalten der AFC soll gelten:

$$f_{ZF} = f_{osz} \pm \Delta f_t \pm f_{er} - f_{BT} \text{ (MHz)}$$

Für den gewünschten Wert $f_{ZF} = 38,9 \text{ MHz}$ beträgt der maximale Wert $f_{ZF}(+)$

$$f_{ZF}(+) = (38,9 + \Delta f_t + 0,05) \text{ MHz}$$

Wegen der Nachbarkanal-Vonfalle gilt $f_{ZF}(+) < 40,4 \text{ MHz}$. Daraus folgt:

$$\Delta f_t + 50 \text{ kHz} = 1,5 \text{ MHz}$$

in praxi ist $\pm \Delta f_t < 500 \text{ kHz}$ ausreichend.

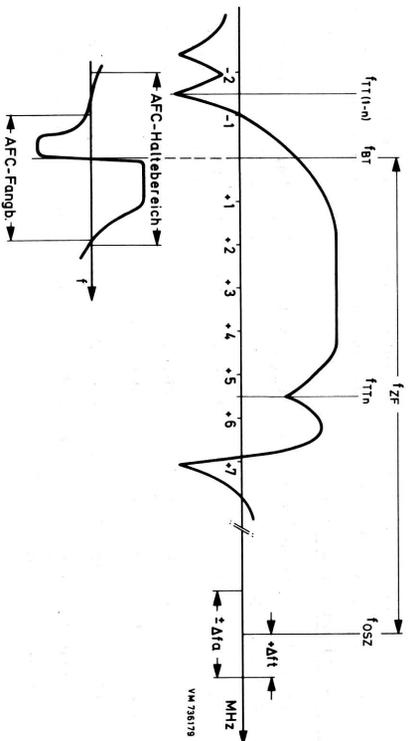


Bild 5 Nachstimm-Beispiel

Die minimal zulässige Zwischenfrequenz $f_{ZF}(-)$ wird vom Tonträger des Nachbar-kannals $f_{TT}(n-1)$ bestimmt. Im VHF-Band beträgt die Bandbreite $b = 7 \text{ MHz}$, entsprechend gilt

$$f_{TT}(n-1) = (f_{BT} n - 1,5) \text{ MHz}$$

Daraus folgt $f_{ZF}(-) = f_{osz} - \Delta f_t - f_{er} - f_{BT}(n) + 1,5 \text{ MHz}$

$$= 40,4 - (50) = 35,4 \text{ MHz}$$

Erforderlich ist $f_{ZF}(-) = 40,4 \text{ MHz}$, wenn $\Delta f_t = 0$ ist.

Die Berechnungen zeigen, daß das Abstimmfenster Δf_t nur positiv sein darf.

5.) AFC-Haltebereich Δfa

Befindet sich die gemessene Frequenz im Abstimmfenster Δft, so ist die AFC wirksam (AFCON = HIGH). Gleichzeitig wird die erlaubte Frequenzabweichung auf den Wert des AFC-Haltebereichs Δfa ausgedehnt.

Für das Aufsuchen von Sendern im Kanalbereich, aber abweichend von den Normfrequenzen, wird die Vorgabefrequenz in Schritten von 1 MHz geändert und der AFC-Haltebereich Δfa = 750 kHz gewählt. Dadurch wird gewährleistet, daß sich die AFC-Haltebereiche ±Δfa überlappen.

Die Schaltung SAB 3034 bietet zwei Abstimmfenster Δft und zwei AFC-Haltebereiche Δfa an, welche voneinander unabhängig verwendet werden können.

6.) Programmierbarer Faktor K

Der Faktor K errechnet sich aus $f_{osz} = f_{BP} + f_{ZF}$. Für Normfrequenzen nach CCIR-Norm B und G ist

$$f_{osz} = X,25 + 38,9 = (X + 39),15 \text{ MHz} \quad (X \text{ ist eine ganze positive Zahl})$$

(X + 39) ist der Faktor K. Die verbleibenden 150 kHz werden durch Voreinstellung des internen Verteilers korrigiert.

In Tabelle 3 wird das Beispiel einer Frequenzmessung gezeigt. Zur Vereinfachung wird die Messung von 1,15 MHz gezeigt, dabei sind a + Δft = 250 kHz und a' / -Δfa = 750 kHz groß.

7.) Die Abstimmgeschwindigkeit

Im Normalfall beträgt diese 2,5 μs/250 kHz. Die Abstimmsteilheiten der Tuner sind je nach Frequenzband unterschiedlich. Deswegen läßt sich der SAB 3034 (einschließlich Abstimm-Interface) an die Abstimmsteilheiten, durch Verändern der Abstimmimpulsdauer bzw. der Ladungseinheit (Strom mal Zeit), anpassen.

Zur Auswahl stehen 2,5 oder 5 oder 10 oder 20 μs/250 kHz (siehe Tab.2).

Tabelle 3 Beispiel einer Frequenzmessung f = 1,15 MHz

| Vorteiler N3 = 5 | Frequenzzähler- Inhalt | |
|---------------------|---------------------------|---|
| 111 | 001000000000 | ← Frequenz einlesen → Korrektur 150 kHz |
| 011 | | |
| 101 | | |
| 001 | | ← Afa = ±750 kHz |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 110000000000 | |
| 001 | | |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 010000000000 | |
| 001 | | 0 < +Δft < 250 kHz |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 000000000000 | |
| 001 | | |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 111111111111 | |
| 001 | | Afa = ±750 kHz |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 011111111111 | |
| 001 | | |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 101111111111 | |
| 001 | | Afa = ±750 kHz |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 001111111111 | |
| 001 | | |
| 110 | | |
| 010 | | |
| 100 | | |
| 000 | 110111111111 | |

8.) Einschalt-Reset

Beim Anlegen der Speisespannung ($du/dt < 4 \text{ V/ms}$) findet in der Schaltung SAB 3034 ein Reset statt, es werden:

- Analogausgänge A0 ... A5 = LOW
- Ausgänge FDN, AFCON = LOW
- Ausgang FUP = HIGH
- das CBUS-Aufnahmeregister wird zurückgesetzt
- Schaltung für Systemtakt 400 kHz vorbereitet

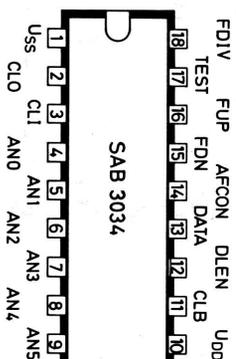
Die Schaltung muß anschließend durch das erste oder das zweite Datenwort aus Tabelle 1 initialisiert werden, danach sind:

- die Analogregister auf den Wert Null gesetzt
- alle Ausgänge freigegeben
- Aft = 500 kHz und Afa = 750 kHz gesetzt
- die Kontrollbits für Frequenzablage und Abstimmgeschwindigkeit geladen
- alle übrigen Logikteile in einen definierten Ausgangszustand gesetzt.

Absolute Grenzwerte

| | | | | |
|-----------------------------|------------|--------|-------------|--------------------|
| Speisespannung | U_{DD} | = max. | 7,5 | V |
| | $-U_{DD}$ | = max. | 0,3 | V |
| Eingangsspannung | U_I | = max. | 7,5 | V |
| | $-U_I$ | = max. | 0,3 | V |
| Eingangsstrom | I_I | = max. | 0,5 | mA |
| Ausgangsspannung | U_Q | = max. | 15 | V |
| | $-U_Q$ | = max. | 0 | V |
| Verlustleistung pro Ausgang | P_Q | = max. | 20 | mW |
| Verlustleistung pro Gehäuse | P_{tot} | = max. | 600 | mW |
| Umgebungstemperatur | θ_U | = | 0 ... +70 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Lagerungstemperatur | θ_S | = | -10 ... +85 | $^{\circ}\text{C}$ |

Gehäuse Epoxid-Plastik, 18 Anschlüsse



VX758041

Anschluss

| | |
|------|-----------------|
| (1) | U _{SS} |
| (10) | U _{DD} |
| (13) | DATA |
| (12) | DLEN |
| (11) | CLB |
| (18) | FDIV |
| (3) | CLI |
| (2) | CLO |
| (16) | FUP |
| (15) | FDN |
| (14) | AFCON |
| (17) | TEST |
| (4) | AN0 |
| (5) | AN1 |
| (6) | AN2 |
| (7) | AN3 |
| (8) | AN4 |
| (9) | AN5 |

Signal

Masse (0 V)
 +5 V Speisespannung
 Datenwort }
 Freigabe } CBUS
 Takt-Burst }
 Frequenz vom Verteiler
 Oszillator-/Takteingang
 Oszillatorausgang an Quarz
 Abstimmimpulse +
 Abstimmimpulse -
 Abstimmimpulse -
 Abstimmimpulse -
 Abstimmdikator-Ausgang
 Testanschluß. LOW $\hat{=}$ Betrieb

Analogwertausgänge 1 bis 6

Statische Kenn- und Betriebswerte bei $U_{SS} = 0$, $U_{DD} = 5$ V, $\theta_U = 0 \dots +70$ °C, sofern nicht anders angegeben.

| | min. | typ. | max. | Bemerkungen |
|---|------------------|------|------------------|---------------------------|
| Speisespannungsbereich | $U_{DD} = 4,5$ | 5 | 5,5 V | |
| Speisestrom | $I_{DD} = 18$ | 18 | 40 mA | |
| <u>Eingänge DATA, DLEN, CLB</u> | | | | |
| Eingangsspannung HIGH | $U_{IH} = 2,4$ V | - | $U_{DD} = 0,8$ V | |
| Eingangsspannung LOW | $U_{IL} = -0,3$ | - | 0,8 V | |
| Eingangs-Reststrom | $I_R = -$ | - | 20 μ A | $U_I = -0,3 \dots -5,5$ V |
| <u>Eingang FDIY</u> | | | | |
| Eingangsspannung HIGH | $U_{IH} = 2,4$ V | - | $U_{DD} = 0,6$ V | |
| Eingangsspannung LOW | $U_{IL} = -0,3$ | - | 0,6 V | |
| Eingangs-Reststrom | $I_R = -$ | - | 20 μ A | $U_I = -0,3 \dots -5,5$ V |
| <u>Eingang TEST an Masse legen</u> | | | | |
| <u>Ausgänge ANO...ANS, FUP, FDN, AFCON</u> ("Open-drain"-Ausgänge) | | | | |
| Ausgangsspannung HIGH | $U_{qH} = -$ | - | 12 V | |
| Ausgangsspannung LOW | $U_{qL} = -$ | - | 0,4 V | $I_{qL} = 1$ mA |
| Ausgangsstrom | $I_{qL} = -$ | 1 | 10 mA | |
| Ausgangs-Reststrom | $I_R = -$ | - | 10 μ A | $U_{qH} = 5,5$ V |
| <u>Takt-Oszillator</u> | | | | |
| <u>Triggereingang CLI</u> | | | | |
| Eingangsspannung HIGH | $U_{IH} = 3$ | - | - V | |
| Eingangsspannung LOW | $U_{IL} = -$ | - | 0,8 V | |
| <u>Gegentaktausgang CLO</u> | | | | |
| Ausgangsspannung HIGH | $U_{qH} = -$ | - | $U_{DD} = 0,5$ V | |
| Ausgangsspannung LOW | $U_{qL} = -$ | - | 0,5 V | |
| Ausgangsstrom LOW | $I_{qL} = -$ | - | 0,1 mA | |

Dynamische Kenn- und Betriebswerte bei $U_{SS} = 0$, $U_{DD} = 5$ V, $\theta_U = 0 \dots +70$ °C, sofern nicht anders angegeben.

| | min. | typ. | max. | Bemerkungen |
|---|------------------------|------|-----------|-------------|
| <u>Eingänge DATA, DLEN und CLB</u> | | | | |
| Übergangszeiten | $t_{LH} = t_{HL} = -$ | - | 1 μ s | |
| weitere Zeiten nach Bild 1: | | | | |
| DATA set-up-time for DATA to CLB | $t_{SD} = 500$ | - | - ns | |
| DATA hold-time for DATA to CLB | $t_{HD} = 150$ | - | - ns | |
| enable set-up-time for DLEN to CLB | $t_{EN} = 500$ | - | - ns | |
| disable set-up time for CLB to DLEN | $t_{DS} = 300$ | - | - ns | |
| set-up-time for DLEN to CLB for load pulse | $t_{SL} = 400$ | - | - ns | |
| (Taktfrequenz siehe folgende Seite) | | | | |
| <u>Eingangssignal FDIY</u> | | | | |
| Übergangszeiten | $t_{LH} = t_{HL} = 65$ | - | - ns | |
| Impulsdauer | $t_{wL} = t_{wH} = 60$ | - | - ns | |
| <u>Takt-Oszillatoreingang CLI (400 kHz-Einspeisung)</u> | | | | |
| Übergangszeiten | $t_{LH} = t_{HL} = -$ | - | 1 μ s | |
| Impulsdauer HIGH | $t_{wH} = 0,4$ | - | - μ s | |
| Impulsdauer LOW | $t_{wL} = 1,7$ | - | - μ s | |
| <u>Speisespannung-Anstiegssteilheit</u> | | | | |
| | $dV/dt = -$ | 0,02 | 4 V/ms | |

Dynamische Kenn- und Betriebswerte, Fortsetzung

min. typ. max. Bemerkungen

Ansgänge ANO... AN5, PUP, PDN, APCON
 $(R_L = 12 \text{ k}\Omega, C_L < 1 \text{ nF, an CLI mit}$
 400 kHz synchronisiert)

Übergangszeit

$$t_{HL} = \frac{1}{f_0}$$

Taktfrequenz CLB

Taktfrequenz CLB

$$f = 0 \text{ bis } 66 \text{ kHz}$$

a) 400 kHz-Synchronisation f_0 durch

Mikrocomputer an CLI

.....

Tasterhältnis

$$= 0,5 \text{ - } 0,8$$

Impulsdauer CLB = HIGH (90%)

$$t_{WH} = \frac{1}{3 \cdot f_0}$$

Impulsdauer CLB = LOW (10%)

$$t_{WL} = \frac{1}{f_0}$$

b) Quarzoszillator beschaltet

Quarzfrequenz

$$f_0 = 1 \text{ - } 4 \text{ MHz}$$

Impulsdauer CLB = HIGH (90%)

$$t_{WH} = \frac{1}{30 \cdot f_0}$$

Impulsdauer CLB = LOW (10%)

$$t_{WL} = \frac{1}{10 \cdot f_0}$$

(empfohlen wird der Quarz SQ 4818 S von Valvo,
 Bestellnummer 4322 143 04090)