

Voll-Duplex Frequenz-Inverter

FX 118

Kurzbeschreibung:

Sprachverschleierungs-IC, konzipiert für den Einsatz in schnurlosen Telefonen, auch als Stand-Alone-Sprachverschleierer einsetzbar.

Hersteller: CML, Consumer Microcircuits Limited, <http://www.cmlmicro.co.uk>

- Sprachverschleierung durch Frequenzinvertierung (Subtraktion von einer Bezugsfrequenz)
- Voll-Duplex-Betrieb mit einem IC
- großer Betriebsspannungsbereich (3,0 V bis 5,0 V), empfohlen 3,5 V
- hohe Schaltungsintegration (integrierte SC-Filter) mit minimierter Außenbeschaltung
- quarzstabilisierter Oszillator (4,433619 MHz) für hohe Reproduktionsgüte

Pinbelegung

Pin	Name	Funktion
1	$\overline{\text{XTAL}}$	Oszillator-Taktausgang
2	NC	nicht belegt, an GND legen
3	LPF (1) OUT	Ausgang Tiefpaß Kanal 1
4	B MOD (1) IN	Eingang Mischer 1
5	V _{SS}	Masse (GND)
6	C1 OUT	Ausgang Kanal 1
7	C1 AMP OUT	Verstärkungseinstellung Kanal 1
8	C1 IN	Eingang Kanal 1
9	C2 IN	Eingang Kanal 2
10	C2 AMP OUT	Verstärkungseinstellung Kanal 2
11	C2 OUT	Ausgang Kanal 2
12	VBIAS	Interne Vorspannungserzeugung
13	B MOD (2) IN	Eingang Mischer 2
14	LPF (2) OUT	Ausgang Tiefpaß Kanal 2
15	VDD	Versorgungsspannung 3 V bis 5 V
16	CTAL/CLOCK	Quarzanschluß 4,433619 MHz bzw. externer Takt Betrieb ohne Quarz oder ext. Takt unzulässig!

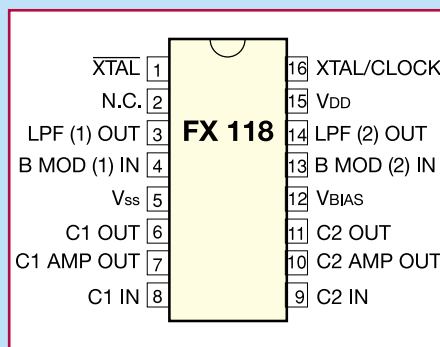


Bild 1: Pinbelegung FX 118

Funktionsbeschreibung

Der FX 118 ist ein Voll-Duplex-fähiger Frequenzinverter für das Sprachband. Er invertiert das Sprachband durch Mischung mit einer intern erzeugten Bezugsfrequenz von 3,3 kHz.

Der Chip enthält zwei komplette separate Audiokanäle, die jeweils aus einem in Verstärkung und Frequenzgang extern einstellbaren Vorverstärker, einem SC- Tiefpaßfilter 10. Ordnung, einem Mischer und einem SC-Bandpaß 14. Ordnung bestehen. Einzige gemeinsame Baugruppe ist die Takterzeugung.

Die interne Takterzeugung basiert entweder auf einem externen Quarz mit 4,433619 MHz oder einem extern zugeführten Takt. Sie erzeugt zum einen die Bezugsfrequenz (Carrier) und zum anderen die Taktfrequenz für die SC-Filter.

Die SC-Filter weisen über das Frequenzband 300 Hz bis 3000 Hz eine Linearität von $\pm 1,0$ dB auf.

Hervorzuheben ist die geringe mögliche Versorgungsspannung von min. 3 V, die den Chip für transportable, batteriebetriebene Geräte interessant macht.

Die Invertierung des Sprachbandes erfolgt durch Mischung mittels eines symmetrischen Mixers, d. h. das Eingangs-

frequenzband wird anhand des Carriers von 3,3 kHz quasi gespiegelt, so daß z. B. die ursprüngliche Frequenz von 3 kHz am Ausgang als 300 Hz erscheint, usw. Ergebnis dieser Maßnahme ist ein ohne technische Mittel nicht mehr zu entschlüsselndes Sprachfrequenzgemisch.

Anwendung, Applikation

Das IC ist ursprünglich für die Sprachverschleierung in Mobil- und Schnurlostelefonen zur Verhinderung des Abhörens der Funkstrecke zwischen Mobilteil und Basisgerät entwickelt worden. Seine einfache äußere Beschaltung und der weite

Elektrische Kennwerte/Grenzwerte

Parameter	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	3,0	3,75	5,5	V
Betriebsstrom		4,0	6,0	mA
Eingangsimpedanz der Verstärker	1,0	10,0		MΩ
Ausgangsimpedanz		200		Ω
Eingangspegel	-16,0		4,0	dB
Bezugsfrequenz (Carrier)		3299		Hz
Basisband-Unterdrückung		-40		dB
Trägerfrequenzunterdrückung		-55		dB
Bandpaß-Durchlaßbereich	300		3000	Hz
Arbeitstemperaturbereich	-40		+85	°C

Betriebsspannungsbereich macht es jedoch für vielfältige weitere Zwecke einsetzbar, wie z. B. verschlüsselte akustische Diktate und Notizen, verschlüsselten Funkverkehr (soweit gesetzlich zulässig!), verschlüsselte, firmeninterne Kommunikation usw. So kann das IC auch als Stand-Alone-Sprach-

inverter arbeiten, um z. B. das Abhören von Wechselsprechverbindungen zu verhindern. Durch geringe Variation der Quarzfrequenz bzw. variable externe Taktversorgung kann das Abhören mit typgleichen Sprachinvertoren erfolgreich verhindert werden.

Die Hersteller-Applikationsschaltung

zeigt einen sehr geringen äußeren Beschaltungsaufwand. Für eine Stand-Alone-Anwendung sind die Eingänge lediglich noch mit einer Eingangsspannungsbegrenzung und die Ausgänge mit einer Transistor-Pufferstufe zu ergänzen.

Die Anpassung an den konkreten Einsatzfall erfolgt durch externe Beschaltung der Pins 7/8 bzw. 9/10 mit Widerstandskombinationen (R2/R3 und R4/R5, Standard je 100 kΩ) für die Verstärkungseinstellung des Eingangsverstärkers und mit C5 bzw. C6 (Standard 0,1 μF) für die Festlegung der unteren Grenzfrequenz des Eingangssignals.

Der Hersteller schreibt zwingend vor, den Eingang XTAL/CLOCK mit einem Quarz zu beschalten bzw. gleichzeitig mit dem Einschalten mit einem externen Takt zu belegen, da sonst die Teiler der SC-Filter eine zu hohe Stromaufnahme aufweisen und der Chip thermisch zerstört wird. Zur Sicherung empfiehlt der Hersteller eine flinke Sicherung bzw. eine Strombegrenzung der Versorgungsspannung. **ELV**

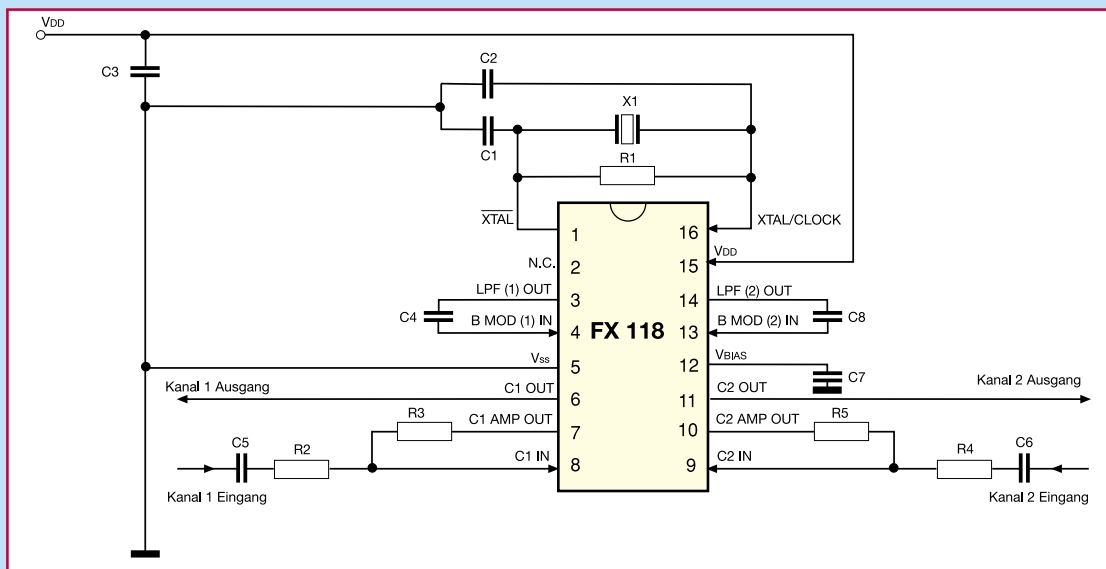


Bild 4: Applikationsschaltung: R 1=1 MΩ; C 1= 47 pF; C 2 = 33 pF; C 3 = 0,47 μF; C 4, C 7, C 8 = 1 μF; X1 = 4,433619 MHz. R 2 bis R 5 und C 5, C 6 abhängig vom Einsatzzweck, siehe Text.

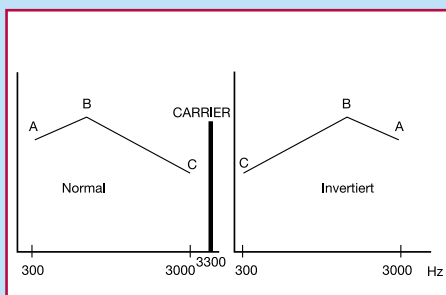


Bild 2: Das Arbeitsprinzip des FX 118

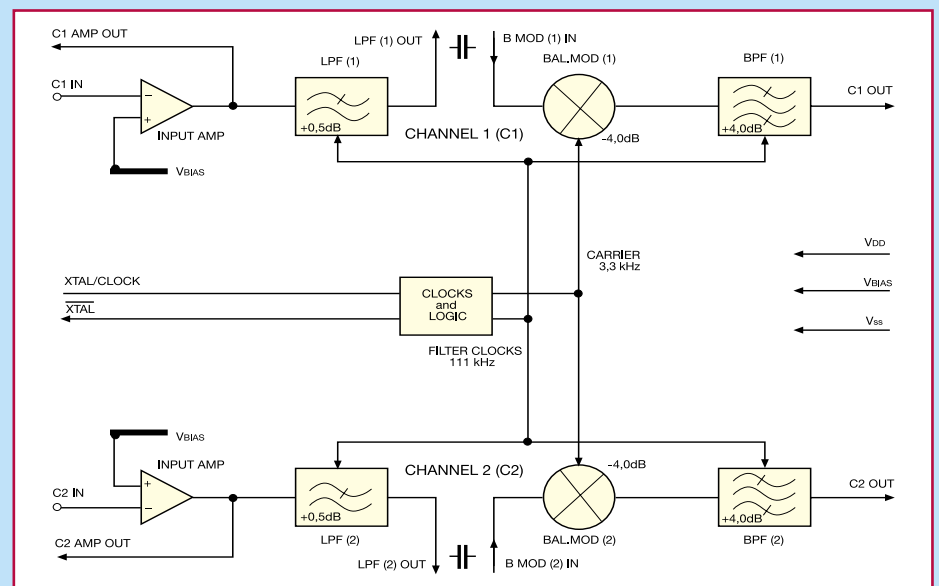


Bild 3: Blockschaltbild des FX 118