

**Einseitenbandfilter,
Trägerfrequenz 200 kHz;
Zwischenfrequenzfilter,
Bandmittenfrequenz 200 kHz**

Mechanisches Filter, Ansicht und Aufbau

Verwendungszweck

Die zunehmende Belegungsdichte aller Frequenzbereiche führte zur Anwendung kleiner Bandbreiten und zum Einsatz des Einseitenbandverfahrens. Wesentliche Bauelemente der dazu erforderlichen Geräte sind die mechanischen Zwischenfrequenz- und Einseitenbandfilter.

Die guten Erfahrungen mit den mechanischen Zwischenfrequenzfiltern der Typenreihe FZ 01 bis FZ 09 führten zur Entwicklung der mechanischen Zwischenfrequenz- und Einseitenbandfilter für Frequenzen um 200 kHz.

Durch die hervorragenden elektrischen Eigenschaften und kleinen Abmessungen sind sie den Filtern üblicher Bauart weit überlegen. Für den Einbau in tragbare transistorisierte Geräte sind die mechanischen Filter besonders geeignet.

Besondere Merkmale

Sehr hohe Flankensteilheit und Weitabselektion.

Geringe Durchlaßdämpfung.

Keine Änderung der elektrischen Werte durch klimatische Einflüsse.

Kleine räumliche Abmessungen.

Wirkungsweise und Aufbau

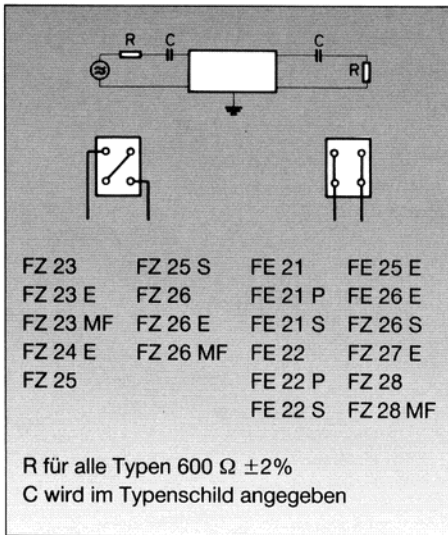
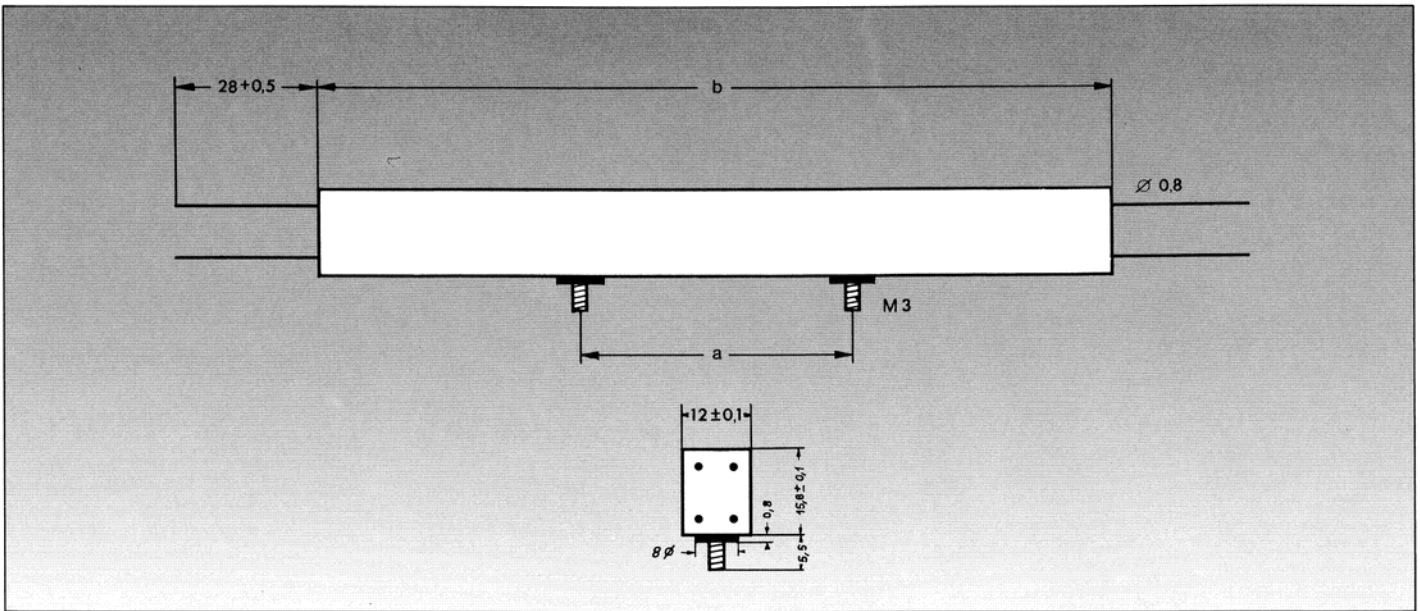
Die mechanischen Zwischenfrequenz- und Einseitenbandfilter entsprechen in ihrem Verhalten mehrkreisigen Tschebyscheff-Filtern und nutzen die Eigenschaften mechanischer Resonatoren zur elektrischen Übertragung aus.

In einem elektromechanischen Wandler regen 2 Antriebsspulen, die wahlweise parallel oder in Serie geschaltet werden können, einen temperaturkompensierten Ferritstab zu longitudinalen Schwingungen an. Der Ferritstab treibt seinerseits über eine Koppelleitung einen Torsionsresonator. Dieser ist über 4 longitudinalschwingende dünne Drähte mit einem zweiten Torsionsresonator gekoppelt. Dieser Vorgang wiederholt sich über weitere Resonatoren – deren Anzahl sich nach dem Typ des Filters richtet – bis am anderen Ende des Filters ein weiterer Ferritwandler die mechanischen Schwingungen wieder in elektrische umsetzt. Die Torsionsresonatoren sind aus einer temperatur- und alterungsstabilen Nickel-Eisen-Legierung hergestellt. Daher ist es möglich, für die Filter die Einhaltung der angegebenen Toleranzen im gesamten Temperaturbereich und auch deren Langzeitkonstanz zu garantieren.

Der maximale Gleichstromanteil des Stromes in jeder Antriebsspule muß kleiner als 0,5 mA bleiben. Da größere Gleichstromwerte bleibende Änderungen der

Filterkurve zur Folge haben, ist es zweckmäßig, das Filter gleichstromfrei anzuschließen. Die übertragene Leistung darf 50 mW nicht überschreiten, weil bei höherer Leistung die Gefahr der Zerstörung des Filters besteht.

Das Filter ist von größeren statischen Magnetfeldern fernzuhalten. Eine Induktion von 10 Gauß ist noch nicht schädlich. Bei der Montage darf das Filter nicht auf Stahlblech aufgeschraubt werden, da durch die Vormagnetisierung des Ferritwandlers geändert wird, was eine Veränderung in der Filterkurve zur Folge hat. Für die Anordnung mehrerer Filter nebeneinander ist ein Mindestabstand von 15 mm zwischen den Filtern einzuhalten. Für die Ausnutzung der vollen Weitabselektion des Filters ist eine gute Erdung des Gehäuses über die Gewindestifte nötig.



Filtertyp	Abstand der Gewindestifte (a) mm	Länge (b) mm	Gewicht g
FE 21 S FZ 24 E FZ 23 FZ 26 MF FZ 23 E FZ 26 S FZ 23 MF FZ 28 MF	$50 \pm 0,3$	$110 + 1$	60
FE 21 FZ 25 S FE 21 P FZ 26 FE 22 FZ 26 E FE 22 P FZ 27 E FE 22 S FZ 28 FZ 25	$50 \pm 0,3$	$144 + 1$	72
FE 25 E FE 26 E	$75 \pm 0,3$	$169 + 1$	83

Prüfschaltung

Einseitenbandfilter

Typ	
Bandbreite bei:	
1,00 dB Abfall	kHz:
1,75 dB Abfall	kHz:
3,00 dB Abfall	kHz:
6,00 dB Abfall	kHz:
Sperrdämpfung	dB:
Trägerdämpfung	dB:
Anzahl der Kreise	:
Formfaktor $\frac{B_{60}}{B_6}$:
Welligkeit im Durchlaßbereich	dB:
Durchlaßdämpfung in Prüfschaltung	dB:

Trägerfrequenz 200 kHz, oberes Seitenband

	FE 21	FE 21 P	FE 21 S	FE 25 E
Bandbreite bei:				
1,00 dB Abfall		0,50 ... 2,80		
1,75 dB Abfall				0,30 ... 5,90
3,00 dB Abfall	0,30 ... 3,40	0,25 ... 3,00		
6,00 dB Abfall			0,35 ... 2,70	
Sperrdämpfung	bei -0,30 kHz 50 bei +4,80 kHz 60	bei -0,25 kHz 60 bei +3,50 kHz 60	bei -0,25 kHz 40 bei +3,30 kHz 46	bei -0,25 kHz 60 bei +6,55 kHz 60
Trägerdämpfung	>20	>20	>20 bei 203 kHz	>20
Anzahl der Kreise	14	14	9	18
Formfaktor $\frac{B_{60}}{B_6}$	~1,2	~1,4	~1,4	~1,1
Welligkeit im Durchlaßbereich	<3	<3	<3	<1,75
Durchlaßdämpfung in Prüfschaltung	<3	<4	<4	<2

Typ		FE 21	FE 21P	FE 21 S	FE 25 E
Weitabselektion	dB:	>80	>80	>80	>80
Arbeitstemperaturbereich bei Einhaltung des Toleranzschemas*	°C:	-20 ... +60	-20 ... +60	0 ... +60	+10 ... +40
Toleranzen für Abstimmkapazität bei Prüfschaltung	%:			±1	
Temperaturkoeffizient der Abstimmkapazität	$\frac{1}{°C}$:		$-150 \cdot 10^{-6} \leq TK_c \leq +500 \cdot 10^{-6}$		
Lagerungstemperaturbereich	°C:			-55 ... +70	
Nebenwellendämpfung 360 bis 400 kHz	dB:			>50	
Maximale übertragbare Leistung	mW:			50	
Zulässige statische Fremdinduktion	G:			<10	
Zulässige Stoßbelastung	g:	100 g (Prüfung: 3 Stöße je Hauptachse 100 g/11 ms)			
Vibration	g:	5 g, 10 bis 200 Hz (10 min je Hauptachse)			

für alle Typen

Einseitenbandfilter

Trägerfrequenz 200 kHz, unteres Seitenband

Typ		FE 22	FE 22 P	FE 22 S	FE 26 E
Bandbreite bei:					
1,00 dB Abfall	kHz:		-2,80 ... -0,50		
1,75 dB Abfall	kHz:				-5,9 ... -0,3
3,00 dB Abfall	kHz:	-3,40 ... -0,30	-3,00 ... -0,25		
6,00 dB Abfall	kHz:			-2,70 ... -0,35	
Sperrdämpfung	dB:	bei +0,3 kHz 50 bei -4,8 kHz 60	bei +0,25 kHz 60 bei -3,50 kHz 60	bei +0,25 kHz 40 bei +0,50 kHz 60 bei -3,10 kHz 35 bei -3,40 kHz 60	bei +0,25 kHz 60 bei -6,55 kHz 60
Trägerdämpfung	dB:	>20	>20	>20	>20
Anzahl der Kreise	:	14	14	14	18
Formfaktor $\frac{B_{60}}{B_6}$:	~1,2	~1,4	-	~1,1
Welligkeit im Durchlaßbereich	dB:	<3	<3	<3	<1,75
Durchlaßdämpfung in Prüfschaltung	dB:	<3	<4	<4	<2
Weitabselektion	dB:	>80	>80	>80	>80
Arbeitstemperaturbereich bei Einhaltung des Toleranzschemas*	°C:	-20 ... +60	-20 ... +60	-20 ... +60	+10 ... +40
Toleranzen für Abstimmkapazität bei Prüfschaltung	%:			±1	
Temperaturkoeffizient der Abstimmkapazität	$\frac{1}{°C}$:		$-150 \cdot 10^{-6} \leq TK_c \leq +500 \cdot 10^{-6}$		
Lagerungstemperaturbereich	°C:			-55 ... +70	
Nebenwellendämpfung 360 bis 400 kHz	dB:			>50	
Maximale übertragbare Leistung	mW:			50	
Zulässige statische Fremdinduktion	G:			<10	
Zulässige Stoßbelastung	g:	100 g (Prüfung: 3 Stöße je Hauptachse 100 g/11 ms)			
Vibration	g:	5 g, 10 bis 200 Hz (10 min je Hauptachse)			

für alle Typen

Zwischenfrequenzfilter

Bandmittenfrequenz 200 kHz

Typ	FZ 23	FZ 23 E	FZ 23 MF	FZ 24 E	FZ 25	FZ 25 S	FZ 26
Bandbreite bei 3 dB Abfall	kHz: $>\pm 0,05$ $<\pm 0,10$	$>\pm 0,075$ $<\pm 0,125$	$>\pm 0,06$ $<\pm 0,10$	$>\pm 0,15$ $<\pm 0,25$	$>\pm 0,30$ $<\pm 0,45$	$>\pm 0,40$ $<\pm 0,55$	$>\pm 0,75$ $<\pm 1,00$
Bandbreite bei 60 dB Abfall	kHz: $<\pm 0,25$	$<\pm 0,40$	$<\pm 0,30$	$<\pm 0,50$	$<\pm 0,70$	$<\pm 1,00$	$<\pm 1,25$
Anzahl der Kreise	9	9	9	9	14	14	14
Formfaktor $\frac{B_{60}}{B_6}$	~2,5	~2,0	~2,8	~1,4	~1,3	~2,1	~1,3
Welligkeit im Durchlaßbereich	dB: <3	<3	<2	<3	<3	<3	<3
Durchlaßdämpfung in Prüfschaltung	dB: <10	<10	<10	<6	<5	<6	<4
Weitabselektion	dB: >60	>80	>60	>80	>80	>80	>80
Arbeitstemperaturbereich bei Einhaltung des Toleranzschemas*	°C: $+10\dots+40$	$+10\dots+40$	$-20\dots+70$	$+10\dots+40$	$-20\dots+60$	$-20\dots+60$	$-20\dots+60$
	FZ 26 E	FZ 26 MF	FZ 26 S	FZ 27 E	FZ 28	FZ 28 MF	
Bandbreite bei 3 dB Abfall	kHz: $>\pm 0,50$ $<\pm 0,70$	$>\pm 0,75$ $<\pm 1,05$	$>\pm 1,00$ bei 1,5 dB	$>\pm 1,50$ $<\pm 1,70$	$>\pm 3,40$ -	$>\pm 3,40$ $<\pm 3,90$	
Bandbreite bei 60 dB Abfall	kHz: $<\pm 1,00$	$<\pm 1,75$	$<\pm 2,50$	$<\pm 2,00$	$<\pm 4,50$	$<\pm 5,50$	
Anzahl der Kreise	14	9	9	14	14	9	
Formfaktor $\frac{B_{60}}{B_6}$	~1,2	~2,0	~2,0	~1,2	~1,2	~1,4	
Welligkeit im Durchlaßbereich	dB: <3	<2	$<1,5$	<3	<3	<2	
Durchlaßdämpfung in Prüfschaltung	dB: <4	<4	<4	<3	<3	<3	
Weitabselektion	dB: >80	>80	>80	>80	>80	>80	
Arbeitstemperaturbereich bei Einhaltung des Toleranzschemas*	°C: $+20\dots+60$	$-20\dots+70$	$-20\dots+70$	$+20\dots+60$	$-20\dots+60$	$-20\dots+70$	
Toleranzen für Abstimmkapazität bei Prüfschaltung	%:				± 1		} für alle Typen
Temperaturkoeffizient der Abstimmkapazität	$\frac{1}{^\circ\text{C}}$				$-150 \cdot 10^{-6} \leq \text{TK}_C \leq +500 \cdot 10^{-6}$		
Lagerungstemperaturbereich	°C:				$-55\dots+70$		
Nebenwellendämpfung 360 bis 400 kHz	dB:				>50		
Maximale übertragbare Leistung	mW:				50		
Zulässige statische Fremdinduktion	G:				<10		
Zulässige Stoßbelastung	g:	100 g (Prüfung: 3 Stöße je Hauptachse 100 g / 11 ms)					
Vibration	g:	5 g, 10 bis 200 Hz (10 min je Hauptachse)					

* Vom Datenblatt abweichende Temperaturanforderungen auf Anfrage