



FHT-Fensterkontakte in FS20 integrieren – FHT-FS20-Fensterkontakt-Interface FS20 TFI

Durch das weit verbreitete FHT-80b-Heizungsreglersystem sind bereits viele Fenster oder Türen mit einem Tür-/Fensterkontakt ausgestattet. Diese lassen sich bisher nicht direkt in das FS20-System integrieren. Mit dem FS20 TFI lassen sich bis zu 16 dieser Kontakte anlernen, denen dann jeweils ein FS20-Kanal zugewiesen wird. So können nun auch die FHT-Tür-/Fensterkontakte direkt Aktionen oder Meldungen im FS20-System auslösen.

Vorhandenes nutzen

Will man das FHT-80b-Heizungsreglersystem von ELV (Bild 1) wirklich effektiv betreiben, gehört in jeden Raum ein Tür-/Fensterkontakt an das regelmäßig zum Lüften benutzte Fenster, der dem Raumregler ein Öffnen bzw. Schließen des überwachten Fensters signalisiert und so den ökonomischen Absenkbetrieb zeitgenau auslöst. Bisher gab es zur Auswertung der Kontakte außerhalb des Heizungsreglersystems nur zwei Systeme. Das eine ist die PC-Funk-Hauszentrale der Reihe FHZ 1X00 PC in Zusammenarbeit mit der

Software homeputer Studio oder anderen Softwaresystemen. Durch geschickte Programmierung kann man sich hier nicht nur das geöffnete Fenster anzeigen lassen (Bild 2), sondern auch eine Verknüpfung zu beliebigen, ins System einbindbaren Aktoren realisieren.

Das zweite System ist die Tür-/Fenster-Statusanzeige (Bild 3), die den Status des jeweiligen Fensterkontakts in einem OLED-Display wiedergibt.

Eine direkte Ansteuerung von FS20-Empfängern war bisher jedoch nicht möglich, das FHT-System und das FS20-System haben u. a. aus Gründen der Batterie-

Technische Daten

Kompatible Tür-/Fensterkontakte:	FHT 80 TF und FHT 80 TF-2
Anzahl Kanäle:	16
Kompatible Aktoren:	alle Empfänger des FS20-Systems
Programmierung per PC:	FS20-Konfiguration über FS20 IRP möglich
Empfangs- und Sendefrequenz:	868,35 MHz
Empfangs- und Sendereichweite:	bis 100 m (Freifeld)
Betriebsspannung:	5 V _{DC}
Stromaufnahme:	max. 20 mA
Abmessungen Gehäuse (B x H x T):	57 x 23 x 112 mm

Lebensdauer unterschiedliche Codierungssysteme. Trotzdem wünscht man sich schon ab und an, ein geöffnetes Fenster oder eine offene Tür im FS20-System signalisiert zu bekommen, z. B. durch das akustisch-optische Signalgerät FS20 SIG oder die Kombination von FS20 SM8 und MP3-Soundmodul MSM2.

Genau hier setzt das FS20 TFI an. Es ermöglicht das Anlernen von bis zu 16 Tür-/Fensterkontakten FHT 80 TF und FHT 80 TF-2 (nachfolgend FHT-Kontakt genannt), das Auswerten von deren Aktionen (Öffnen oder Schließen) und das Umsetzen in entsprechende FS20-Befehle. Zusätzlich verfügt das Gerät über drei direkte Schaltausgänge, über die etwa Relais geschaltet werden können, und es ist als FS20-Fernbedienung nutzbar.

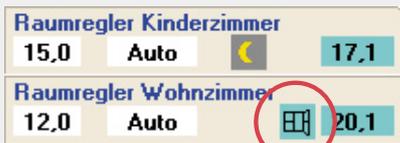


Bild 2: Die Fenster-Statusanzeige in homeputer Studio

Damit kann eine bestehende Infrastruktur an Meldekontakten mehrfach genutzt werden, man muss für neue Aufgaben also keine zusätzlichen Kontakte installieren. Eine solche Aufgabe kann z. B. die Signalisierung über ein Meldetableau sein, das sehr einfach aus ein bis zwei 8-Kanal-Empfängern FS20 SM8 mit LED-Signalausgabe gebaut werden kann.

Gleichzeitig ergeben sich neue Lösungen zur Nutzung der FHT-Kontakte, z. B. das Schalten von Licht oder Lüftern beim Öffnen und Schließen von Türen, Klappen, Luken. Der neue FHT 80 TF-2 ist ein sehr kompakter Kontaktsender, der so auch für Anwendungen außerhalb der Heizungssteuerung nutzbar wird.

Das Interface ist übrigens auch sehr komfortabel über den FS20-Infrarot-Programmer FS20 IRP2 konfigurierbar, hier stehen in der zugehörigen PC-Software zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung, die über das hinausgehen, was am Gerät selbst programmierbar ist. Unter [1] findet man dazu die Bedienungsanleitung zum Download, sie listet alle Möglichkeiten detailliert auf.



Bild 3: Kompatibel zum FHT 80 TF und FHT 80 TF-2: Tür-/Fenster-Statusanzeige



Bild 1: Die Bestandteile des ELV-FHT-80b-Systems: Funk-Stellantrieb, Funk-Raumthermostat, Funk-Tür-/Fensterkontakt

Bedienung und Konfiguration

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über 5 Taster und einen Vierfach-DIP-Schalter. Wie in Bild 4 dargestellt, sind die Bedienelemente des Umsetzers für eine einfachere Bedienung in zwei Hälften aufgeteilt. Die vier Tasten im oberen Teil sind vergleichbar mit denen einer 4-Tasten-FS20-Fernbedienung (z. B. FS20 S4).

Die untere, mit „Anlernen“ beschriftete Taste ist dagegen ausschließlich für das Anlernen und Entfernen der FHT-Kontakte zuständig.

Über den DIP-Schalter erfolgt die Auswahl eines zu programmierenden Kanals, Bild 5 zeigt die Codierung dazu. Die Programmierung bzw. Zuweisung eines FHT-Kontakts zu einem der 16 auswählbaren Kanäle erfolgt über die Taste „Anlernen“. Diese ist ca. 5 Sekunden zu drücken, bis die zugehörige Kontroll-LED blinkt. Nun ist am anzulernenden FHT-Kontakt die Anlerntaste zu drücken (siehe Bedienungsanleitung des FHT-Kontakts). Sobald das FS20 TFI den Funkbefehl des FHT-Kontakts empfangen hat, verlischt die Kontroll-LED und der Kontakt ist auf dem zugewiesenen Kanal gespeichert.

Für jeden Kanal des FS20 TFI lassen sich mit den vier FS20-Tastern neben der obligaten FS20-Adressierung (Hauscode, Adresse) auch der Sendebefehl sowie die Einschaltdauer und ein Schalterausgang programmieren bzw. zuweisen. Dazu stehen zahlreiche FS20-Sendebefehle und

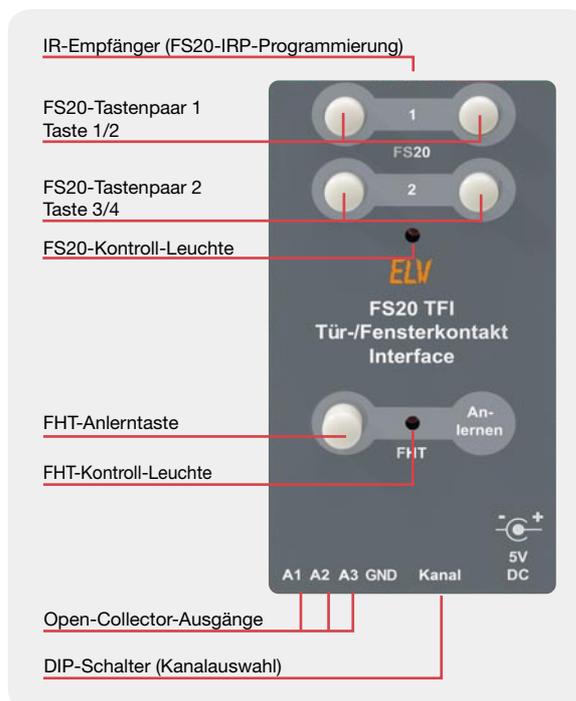


Bild 4: Bedienelemente am FS20 TFI, oben das FS20-Senderteil, unten das FHT-Empfängerteil

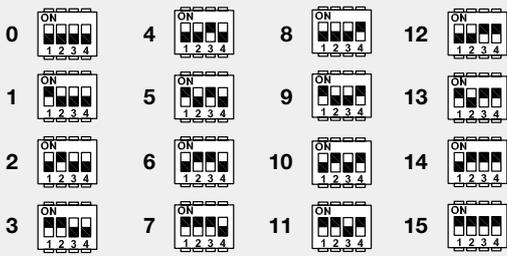


Bild 5: Zuordnung der Kanäle zu den Schalterstellungen des DIP-Schalters

Timer-Optionen zur Verfügung, auf die die mitgelieferte Bedienungsanleitung detailliert eingeht. Deren Beschreibung würde den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Wie bereits erwähnt, ist die Konfiguration über den FS20 IRP2 noch deutlich komfortabler. Um das FS20 TFI in den Programmierzustand zum Empfang der Konfigurationsparameter vom FS20 IRP2 zu versetzen, sind die FS20-Tasten 2 und 4 (die beiden rechten oberen Tasten) gemeinsam zu drücken, bis die FS20-LED blinkt. Nun kann die Übertragung erfolgen. Dabei ist der IR-Sender des FS20 IRP2 direkt auf die IR-Empfangsdiode auf der Vorderseite des FS20 TFI auszurichten. Nach erfolgreich abgeschlossener Programmierung verlischt die FS20-LED am FS20 TFI.

Im normalen Betrieb ist das Tastenpaar 1 wie die Tasten einer normalen FS20-Fernbedienung nutzbar, es wird jedoch kein langer Tastendruck unterstützt.

Schaltungsbeschreibung

Hauptkomponente der Schaltung des FS20 TFI (Bild 6) ist der Atmel-Mikrocontroller ATmega88. Er empfängt die Funksignale der FHT-Kontakte, ordnet diese den gespeicherten FS20-Kanälen zu und sendet die gespeicherten FS20-Befehle aus bzw. steuert die Open-Collector-Schaltausgänge 1 bis 3 an. Daneben fragt er die Taster TA 1 bis TA 5 und den DIP-Schalter S 1 ab, steuert die Statusanzeige-LEDs D 2 und D 4 und empfängt die Konfigurationsdaten vom FS20 IRP bzw. IRP2 über D 1.

Für einen frequenzstabilen Betrieb sorgt Q 1 als externe Taktquelle. Das Senden und Empfangen der Funksignale erfolgt über die Module HFE 1 (Empfangsmodul) und HFS 1 (Sendemodul). Das Empfangsmodul arbeitet nach dem Superhet-Prinzip (siehe „Elektronikwissen“) und ermöglicht damit deutlich bessere Empfangseigenschaften als die früher eingesetzten Geradeaus-Empfänger-Module. Mit den Open-Collector-Schaltausgängen, die von den Transistor-Schaltstufen T 1 bis T 3 gebildet werden, sind LEDs, Relais oder andere Lasten bis 100 mA ansteuerbar.

Im linken unteren Teil des Schaltplans ist die Spannungsversorgung für die Schaltung zu sehen. Über die Hohlsteckerbuchse BU 1 wird die Schaltung mit einer Gleichspannung von 5 V versorgt. Diese gelangt über den Sicherungswiderstand R 12 und die Verpolschutzdiode D 5 auf den Spannungsregler IC 2, der eine stabile Versorgungsspannung von 3 V für die Schaltung erzeugt.

Nachbau

Durch die Vorbestückung der Platine mit allen SMD-Bauteilen beschränkt sich die Bestückung auf die bedrahteten Bauteile und die Sende- und Empfangsmodule. Dennoch ist die SMD-Bestückung auf Bestückungsfehler zu kontrollieren.

Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplans, der Stückliste und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos.

Als Erstes sind die Elkos C 4, C 6, C 7 (Polarität beachten: am Kondens-

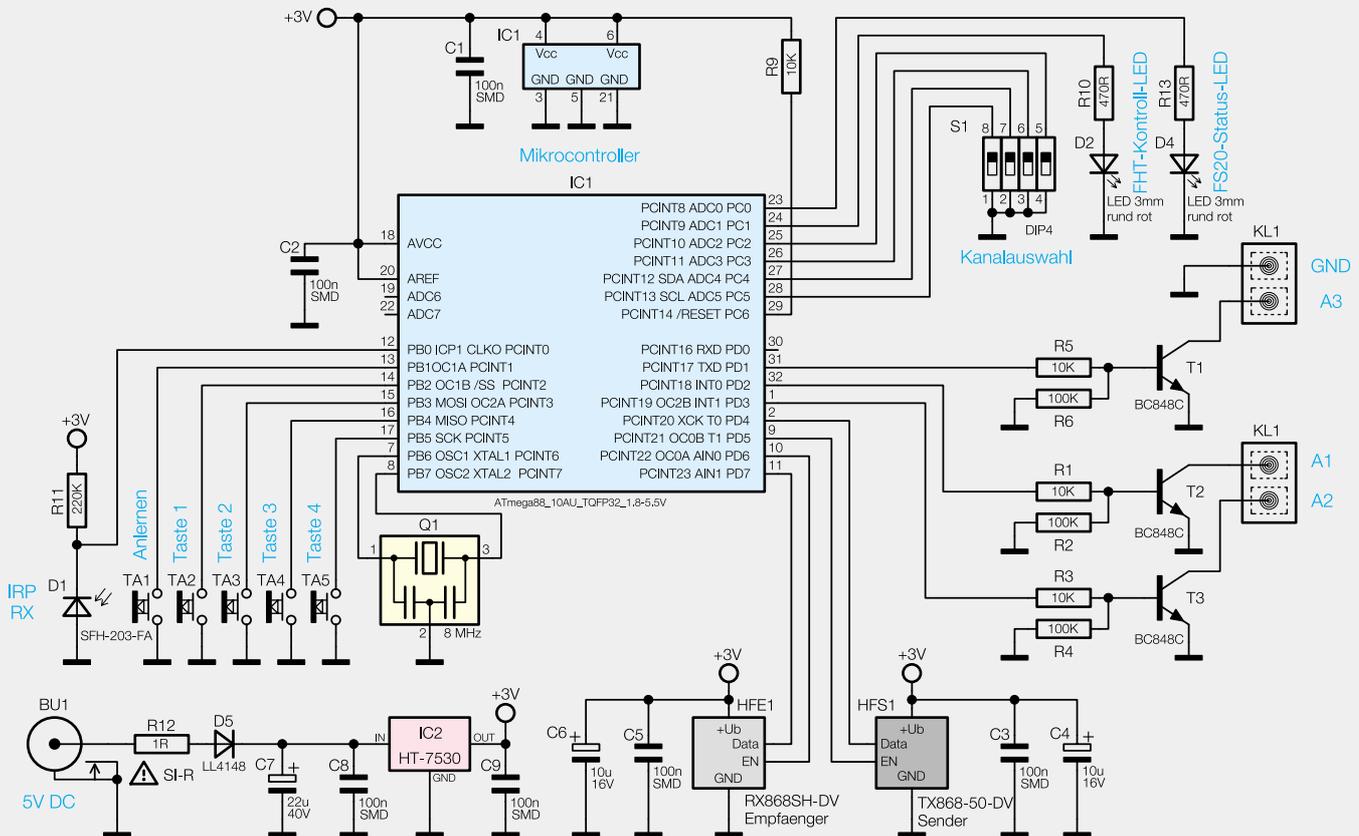
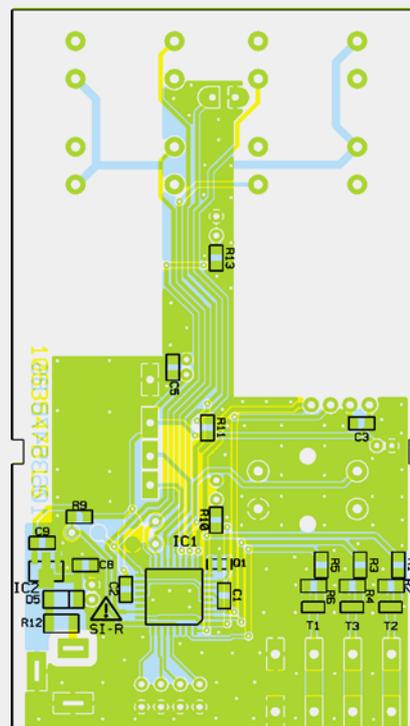
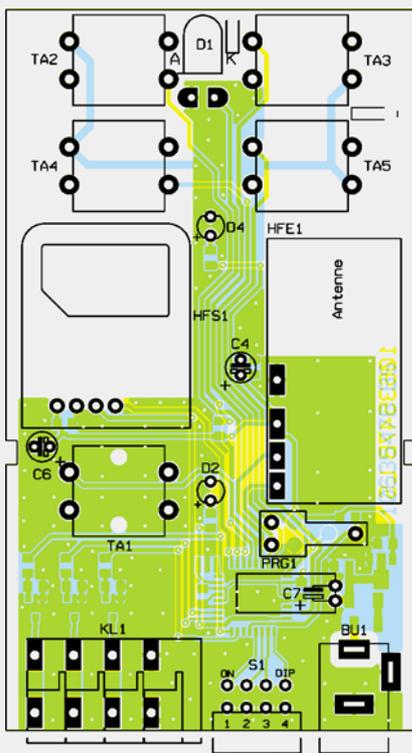
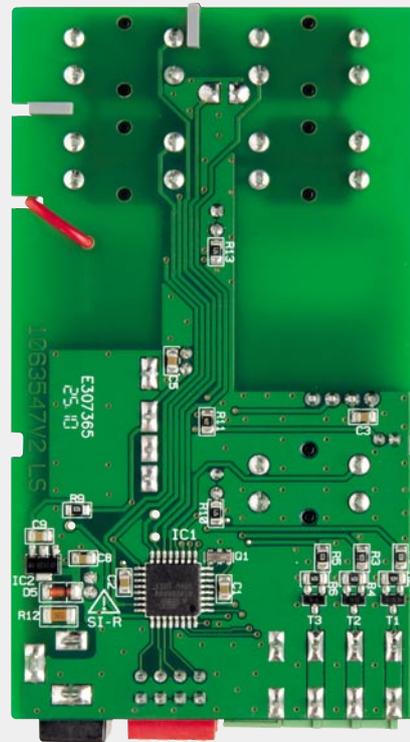


Bild 6: Schaltbild des FS20 TFI

sator ist Minus gekennzeichnet, auf der Platine Plus) zu bestücken und zu verlöten, C 7 wird dabei liegend verarbeitet. Es folgt die Infrarotempfangsdiode D 1, die liegend – ebenfalls polrichtig (längerer Anschluss ist die Anode, auf der Platine mit „A“ gekennzeichnet) – bestückt wird und die Taster T 1 bis T 5. Bei den Tastern ist darauf zu achten, dass diese plan auf der Platine aufliegen.

Im nächsten Schritt werden die Stiftleisten des Sende- und des Empfangsmoduls bestückt. Das Sendemodul erhält die 4-polige Stiftleiste, das Empfangsmodul wird mit den vier 1-poligen Stiften verlötet. Die Module können dann mit der Hauptplatine verlötet werden. Beim Empfangsmodul ist darauf zu achten, dass die Antenne durch die Platinenbohrung geführt wird, bevor das Modul verlötet wird. Die Antenne wird



Ansicht der bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan, links Oberseite, rechts Unterseite

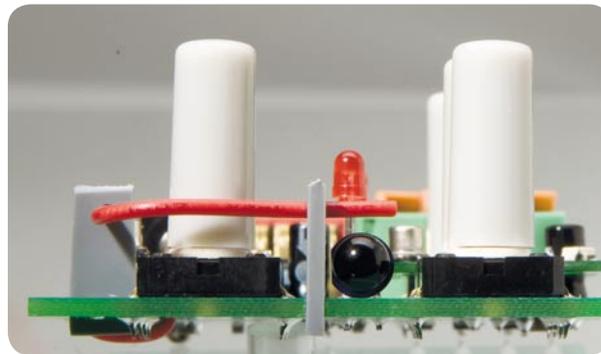
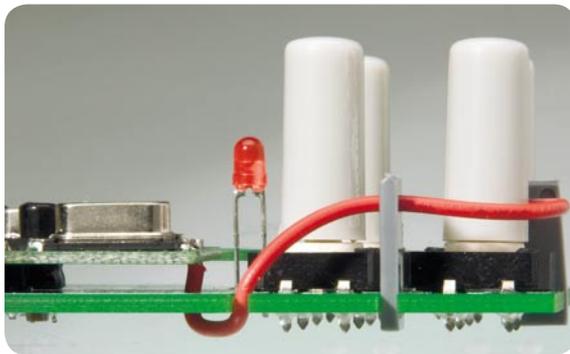


Bild 7: So ist die Antenne des Empfangsmoduls zu verlegen (Ansicht von zwei Seiten).

durch die seitliche Fräsung in der Platine wieder auf die Oberseite geführt und mit den Antennenhaltern, wie in Bild 7 zu sehen, fixiert. Nun folgt die Bestückung der Klemme KL 1, der Buchse BU 1 und des DIP-Schalters. Auch hier ist darauf zu achten, dass die Bauteile plan auf der Platine aufliegen, bevor sie verlötet werden. Jetzt fehlen nur noch die beiden LEDs, die mit einem Abstand von ca. 14,5 mm zwischen Platine und Spitze des LED-Gehäuses verlötet werden

(Polarität beachten, längerer Anschluss ist die Anode, im Bestückungsdruck mit „+“ gekennzeichnet).

Vor dem Einbau in das Gehäuse sind die Tasterkapfen auf die Taster TA 2 bis TA 5 aufzusetzen.

Die so komplett bestückte Platine kann nun kopf-über in die obere Gehäusehälfte eingelegt werden, die untere Hälfte ist dann nur noch aufzuschieben. Nun fehlt nur noch die Tasterkappe für TA 1, die zur einfacheren Gehäusemontage erst jetzt aufgesetzt wird. Bild 8 zeigt das komplett montierte Gerät.

Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 Ω /SMD/1206	R12
470 Ω /SMD/0805	R10, R13
10 k Ω /SMD/0805	R1, R3, R5, R9
100 k Ω /SMD/0805	R2, R4, R6
220 k Ω /SMD/0805	R11

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0805	C1–C3, C5, C8, C9
10 μ F/16 V	C4, C6
22 μ F/16 V	C7

Halbleiter:

ELV10981/SMD	IC1
HT7530/SMD	IC2
BC848C	T1–T3
LL4148	D5
LED, 3 mm, Rot	D2, D4
SFH203FA	D1

Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q1
Sendemodul	
TX868-50-DV eQ-3, 868 MHz	HFS1
Empfangsmodul	
RX868SH-DV-T eQ-3, 868 MHz	HFE1
Hohlsteckerbuchse, 5,5/2,1 mm, print	BU1
3 Miniaturklemmen, 1-polig, winkelprint	KL1
Miniaturklemme mit Abschluss, 1-polig, winkelprint	KL1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1x ein	TA1–TA5
Tastknopf, 18 mm	TA1–TA5
Mini-DIP-Schalter, 4-polig, winkelprint	S1
1 Stiftleiste, 1x 4-polig, gerade, print	
4 Stiftleisten, 1x 1-polig, gerade, print	
1 Profil-Gehäuse Typ 222 E (glasklar), komplett, bearbeitet und bedruckt	

Stückliste

Inbetriebnahme und Installation

Zur Inbetriebnahme ist ein 5-V-Netzteil (max. 15 W) mit 5,5-/2,1-mm-Hohlstecker (Plus am Mittenkontakt) an BU 1 anzuschließen und das Gerät nach der mitgelieferten Bedienungsanleitung zu konfigurieren. Nach dem Abschluss der Konfiguration sollte die Platzierung des FS20 TFI so erfolgen, dass sowohl die Funksignale der FHT-Kontakte problemlos empfangen als auch die FS20-Aktoren noch sicher erreicht werden können. Die einwandfreie Kommunikation zwischen allen Komponenten sollte am besten nach Abschluss der Konfiguration am gewünschten Standort mehrfach getestet werden.

ELV

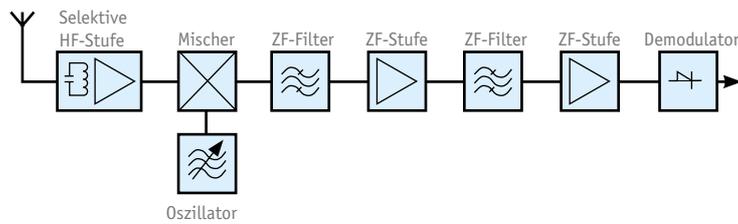


Bild 8: Das komplett montierte FS20 TFI



Weitere Infos:

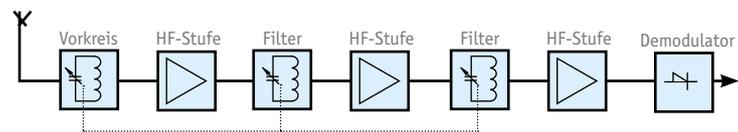
- [1] Webcode: #1157
- [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/Superregenerativempfänger>



Grundschialtung Superhet-Empfänger



ISM-Superhet-Empfänger für 868,35 MHz mit Quarzoszillator und 10,7-MHz-ZF



Grundschialtung Geradeaus-Empfänger, 3-kreisig

Superhet-Empfänger

Ein Superhet- bzw. Überlagerungsempfänger weist gegenüber den einfacheren Empfangskonzepten der Geradeaus-Empfänger zahlreiche Vorteile auf. Herausragend ist eine hohe Trennschärfe, die den unerwünschten Empfang von Nachbarkanälen verhindert und die Störsicherheit verbessert. Weiterhin wird durch eine (abstimmbare) Vorselektion und HF-Verstärkung eine hohe Empfindlichkeit auch bei hohen Frequenzen erzielt. Auch die Abstimmung auf eine bestimmte Empfangsfrequenz ist hier aufwandsärmer als z. B. bei einem Mehrkreis-Geradeaus-Empfänger oder gar einem Pendelaudion, da durch das Oszillator-Mischerprinzip eine feste Zwischenfrequenz erzeugt wird. Nur auf diese muss der ZF-Verstärker abgestimmt werden. Er ist damit genau auf diese Zwischenfrequenz hin schmalbandig optimierbar, was zur starken Ausfilterung unerwünschter Frequenzen und damit hoher Selektion (Trennschärfe) führt.

Die Funktion (Standard-Superhet)

Das von der Antenne kommende Signal wird in einer selektiv arbeitenden HF-Vorverstärkerstufe verstärkt und selektiert. Von hier aus wird es auf die Mischstufe gegeben, die eine Mischung (Multiplikation) aus der selektierten Empfangsfrequenz und einer separat erzeugten stabilen Mischfrequenz durchführt. Die Mischfrequenz hat einen definierten Abstand zur Empfangsfrequenz und wird mit einem genauen Oszillator erzeugt. Bei hochwertigen Empfängern ist der Oszillator quarzstabilisiert oder arbeitet mit einer PLL-Regelschleife. Das Mischergebnis sind zwei Seitenbänder, die die Summen- und Differenzfrequenz von Empfangs- und Mischfrequenz enthalten. In nachfolgenden ZF-Verstärker werden in mehreren Stufen die Differenzfrequenzen herausge-

filtert und ein schmales Frequenzband mit steilem Flankenabfall verstärkt. Das so verstärkte Signal gelangt auf den Demodulator, der das Nutzsignal aus dem Frequenzgemisch zurückgewinnt.

Geradeaus-Empfänger

Der Geradeaus-Empfänger hingegen kann als durchgehender selektiver HF-Verstärker betrachtet werden. Will man hier eine hohe Selektion erzielen, sind mehrere Verstärker- und Selektionsstufen absolut synchron (gleichlaufend) abzustimmen, was einen hohen Aufwand erfordert und auch keine so steilen und schmalbandigen Filter hoher Güte, insbesondere auf höheren Frequenzbereichen, ermöglicht wie beim Superhet-ZF-Verstärker. Die Folge ist eine geringe Trennschärfe, es wächst die Gefahr, dass unerwünschte Frequenzen mit demoduliert werden und das Nutzsignal verfälscht, dessen Auswertung damit erschwert wird.

Der Pendelaudion stellt eine mit minimalem Bauteil Aufwand aufgebaute Unterart des Geradeaus-Empfängers dar und arbeitet als aktiv gesteuerter und stark rückgekoppelter Oszillator [2]. Er hat eine geringe erreichbare Trennschärfe und zudem besteht die Gefahr der Störabstrahlung. Aufgrund der geringen Kosten wird er dennoch vielfach in einfachen Funkanwendungen eingesetzt.