



Industrieelektronik - Nachrichtentechnik - Systemtechnik

# F50-4

ortsfeste Funkstellen mit  
Gleichwellenfunksystemen



Systemvorstellung  
F u n k s y s t e m e

# Schnoor Produktvorstellung/ Systembeschreibung:

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

### Allgemein

Für den Einsatz in Funkschränken der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) wurden neue 2-m- und 4-m-Sende-Empfangsteile FSO-BOS im 19“-Einschub entwickelt:

- FSO 408 BOS für den 4-m-Bereich
- FSO 416 BOS für den 2-m-Bereich

Sie sind für den Einsatz in Einzelfunkstellen sowie in Gleichwellenfunknetzen konzipiert und für den Relaisbetrieb vorgerüstet. Die Forderungen der Technischen Richtlinien der BOS (TR-BOS Relaisfunkstellengeräte) sowie der technischen Vorschriften der Deutschen Bundespost (BAPT 17 TR 2049) werden durch zusätzliche umfangreiche Bedien- und Steuermöglichkeiten übertroffen.

Die Sende-Empfangsteile arbeiten auf allen BOS-Kanälen des jeweiligen Bandes und können zusammen mit der entsprechenden Antennenweiche in den Funkschränken eingesetzt werden.

Die besonderen Merkmale der neu entstandenen Sende-Empfangsteile sind:

- kompakter Aufbau
- modulare Bauweise
- HF-dichte Einschub-Kassettenbauweise für Sender- und Empfängerbaugruppe
- Bus-Steuerung der Sender- und Empfängerbaugruppe ohne manuellen Eingriff in die Baugruppen

- Integration der Digitalen Fernsteuerung für Datenübertragung inkl. Kanalferschtaltung
- menügeführte Einstellung aller erforderlichen Parameter
- Kundenfreundlichkeit durch zusätzliche Servicefunktionen
- hervorragende technische Daten von Sender und Empfänger
- Regelung der Sendeleistung am Ausgang der Antennenweiche
- Solosendertastung
- Empfängersperre
- gezielte Empfängerauswahl
- Pegel- und Laufzeitausgleich

Für die beiden Frequenzbereiche 2 m und 4 m sind jeweils zwei Versionen:

- Economy – und
- Comfort – lieferbar:

Die „Economy“-Version bietet mit ihrem kompakten Aufbau mit nur 3HE neuen Möglichkeiten bei der Bestückung der ortsfesten Funkschränke.

Durch die gegenüber der „Comfort“-Version halbierte Bauhöhe ist z. B. die gleichzeitige Unterbringung eines:

- 4-m-Sende-Empfangsteiles,
- 70-cm-Sende-Empfangsteiles und der
- Baugruppe Gleichwellensteuerung in einem Funkschrank möglich geworden.



Sender- Empfänger Einschub mit MTB-Feld  
(Mess-, Trenn- und Bedienfeld)



Bediengerät



Feuerwehr  
Gebäudefunk  
Bedienfeld



Alle Baugruppen des Sende-Empfangsteiles sind steckbar ausgeführt und stellen somit einen schnellen und servicefreundlichen Austausch sicher.

Zusätzliche Steckkarten, die durch den Einsatz des Sende-Empfangsteiles in einem Gleichwellenfunknetz oder durch eine Vierdrahtanbindung erforderlich werden, finden hinter der Abdeckplatte für Zusatzbaugruppen Platz.

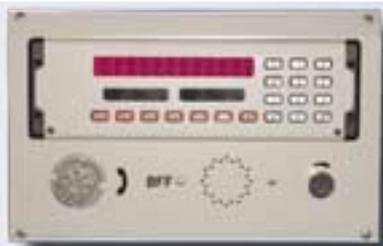
Bei der Realisierung dieser neuen Sende-Empfangsteile wurde das bewährte Konzept der Funkzubringer FSO-Z/70 cm übernommen.

Das bedeutet eine Regelung der Sendeleistung am Ausgang der Antennenweiche über den gesamten Temperaturbereich und die Möglichkeit der nahezu stufenlosen Leistungseinstellung der Endstufe zwischen 1 W und 25 W.

Für den schnellen Datenaustausch mit der Leitstelle (Fernmelden und Fernwirken) sind die Sende-Empfangsteile standardmäßig mit einem 1200/2400-Baud-Datenmodem ausgerüstet, das einen problemlosen Zugriff auf die Funkstelle ermöglicht.

Diese Digitale Fernsteuerung DFS ermöglicht folgende Funktionen:

- Kanalfernschaltung
- Übertragung von 8 Steuerbefehlen von der Leitstelle an die Funkstelle
- Übertragung von 8 Meldungen von der Funkstelle an die Leitstelle z. B.:  
 Netzausfall  
 Fehlermeldung – Gerätespannung  
 Fehlermeldung – Notstrombatterie  
 Raumüberwachung mittels Öffner
- Leitungsüberwachung zwischen Leitstelle und Funkstelle



Comfort-Bedienteil



STD, STA  
SKMS, EWKS



Funkschränke



Steuerkarte

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

Über die Forderung der TR-BOS hinaus sind folgende Servicefunktionen realisiert worden:

### Kodierung:

- der Standardfunktionen wie Sendeleistung, Modulationsart, Bandlage, Relaisbetrieb, Sendeabfallverzögerung u. a.
- der Sonderfunktionen wie FSK-Übertragungsrate, weitere Parameter der Digitalen Fernsteuerung, Betriebsart, Kalibrierung der Sendeleistung u. a.

### Testfunktionen:

- für das 1200/2400-Baud-Datenmodem
- für die Signalisierungstöne der Tongeneratoren
- Sendertastung
- NF-Durchschaltung
- Information über die Software
- Anzeige über Sender- und Empfängerparameter und –meßwerte
- LAN-Test
- u. a.

Durch das Aufstecken eines mit einer Anzeige versehenen Handbedienteiles auf die Frontseite des Sende-Empfangsteiles werden diese zusätzlichen Servicefunktionen zugänglich.

Die „Comfort“-Version bietet dem Nutzer neben den gleichen Leistungsmerkmalen der „Economy“-Version eine besonders komfortable Bedienung.

Durch den Einsatz eines festinstallierten Mess-Trenn- & Bedienteiles (MTB-Feld, siehe Abbildung) stehen die oben genannten nutzerfreundlichen Servicefunktionen ständig zur Verfügung.

Sie werden, wie für den Betrieb notwendigen Schaltfunktionen, über die Tastatur des Bedienteiles durchgeführt, während das Display alle wichtigen Daten anzeigt.

Die „Comfort“-Version entspricht im Aufbau dem des 70-cm-Funkzubringers und teilt sich wie folgt auf:

Die Antennenweiche wird entsprechend der „Economy“-Version über dem Sende-Empfangsteil in den Funkschrank eingebaut.

### Einsatzbereich

Beide Versionen des 19“ Baugruppenträgers FSO-BOS („Economy“ und „Comfort“) können in unterschiedlichen Kombinationen mit anderen Baugruppen (z. B. Funkzubringer FSO-Z/70 cm, Gleichwellensteuerung, Zentrale Steuerung) in einem Funkschrank untergebracht werden.

Der Einsatzbereich reicht von einer Einzelfunkstelle bis zum Gleichwellen-Funkschrank.

Für den Einsatz in Gleichwellennetzen ist lediglich der Referenzeinschub durch den Gleichwellen-Referenzeinschub zu ersetzen.



Einsatzfahrzeug der FEUERWEHR  
mit Funkverbindung zum Gleichwellenfunksystem

# Funkstelle FOS-4: Technische Daten

## Einzel-Baugruppen

Die Sende-Empfangsteile FSO-BOS bestehen aus folgenden Baugruppen:

Baugruppen	Version	
	„E“	„C“
Sender	x	x
Empfänger	x	x
Referenzeinschub	x	x
Steuerteil-digital	x	x
Steuerteil-analog	x	x
Raum für Zusatzbaugruppen (20TE)	x	x
„Economy“-Bedienfeld (MTB-Feld inkl. DFS-Funktionen)	x	
„Comfort“-Bedienfeld		x
DFS-Meldeeinschub (anstatt MTB-Feld)		x

## Sender

Die Senderbaugruppe ist für Duplexbetrieb mit Bandlagenvertauschung und für eine zentrale Versorgungsspannung von 13,2 V DC ausgelegt.

Die beiden Unterbaugruppen-Sendefrequenz aufbereitung und Senderendverstärker – sind durch ein Trennblech voneinander entkoppelt und gemeinsam in einem HF-dichten Gehäuse untergebracht.

Die Sendeleistung ist in 0,2-W-Stufen zwischen 1 W und 25 W einstellbar und an einer koaxialen Buchse vom Typ „N“ auf der Frontplatte verfügbar. Dadurch wird die geforderte Antennenleistung von 15 W trotz Verlusten in Richtkoppler, Oberwellenfilter und Antennenweiche erreicht.

Durch einen kontinuierlichen Soll-Ist-Vergleich wird die Sendeleistung am Ausgang der Antennenweiche über den gesamten Frequenz- und Temperaturbereich konstant gehalten.

Ein Temperaturfühler in der Senderendstufe bewirkt eine Leistungsreduzierung ab ca. 80°C Kühlkörpertemperatur.

## Empfänger

Auch die Empfängerbaugruppe ist für Duplexbetrieb mit Bandlagenvertauschung ausgelegt und arbeitet mit einer zentralen Versorgungsspannung von 13,2 V DC.

Der Empfänger ist in einem HF-dichten Gehäuse untergebracht. Sein HF-Eingang ist über eine koaxiale Buchse vom Typ „N“ auf die Frontplatte geführt und wird darüber an die Antenne bzw. die Antennenweiche angeschlossen.



Sende- und Empfangseinschub mit MTB-Feld als Bedienteil

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

### Referenzeinschub

Entsprechend dem jeweiligen Einsatz werden zwei unterschiedliche Referenzeinschübe erforderlich:

- Referenzeinschub ohne Gleichwellenbetrieb
- Referenzeinschub für Gleichwellenbetrieb

Bei Gleichwellenbetrieb wird für die entsprechend hohe Frequenzkonstanz ein offeneheizer Oszillator (OCXO) eingesetzt. Die Oszillatorfrequenz lässt sich bei beiden Versionen durch ein Potentiometer einstellen.

### Steuerteil-digital

Diese Baugruppe dient zur Steuerung der Feststation FSO-BOS und enthält folgende Funktionsmodule:

- Mikroprozessor mit Datenspeicher
- Tonerzeugung für die Steuerung
- drei Busmodule für die systeminterne Bussteuerung
- zwei Busmodule für den externen Datenaustausch
- Stromversorgung mit Spannungsreset
- parallele Steuersignale für Ein- und Ausgabe

Auf der Frontplatte befindet sich eine 15-polige Submin-D-Buchse, an die bei Bedarf der Handapparat UBT 95 angeschlossen werden kann. Über diesen Handapparat können Gespräche über Funk bzw. Draht geführt und Kodier- und Testfunktionen ausgeführt werden. Bei der „Comfort“-Version werden diese Funktionen durch das integrierte Bedienteil ermöglicht.

### Steuerteil-analog

Diese Baugruppe dient zur Steuerung folgender analogen Signale (NF-Verbindungen) der Feststation FSO-BOS:

- NF vom Empfänger, NF zum Sender
- Daten-NF (FSK) zum/vom Datenmodem
- NF des Service-Bedienteiles
- NF von Mikrofon bzw. zum Hörer des Handapparates

Jedes dieser Signale ist sowohl in Richtung „Draht“ als auch in Richtung „Funk“ schaltbar.

Das Schalten einer Draht- bzw. einer Funkschleife (RS1) ist ebenfalls möglich. Der jeweilige Zustand der Funkstelle wird übersichtlich dargestellt.

Die Pegel für den Hörer und das Mikrofon des BOS-Handapparates (angeschlossen über die 10-polige Buchse U-79/U mit Bajonettverriegelung am „MTB-Feld“ bei der „E“-Version bzw. Bedienfeld bei der „C“-Version) können durch einen Trimmer von der Frontseite des Steuerteiles-analog eingestellt werden.



STA Steuerteil-analog  
STD Steuerteil-digital

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

### Zusatzbaugruppen

Für die Erweiterung mit Zusatzgruppen stehen bei beiden Versionen fünf Steckplätze mit je 4 TE zur Verfügung. Hier werden folgende Steckkarten untergebracht:

bei Gleichwellenfunkbetrieb mit der TDM-Diversity:

- Funkausgleichskarte 4TE
- Laufzeit-Entzerrerkarte 4TE
- Steuerkarte-Empfang 4TE
- Steuerkarte-Senden 4TE

bei Gleichwellenfunkbetrieb mit UeDiv-M:

In der ortsfesten Funkstelle (FSO 4) werden als Schnittstellenkarten Empfängerkarte-Modul "EKMS" und Sendekarte-Modul "SKMS" eingesetzt.

- Empfangskarte-Modul 6TE
- Sendekarte-Modul 6TE

bei Einzelfunkstellen:

- Vierdraht-Anpassung 6TE

Die Bedienung der ortsfesten Funkstellen erfolgt bei den Versionen „Economy“ und „Comfort“ unterschiedlich.

Es können alle für den Betrieb notwendigen Schaltfunktionen durchgeführt sowie am Display alle wichtigen Daten angezeigt werden:



SKMS  
Sendekarte-Modul



EKMS  
Empfangskarte-Modul

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

### „Economy“-Bedienfeld

Das „Economy“-Bedienfeld besteht aus dem Moduleinschub „MTB-Feld“ (Meß-, Trenn- und Bedienfeld) und stellt das Bindeglied zwischen dem Sende-Empfangsteil und den Steuerkarten dar.

Ein eingebauter Mikroprozessor übernimmt die Funktionen der Digitalen Fernsteuerung DFS.

Das Economy-Bedienfeld stellt folgende Eingriffs- und Anzeigemöglichkeiten für den Service zur Verfügung:

- Meß- und Trennstecker für vier verschiedene Wege
- 3 LEDs zur Zustandsanzeige des Senders und Empfängers (Kanal belegt / Rauschsperrung / Sendetaste)
- Tastenfeld für die Parametereingabe mit Anzeige im
- Display (für unterschiedliche Anzeigen)
- Lautsprecheranschluß-Buchsen
- Buchse U-79/U mit Bajonettverriegelung für den BOS-Handapparat entsprechend TR-BOS
- LED-Anzeigefeld zur Anzeige des Betriebszustandes bei der Fernsteuerung der Funkstelle über DFS (mit der Taste „Leitungsprüfung“)

Spezielle Kodier- und Testfunktionen stehen über ein steckbares Service-Handbedienteil UBT 95 an der 15-poligen Submin-D-Buchse an der Frontseite des Steuerteiles-digital zur Verfügung.



Economy-Bedienfeld  
MTB-Feld



Feuermelder angeschlossen  
am Gebäudefunk



Gebäude, die mit Gebäudefunk ausgestattet sein sollten

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4



Comfort-Bedienteil

### „Comfort“-Bedienteil

Die Bedienung der „Comfort“-Version gestaltet sich durch ein fest installiertes Bedienteil besonders bedienfreundlich und komfortabel.

Neben den für den Betrieb notwendigen Schaltfunktionen stehen auch alle speziellen Servicefunktionen wie Kodier- und Testfunktionen zur Verfügung. Die Anzeige aller wichtigen Daten erfolgt über ein alphanumerisches Display, Zustandsanzeigen und eine LED-Reihe für die Feldstärkeanzeige.

In die Frontplatte des Bedien-Feldes sind eingebaut:

- Service-Bedienteil UBT 95 E
- Buchse U-79/U mit Bajonettverriegelung für den BOS-Handapparat entsprechend TR-BOS
- Lautsprecher
- Lautstärkeregler

Die Funktionen des Mess- und Trennfeldes werden bei der „Comfort“-Version an den LS-Klemmen vorgenommen. Diese Klemmenart ist weit verbreitet und wird standardmäßig in Fernmeldenetzen eingesetzt



Feuerwehrmänner im Einsatz

Schlitzkabel mit Antennenfunktion

## Die ortsfeste Funkstelle FSO-4

### DFS-Meldeeinschub

DFS-Meldeeinschub für den Einsatz in der „Comfort“-Version

Die Meldefunktionen der Digitalen Fernsteuerung DFS werden bei der „Comfort“-Version durch den DFS-Meldeeinschub ausgeführt. Er bietet die erforderlichen Anzeigen über das LED-Anzeigefeld und die Taste „Leistungsprüfung“ entsprechend dem „Economy“-Bedienfeld.

Der Steckplatz entspricht dem des hier entfallenden „Economy“-Bedienfeldes der „Economy“-Version.

### Duplexweiche

Die separate Baugruppe „Antennenweiche“ wird jeweils über dem Sende-Empfangsteil in dem Funkschrank untergebracht.

In der Antenneweiche wird die Bewertung der Antennenanpassung über einen Messrichtkoppler vorgenommen und die Vorlauf- und Rückklaufleistung angezeigt.

Sie ist für Eingangsleistungen bis 50 W ausgelegt und wird über drei Anschlussbuchsen (TypN) auf der Frontseite mit dem Sender, Empfänger und der Antenne verbunden.

Bei einem Bandlagenwechsel sind neben der Änderung der Sende-/Empfangsfrequenzen lediglich die vorhandenen HF-Verbindungskabel von Sender und Empfänger zur Antennenweiche zu vertauschen. Diese einfache Handhabung wird durch die direkt nebeneinanderliegenden Komponenten „Sender“ und „Empfänger“ ohne das aufwendige Drehen der Antennenweiche erreicht.



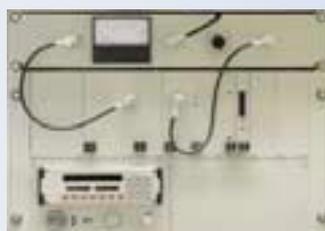
Einzelantenne für kleinere Gebäude



Zentrale Funkstation mit Diversity und LAN-Bus

## Funkstelle FOS-4: Technische Daten

<b>Allgemein:</b>	<b>4m:FOS 408 BOS</b>	<b>2m: FOS 416 BOS</b>
Frequenzbereich:	Unterband: 74,215 – 77,475 MHz Oberband: 84,015 - 87,255 MHz	Unterband I: 167,56 – 169,38 MHz Oberband I: 172,16 – 173,98 MHz Unterband II: 165,21 – 165,69 MHz Oberband II: 169,81 – 170,29 MHz
Kanalzahl:	142 Duplexpaare	92 Duplexpaare (Band I) oder 25 Duplexpaare (Band II)
Duplexabstand:	9,8 MHz	4,6 MHz
Kanalraster:	20kHz	
HF-Schaltbandbreite:	UB und OB je 3,3 MHz	S/E-Teil: UB und OB je 4,2 MHz
Antennenweichen:	1,9 MHz(BandI)	0,5 MHz(BandII)
Frequenzaufbereitung:	mit PLL-Oszillator für RX Zumischungverfahren mit PLL-Oszillator und VCXO für TX	
Frequenzprogrammierung:	mit Mikroprozessor	
Betriebsart:	Gegensprechen	
Modulationsart:	FM	
Stromversorgung: intern	13,2 V DC	
Temperaturbereich	datenhaltig:	-25°C bis +55°C
	funktionsfähig:	-30°C bis + 60°C
Abmessungen (B x H x T)	FSO „E“	483 mm x 133 mm x 220 mm (3 HE)
	FSO „C“	483 mm x 266 mm x 220 mm (6 HE)
Duplexweiche	483 mm x 88 mm x 252 mm (2 HE)	



70 cm  
Funkteil



STD, STA  
SKMS, EWKS



SKMS



Endabnahme eines  
Funkschrank



Industrieelektronik - Nachrichtentechnik - Systemtechnik

### Sender:

Sendeleistung

quasi-stufenlos einstellbar von 1 bis 15 W  
nach der Antenne

Stabilität der eingestellten HF-Leistung

besser als  $\pm 0,5$  dB über Frequenz und Temperatur

Hubstabilität

besser als  $\pm 0,5$  dB über Frequenz und Temperatur

Senderhohtastzeit

$\leq 5$  ms (TX direkt) für 90 % HF-Leistung

NF-Pegel (Mod.Eingang)

100 mV eff für Nennhub = 70 % max.

Klirrfaktor bei Nennhub

Hub und F mod = 1 kHz  
 $\leq 3$  %

NF-Pegel (Dateneingang)

1 V<sub>ss</sub> für Nennhub = 70 % max. Hub

Sender-Störhub (unmoduliert)

$< 20$  Hz

Modulations-Störabstand (bewertet)

$\geq 54$  dB bezogen auf Nennhub

NF-Übertragungsbereich

50 bis 3000 Hz bei + 1/-3 dB

Dateneingang bei Sprache und Tonruf

per Software verhindert

Modulationseingang bei Daten

per Software verhindert

### Empfänger:

Empfindlichkeit

$\leq 0,7$   $\mu$ V an 50 Ohm bei 20 db SINAD, bewertet

Intercept-Punkt am HF-Eingang

$> 13$  dBm bei max. Empfindlichkeit

Selektion (statisch)

$> 130$  dB (außer Nebenempfangsstellen)

Selektion (dynamisch)

$> 80$  dB

NF-Ausgangspegel

775 mV eff an 2,7 k Ohm bei Nennhub = 70 % max. Hub  
(unbewertet am Diskriminator)

NF-Empfangs-Ausgangspegel

775 mV<sub>eff</sub> an 2,7 K Ohm bei Nennhub und fmod = 1 kHz

Klirrfaktor bei Nennhub

$\leq 7$  %

Störabstand (unbewertet) Träger

$\geq -67$  dBm an 50 Ohm  $\geq 50$  dB

Feldstärkeausgang (RSSI) (R; $<100$  Ohm)

0 bis 5 V (unverzögert)

Rauschsperr

Ansprechschwelle 13 bis 26 dB S/N

Hysterese  $\leq 3$  dB

Ansprech-Schaltzeit  $\leq 2$  ms

Abfall-Schaltzeit  $\leq 10$  ms

Dämpfungregler-Einstellbereich

0 dB  $< aD \leq 20$  dB

Hochpaß 250 Hz

werkseitig eingeschaltet

Simplex/Duplex-Umschaltung

per Software

### Referenzoszillator

Frequenz

6,400 000 MHz

Frequenzstabilität-Standard (im Arbeitsbereich)

$\leq \pm 1 \times 10^{-6}$

Gleichwelle

$\leq \pm 5 \times 10^{-6}$ /Jahr

Zulassungen

BZT: FSO 408 BOS = A 116 081 E/EU  
FSO 416 BOS (auf Anfrage)

BMI: FSO 408 BOS = R 1-12/94-B/D1  
FSO 416 BOS (auf Anfrage)