



**BÜNDELFUNK-
SYSTEME**

**RELAISFUNK-
STELLEN**





Allgemein

Trunking, zu Deutsch Bündelfunk, ist ein System für viele Funkteilnehmer auf wenigen Frequenzen. Ein solcher Bedarf ergab sich aus der ständig steigenden Zahl von Benutzern bei nicht nachwachsenden Kanälen. Besonders in Ballungsgebieten ist es heute im Betriebsfunk üblich, daß sich viele Benutzer dieselbe Frequenz teilen, mit dem Erfolg, daß sie sich gegenseitig stören. Dies bringt Verdruß und wenig Effizienz.

Statistisch gesehen ist es aber so, daß die zur Verfügung stehenden Kanäle immer nur kurz benutzt werden, die restliche Zeit jedoch ungenutzt sind. Das führte zu der Überlegung, einer Station genau dann einen Kanal aus einem Bündel (daher der Name) von Kanälen zur Verfügung zu stellen, wenn sie ihn tatsächlich benötigt. Nach Beendigung des Gesprächs fällt dieser Kanal dann in das Bündel zurück und

kann von anderen genutzt werden. Eine günstiges System ist das stabo-Trunking System, das keinen speziellen Organisationskanal benötigt. Die Signalisierung wird per DTMF oder auch digital durchgeführt.

Die Vorteile einer stabo-Trunking-Anlage gegenüber konventionellem Betriebsfunk sind:

- Wenige Kanäle für viele Teilnehmer
- Das lästige Mithören eines fremden Gespräches entfällt.
- Jeder Teilnehmer wird gezielt gerufen.
- Bedingte Abhörsicherheit, da nicht bekannt ist, welche Teilnehmer auf welchem Kanal aktiv sind.
- Benutzer benötigen keine besondere Schulung, um mit dem System zu arbeiten.

stabo-Trunking ist ein vollständiges System, was bedeutet, daß Repeater-, Mobil- und Portabelgeräte bereitgestellt werden können.

Technische Merkmale

- Jeder Repeater (mit Controller-Board) bietet zwei Telefonzugänge, z.B. einer für die PABX, der andere für die Amtsleitung.
- Im Prinzip abhörsicher. Kein Teilnehmer kann feststellen, welches Gespräch auf dem einzelnen Kanal läuft.
- Jeder Teilnehmer wird individuell gerufen (Selektivruf), während die anderen Stationen davon unbehelligt bleiben.

Komponenten

Eine stabo-Trunking-Anlage besteht pro Kanal aus folgenden Komponenten:

1. Repeaterstation (pro Kanal)

Repeater, Controller, Netzteil, Duplexerweiche, 19"-Schrank, Feststationsantenne, Verbindungskabel zwischen Repeater und Controller, 2 Verbindungskabel zwischen Repeater und Duplexer

2. Mobilgerät

Gerät, Trunking-Logic-Board, DTMF-Mikrofon oder 10-er-Tastatur am Gerät

3. Portabelgerät

Gerät, Trunking-Logic-Board, DTMF-Tastatur

Auf Grund der Komplexität eines Trunking Systems und der Wechselwirkung der einzelnen Komponenten untereinander ist ein sorgfältiger Abgleich der Geräte und vor allem eine korrekte Zusammenstellung und Programmierung des Systems nötig.

Funktionsweise

Trunking ist so aufgebaut, daß jede Station, gleichgültig ob Mobil- oder Portabelstation, dem System bekannt sein muß und zwar jedem Repeater-Controller, der jeweils einen Kanal bedient. Erreicht wird dies durch die individuelle Kennung eines jeden Gerätes. Diese Kennung muß jedem Controller bekannt sein, damit er dies Gerät akzeptiert. Alle weiteren Daten, z.B. welche Telefonzugänge für das Gerät erlaubt sind usw., werden ebenfalls programmiert.

Praktischer Betrieb

Generell und ohne Ausnahme laufen alle Gespräche über die Trunking-Anlage. Das bedeutet, daß z.B. eine direkte Verbindung zwischen zwei Hand- oder Mobilgeräten nicht möglich ist, selbst wenn sie sich in unmittelbarer Nachbarschaft befinden. Der Grund liegt in der Verwaltung aller Gespräche über die Trunking Controller. Die Geräte erkennen selbstständig, ob ein Kanal besetzt ist und suchen automatisch, wenn eine Verbindung aufgenommen werden soll, den nächsten freien. Sind alle Kanäle in Betrieb, bekommt der Benutzer einen Besetztton ähnlich wie beim Telefon.

Die Trunking-Anlage unterscheidet zwischen folgenden Arten von Verbindungen: Mobil zu Telefonzugang 1 oder 2, Mobil- oder Portabel- zu Mobil- oder Portabelstation, Notruf.

Ein Gespräch kann entweder nach einer festgelegten Zeitspanne oder mit Druck auf die #-Taste beendet werden.

Zugang zum Telefon

Gespräche, die über eine der Telefonstrecken geführt werden sollen, werden wie Funkgespräche aufgebaut und abgewickelt.

Natürlich kann auch jeder Funk-Teilnehmer via Telefon erreicht werden. Man wählt die Nummer der Trunking Anlage und sobald diese erreicht wurde, die Kennung des gewünschten Teilnehmers, bei dem es dann klingelt.

Programmierung der Geräte

Hier unterscheidet man zwischen der Programmierung der Funkgeräte als solchen, den dazugehörigen Trunking-Logic-Boards, den Repeatern und den Trunking-Controllern, die die Repeater steuern.

Zuerst werden die Funkgeräte und Repeater für die in Betracht kommenden Frequenzen programmiert und abgeglichen. Danach werden die Controller- und Logic-Boards programmiert und abgeglichen.

Soll das System nachträglich auf weitere Teilnehmer erweitert werden, so muß die ID jedes neuen Teilnehmers jedem Controller jedes Repeaters bekannt gemacht werden, andernfalls erkennt oder erkennen die Controller den oder die neuen Teilnehmer nicht an. Die Controller an den Repeatern werden mittels eines einfachen Terminalprogramms programmiert. Eine spezielle Software ist dazu nicht notwendig. Darüber hinaus ist es möglich, diese Controller via Modem per Telefon zu programmieren.

Die Logic-Boards in den Funkgeräten werden direkt über die Tastatur des Gerätes programmiert.

Schutz vor unberechtigten Teilnehmern

Es genügt nicht, Zugangscode und ID zum Repeater zu senden, es muß auch die vom geräteinternen Logic-Board automatisch gebildete Checksumme stimmen, sonst verweigert der Trunking-Controller die Gesprächs-Annahme. Als weitere Schwierigkeit sind die sich ständig ändernden Arbeitsfrequenzen anzusehen. Diese Hürden sind sicher zu überwinden, andererseits ist die Art der Signalisierung bei Stabo-Trunking auf das Nötigste beschränkt, so daß die Erwartungen nicht zu hoch angesiedelt sein sollten. Ein Trunking-System nach MPT1327 bietet sicherlich mehr Schutz und vor allem mehr Raum zur Überprüfung der Validität des einzelnen Subscribers, kostet jedoch um einige Zehnerpotenzen mehr als diese Anlage.

Erweiterung des Netzes

Grundsätzlich ist die Anzahl der Benutzer auf etwa 1100 bei 16 zur Verfügung stehenden Kanälen limitiert.

Der Einzugsbereich läßt sich jedoch vergrößern, indem die einzelnen Repeater an verschiedenen Orten mit Telefonzugang errichtet werden. Soll nun über den normalen Einzugsbereich hinaus telefoniert werden, so wählt der Benutzer die Telefonnummer des an entfernter Stelle stehenden Repeaters, die ID des Funk-Teilnehmers und kann mit diesem sprechen. Weiterhin eröffnet sich damit die Chance, auch innerhalb anderer Systeme eine Verbindung aufzunehmen. Aus dieser Beschreibung wird die hohe Flexibilität dieses Trunking Systems bei minimalen Kosten ersichtlich.

Ausblick

Für die Zukunft ist eine drahtlose Vernetzung geplant. Dann können selbst rurale Gebiete mit unterentwickelter Infrastruktur gleichermaßen gut bedient werden, wie es z.Z. nur via Telefonleitung möglich ist. Der sich daraus ergebende Aufwand richtet sich hauptsächlich nach der Anzahl der Kanäle für die Link-Strecken. Hält man diese klein, so werden sich die Kosten in erträglichen Grenzen halten lassen.

Spezifikationen des Trunking Controllers Teilnehmerdaten

Anzahl Teilnehmer: bis zu 1100

Kanäle: max. 16

Gesprächsaufzeichnung:

bis zu 1800 Verbindungen/Kanal

Schnittstelle: Seriell (z.B. auf Drucker oder PC)

Die Gesprächsaufzeichnung enthält: Teilnehmer ID, Zeit/Datum, gewählte Nummer, Dauer der Verbindung, Art der Verbindung.

Programmierbare Teilnehmerdaten

Teilnehmer ID: 1 bis 5 Ziffern

Teilnehmer Paging Code:

Hochgeschwindigkeits-DTMF Signalisierung

Sprechzeitbegrenzung: 2,5 bis 55 Minuten je

Teilnehmer

Telefonzugang:

Nr. 1 oder Nr. 1 und Nr. 2 je Teilnehmer

Übertragungsarten:

Halb-Duplex, Voll-Duplex, Gruppenruf

Signalisierungs-Spezifikationen

Teilnehmer Code: durch 5-stelligen DTMF-Code

Paging Code: durch 4-stelligen DTMF-Code

Besetztkanal-Anzeige: durch CTCSS oder Träger

Repeater-Anschluß

PTT: Relaiskontakt

Sender-NF: 0 – 0,3 Vss einstellbar

CTCSS-NF: 0 – 0,3 Vss einstellbar

Empfänger-NF: 25 mV – 3 V

Rauschsperr: Intern einstellbar

Telefon-Anschluß

Anzahl der Zugänge: 2

Art des Anschlusses: RJ11-C Modular

Wählverfahren: Impuls oder DTMF

Gesprächsabbruch: durch Zeitgeber

Anschlußschutz: durch Überspannungsableiter

Erkennung des Wählverfahrens:

Impuls oder DTMF

Programmierung

Type: Bedienerfreundlich über Menü

Geräteanschluß: über RS-232-Port, 2400 bps ü.

Modem, extern mit 2400 Baud

Benötigte Software:

handelsübliches Terminalprogramm

Benutzer-Log-On-Nachricht: bis zu 20 Zeichen

Paßwort: 6 Ziffern

Notruf-Telefonnummer: bis zu 15 Ziffern

Stationskennung: bis zu 20 Zeichen

Weitere Daten

Spannungsversorgung: 10–20 V DC

Stromverbrauch: 200 mA

Zul. Temperaturbereich: -25 bis +65 Grad °C

Maße: B 19" x H 1,75" x T 6,25" Einschub

entspricht: (482 x 45 x 159 mm)

RP80 V

146-162 MHz
Art.-Nr. 1606
160-174 MHz
Art.-Nr. 1605

RP80 U

440-470 MHz
Art.-Nr. 1607

andere
Frequenz-
bereiche auf
Anfrage

SR STANDARD

**Relaisfunkstelle für 2 m und 70 cm**

Beim RP80 handelt es sich um ein modernes und flexibles Repeatersystem, das durch Einsatz modernster Synthesizertechnik verkürzte Installationszeiten ermöglicht. Das Anfertigen von Quarzen sowie die langwierigen Abgleichprozeduren entfallen. Die Programmierung des RP80 von bis zu 100 Kanälen, die alphanumerisch bezeichnet werden können, CTCSS-Tonfrequenzen und andere Einstellungen, z. B. Besetztkanalüberwachung oder Sendezeitbegrenzung, werden über das Tastenfeld eingegeben. Alle eingegebenen Daten werden über ein selbstdefiniertes Passwort in ein EEPROM – ohne Stützbatterie – eingelesen und dadurch vor fremdem Zugriff geschützt. Eine Clonemöglichkeit steht speziell für Systeme, in denen mehrere Repeater zum Einsatz kommen, zur Verfügung. Eine alphanumerische hintergrundbeleuchtete LC-Anzeige mit hohem Kontrast erlaubt es Ihnen, den kompletten Status des RP80 auf einen Blick zu erkennen.

Der Repeater kommt vorabgeglichen, so daß im spezifizierten Frequenzbereich lediglich die Kanaldaten einzugeben sind. Als Betriebsmodi

lassen sich Voll-Duplexbetrieb und/oder Basisstationsbetrieb programmieren. Durch die modulare Konstruktion des RP80 wird ein zuverlässiger Betrieb und eine – falls nötig – einfache Wartung ermöglicht. Nach EIA-Standard in 19-Zoll-Einschubtechnik konzipiert, ermöglicht der RP80 eine jederzeitige problemlose Installation in Ihrem augenblicklichen oder zukünftigen Repeatersystem. Die Betriebsspannung beträgt 13,2 V DC (max. 12 A). Die Sendeleistung, 50 W bei der VHF- und 40 W bei der UHF-Version, wird über ein Automatic Power Control System stabilisiert. Eine thermische Schutzschaltung aktiviert bei Erreichen von 65° C auf dem Kühlkörper den eingebauten Lüfter und reduziert die Ausgangsleistung um – 3 dB (50%). Um eine Zerstörung zu verhindern, wird das System bei 85° C abgeschaltet. In Schritten von 6 Sekunden läßt sich im Bedarfsfall eine Sendezeitbegrenzung von 6 Sekunden bis 25,5 Minuten vornehmen.

Der RP80 ist ab Werk mit einem CTCSS-Geber und -Auswerter ausgestattet, dem ein zusätzlicher Ton (über eine zweite CTCSS-Einheit) zugeschaltet werden kann.

Temperaturbereich: -30° C bis +60° C

Technische Daten

Frequenzbereich: 146 – 174 MHz (RP80 V),
440 – 470 MHz (RP80 U)
Kanalraster: 25 kHz
Betriebsart: FM
Anzahl der Kanäle: max. 99
NF-Ausgangsleistung: max. 4 W
Sendeleistung: max. 50 W
Spannungsversorgung: 12 V
Stromaufnahme:
Standby 0,3 A
Empfang 1 A
Senden max. 12 A
Antennenbuchse: RX: BNC / TX: N
Abmessungen: B 482 x H 132 x T 400 mm
Gewicht: 8 kg

Empfohlenes Zubehör

	Art.-Nr.
VHF-Duplexer ab 500 kHz Kanalabstand	1627
VHF-Duplexer ab 4,5 MHz Kanalabstand	1628
UHF-Duplexer ab 5 MHz Kanalabstand	1629
19 Zoll Einschub-Netzteil EP-925S	1682
CTCSS-Einheit CTN190	1283
Handmikrofon CMP820 E	1644
Trunking Controller Board TCB80	1661