

## Manual zu DAB/DAB+ In-House Low/Mid/High Power Repeater für Digitalradio DAB+ DAB- LPRI,MPRI und HPRI-56-3 **5A bis 12D**

Inklusive Rx-Signal-Vorverstärker zur Kompensation der Rx-Kabeldämpfung

Version: 04.09.2018

DAB Repeater Manual DAB-L-M-H-PRI-56-x DE V2\_6.

56

**Wichtig: Dieses Produkt kann nur von Fachpersonen, welche sich mit Antennen- und Hochfrequenztechnik sehr gut auskennen und über entsprechende Messgeräte verfügen, installiert werden. Daher ist der Verkauf dieses Produktes nur über zertifizierte Firmen vorgesehen.**

Für Laien ist die Installation in der Regel nicht konform zu bewerkstelligen. Zudem wird das Gerät nur mit dem fachlich korrekten Vorgehen richtig funktionieren.

Die gesamte Installation (von Empfangsantenne über Repeater bis zur Sendeantenne) muss der BAKOM Vorschrift "Standard NT-3003" entsprechen.

**Sumatronic lehnt jede Haftung für nicht korrekte Installationen durch nicht-zertifizierte Personen oder Firmen ausdrücklich ab.**



Das Bild zeigt den DAB-LPRI- Repeater, MPRI und HPRI sehen von aussen sehr ähnlich aus.

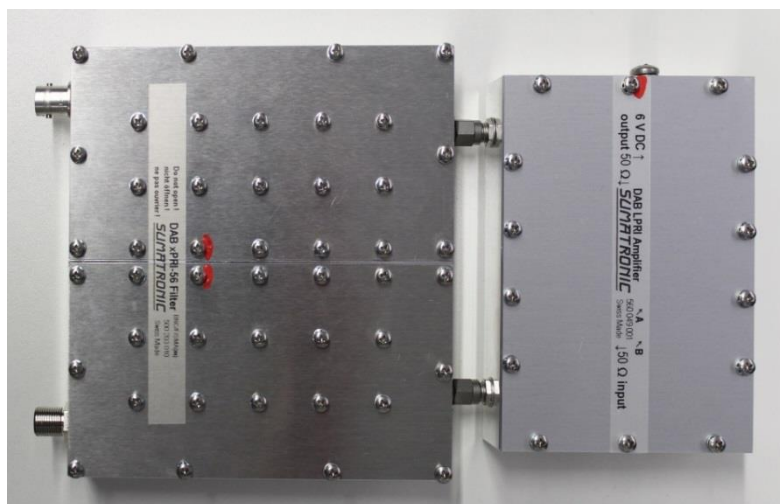
Wenn Sie Fragen zum zur Installation und zum Einstellen der Antennen und des Repeaters, zur Berechnung der Leitungsverluste und der daraus resultierenden Leistung oder zur Bestimmung der Installation der Empfangsantenne haben, konsultieren Sie bitte das Installationshandbuch (separates Dokument kostenlos erhältlich: "DAB-Repeater Handbuch Installation -DE- AKTUELL.pdf").

Für weitere Informationen oder Dokumente wenden Sie sich bitte an die Sumatronic AG.

## Beschreibung des Geräts

### Allgemeines

Der Repeater ist Teil eines Systems, bestehend aus Empfangsantenne, Sendeantenne und der zugehörigen Verkabelung. Die elektrischen Eigenschaften sind so dimensioniert, dass der technische Standard NT-3003 V1.1.0 des BAKOM erfüllt werden kann. Dieser Standard wurde insbesondere entwickelt, um Interferenzen mit anderen Funkoperationen (wie Polizei, Feuerwehren und Rettungsdiensten) zu vermeiden. Dadurch wird das Haftungsrisiko bei einem Ereignis an einem öffentlichen Gebäude auf ein Minimum reduziert. Der Repeater ist bandselektiv. Die Funktionseinheiten des Repeaters sind Selektion, Verstärkung und Regelung.



**Das Bild zeigt die Baugruppen im LPRI-Repeater:**

Rechts der Verstärkerblock mit Steuerung und links die beiden Filter (Eingang und Ausgang) mit hoher Präzision aus einem Vollmetallblock gefräst.

Das Bild kann für die verschiedenen Versionen leicht abweichen.

**Achtung: Gerät NICHT öffnen.** Dies würde zum Verlust der Garantie führen und könnte das Gerät unbrauchbar machen.

Das Gerät ist wartungsfrei, es gibt keine Teile im Gerät, welche gewartet oder ausgetauscht werden müssen.

Die Energieversorgung erfolgt durch ein externes Steckernetzteil, das 6 V DC liefert. (12V für den HPRI).

Die Repeater enthalten keine Antennen, Kabel, Signalsplitter usw. Wir freuen uns, Ihnen weitere Produkte anbieten zu können.

### Versionen

Die Repeater-Versionen wurden für das DAB-Band III entwickelt (174 .. 230 MHz):

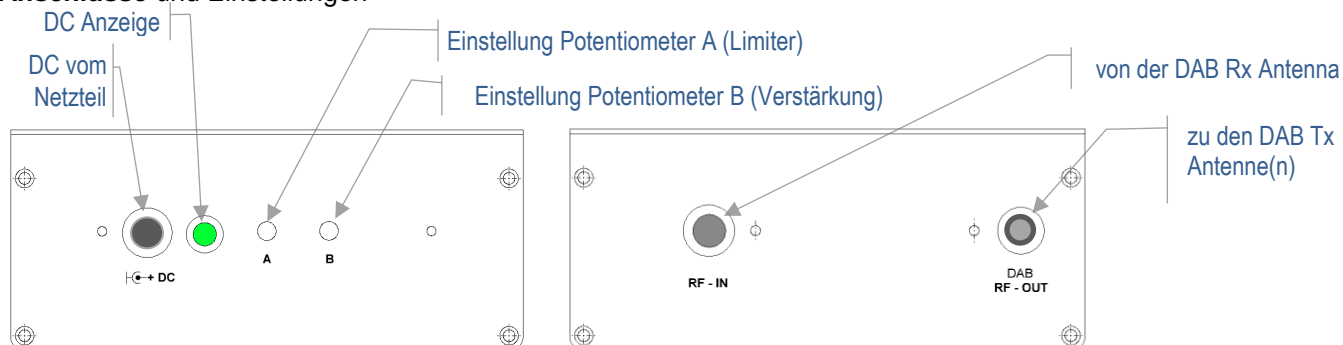
Band III (Europa): DAB-LPRI-56-3	DAB Blöcke 5A - 12D	max: - 6 dBm	Standard-Version, z.B. für Läden
Band III (Europa): DAB-MPRI-56-3	DAB Blöcke 5A - 12D	max. + 13dBm	Einstöckige, mittelgrosse Flächen
Band III (Europa): DAB-HPRI-56-3	DAB Blöcke 5A - 12D	max. + 23dBm	Mehrere Etagen, grosse Flächen

Die oben genannten Höchstleistungen sind pro DAB-Ensemble (Planungswert bei drei Ensembles).

Repeater für andere Frequenzbereiche ausserhalb Europas sind für die Zukunft geplant.

\* In der Schweiz / FL darf die Leistung pro Sendeantenne nicht mehr als -12.15 dBm (61 µW) ERP betragen

### Anschlüsse und Einstellungen



Für den Einstellvorgang: Bitte beachten Sie das separate DAB-Repeater Handbuch Installation.

## Signalselektion

Die erforderliche Selektion wird mit zwei Filtern erzielt, von denen jeder eine ähnliche Durchgangscharakteristik aufweist. Ein Filter am Eingang schützt vor Intermodulationsprodukten durch starke Träger ausserhalb des Durchlassbereiches (z.B. durch in der Nähe befindliche FM- oder Telekommunikations-Sender). Das zweite Filter am Ausgang unterdrückt Aussendungen ausserhalb des Übertragungsbereichs. Die Filter sind so dimensioniert, dass mit einer Gesamtverstärkung von 44 dB die nach NT-3003 in 3.6.5.2 geforderte AusserbandSelektion erreicht wird.

## Verstärkung

Der Repeater hat eine maximale Verstärkung, die in der Spezifikation definiert ist. Mit einer minimalen Verstärkung der Empfangsantenne von 8 dBi (und eine Kabeldämpfung von z.B. 12 dB und eine Verstärkung der tx Sendeantenne (n) von jeweils 2 dBi, und eine Kabeldämpfung der Tx Antenne von 2 dB), die maximal erlaubte Verstärkung des gesamten Repeater-Systems beträgt: 44 dB. Bei anderen Kabeldämpfungen oder höherer Antennenverstärkung wird die maximale Verstärkung mit einem Potentiometer B (max. Gain) auf den zulässigen Wert reduziert. Aus Sicherheitsgründen wird das Gerät mit einer minimalen Verstärkung ausgeliefert. Wir empfehlen, die Löcher der Potentiometer A und B nach den Einstellungsarbeiten zu versiegeln, damit die Versiegelung bei Veränderungen von Dritten gebrochen wird. Mit dieser Vorgehensweise bestätigen Sie, dass Sie die Einstellungen professionell und korrekt vornehmen.

## Pegelkontrolle

Zum Ausgleich von Schwankungen des Empfangspegels besitzt der Repeater eine automatische Ausgangspegelregelung. Diese ist so eingestellt, dass die maximale Leistung pro DAB-Block (demjenigen mit höchster Leistung) erreichen werden kann. Bei unterschiedlich starken DAB-Blöcken bestimmt der stärkste DAB-Block die Ausgangsleistung. Der Detektor reagiert auf den Mittelwert des RF-Signals. Das heisst, mit einem CW-Signal ergibt sich ein anderer Signalpegel als mit einem DAB-Signal. Die Verstärkungsregelung hat einen maximalen Regelbereich von 45dB. Das heisst, bei 48dB eingestellter Verstärkung kann der Repeater um 45 dB zurückregeln, bei 33dB eingestellter Verstärkung kann er noch 30 dB zurückregeln.

## Mechanik

Der Repeater ist in einem Metallgehäuse mit Befestigungsflansch Der RF-Eingang ist eine 75 Ohm F-Buchse, der RF-Ausgang ist eine 50 Ohm BNC-Buchse.

Die DC Versorgungsspannung wird über einen 5.5mm / 2.1mm Hohlstecker verpolungsgesichert zugeführt.

Falls Sie spezielle Anforderungen haben, kontaktieren Sie uns bitte.

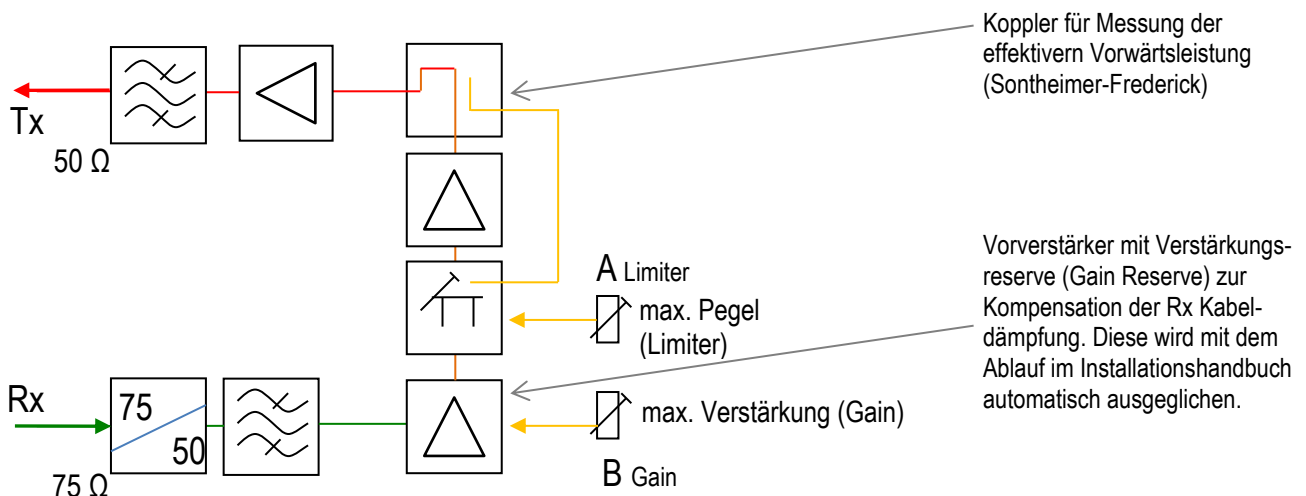
## Lieferumfang

Je 1 Stk. DAB-Repeater, Netzgerät, Manual (Papier oder PDF).

## Wichtig

Gerät nicht öffnen, es gibt keine Teile im Gerät, die gewartet werden müssen. Vor Feuchte schützen.

## Prinzip



Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Handbuch für die korrekte Installation von DAB-Repeatern.

## Spezifikation (typische Werte)

HF-Eigenschaften	LPRI	MPRI**	HPRI**
Max. Ausgangsleistung Sinus/Träger [dBm]	0	+15	+27.8
Max. Ausg. Leistung pro DAB Block*** [dBm]	-6	+10	+23
	[μW]	250	10'000
		200'000	
Ca. Anzahl der Tx-Antennen ****	1-2	2-20	18-180
Ausgangsleistung für Anzahl von DAB Blöcke (Anzahl der Blöcke ist nicht begrenzt, aber Gesamtleistung wird geteilt)	3		
Max. Inbandverstärkung (einstellbar) [dB]	33.48	47.62	55.83
Inkl. eine Verstärkungsreserve ***** [dB]	18	18	18
Maximum AGC Dynamik [dB]	45		
Verstärkte / übertragene Blöcke	5A .. 12D		
Intermodulations Produkte* [dBm]	< -54		
Nebenausstrahlungen * [dBm]	< -68		
Signal Verzögerung (Eing.--> Ausg.) [ns]	< 100		

### HF-Eingang

Stecker Typ	F (f)
Impedanz	75 Ohms
Rückflussdämpfung	> 10 dB (typical > 10..14)
Maximaler Pegel ohne Beschädigung	0 dBm

### HF-Ausgang

Stecker Typ	BNC (f)
Impedanz	50 Ohms
Rückflussdämpfung	> 10 dB (typ. > 12..15)

**Cyber Sicherheit:** Dieses Produkt kann nicht hängen bleiben, gehackt oder missbraucht werden. Es ist ohne PC-Embedded-Technologie gebaut.

\* gemessen bei einem gedämpften Ausgangssignal mit einem Nennpegel von -12.15 dBm.

\*\* Diese Modelle sind so konzipiert, dass das Ausgangssignal auf mehrere Sendeantennen aufteilung wird. Verwenden Sie dieses Modell nicht für eine einzelne Antenne ohne Dämpfung. Bitte beachten Sie den Swiss OFCOM Technical Standard: **Auf jeder Antenne darf die Leistung des stärksten DAB Blocks -12.15 dBm (61 μW) ERP nicht überschreiten.**

\*\*\* gemessen bei gutem Empfangssignal und mit 3 übertragenen Ensembles. Die Anzahl der DAB-Blöcke ist nicht begrenzt, sondern die gesamte HF-Leistung. Für die DAB-Blöcke 5A-5C und 12B-12D gilt eine Reduzierung der maximalen Leistung wie folgt: Für MPRI: 1,5 dB, für HPRI: 2,5 dB.

Die gesamte maximale Ausgangsleistung errechnet sich wie folgt: 3 DAB-Ensembles x max. Ausgangsleistung pro DAB-Block (Grenzwerte beachten) = Gesamtleistung. Wenn Sie mehr als 3 DAB-Ensembles übertragen, ist die Leistung pro Ensemble entsprechend geringer, bei weniger als 3 Ensembles ist sie höher.

\*\*\*\* Abhängig von der Art und Länge der Tx-Kabel und der Anzahl der Splitter ..., grobe Schätzung nach Swiss OFCOM Technical Standard NT 3003.

\*\*\*\*\* Die angegebene Verstärkungsreserve wird von einem Verstärker bereitgestellt - wenn die Verstärkung (Gain) hoch eingestellt ist - für den Ausgleich von langen Rx-Kabeln mit daraus resultierender Dämpfung. Für Testberichte muss die Verstärkungsreserve mit einem gleichen RF-Abschwächer am Rx-Port kompensiert werden.

### Umgebungsbedingungen / Leistung

Betriebstemperatur	[°C]	+5 .. +45
Feuchte	[%]	5..95 nicht kondensierend
Schutzart		IP 30
Leistungsaufnahme ca. gesamt	[VA]	3.5 4.2 12

### Mechanische Eigenschaften

Abmessungen	Breite	[mm]	165
	Höhe	[mm]	58 70 70
	Länge ohne Flansh	[mm]	225 240 240
	Länge mit Fansh	[mm]	272 285 285
Gewicht ca. (ohne Stromversorgung)	[kg]	1.5 1.7 2	

Ausfertigung

Aluminium  
klar eloxiert

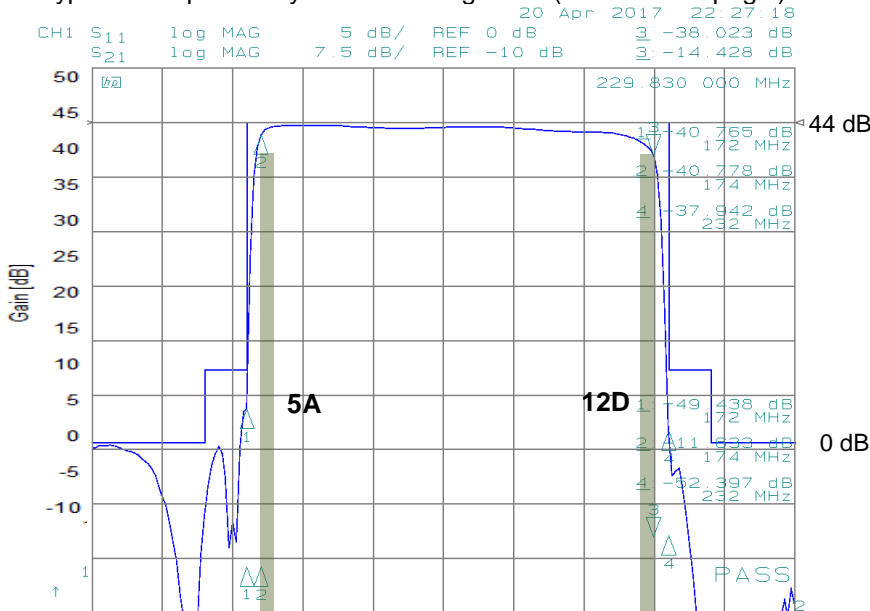
Konformität

Siehe Konformitätserklärung

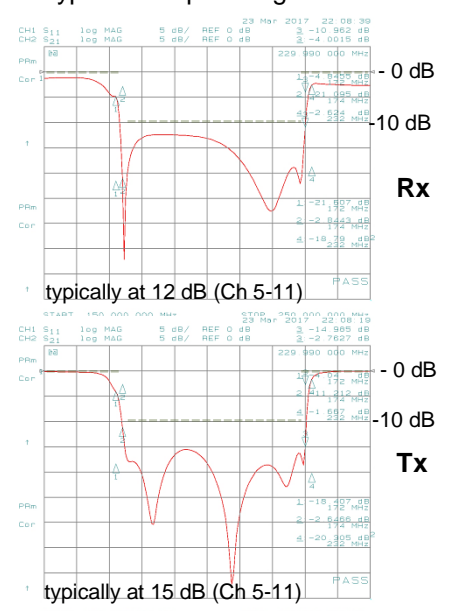
### Daten Speisegerät

Anzeige	Power LED grün
Eingangsspannung (Netz)	100 bis 240 V AC, 50 bis 60 Hz
Switchmode, sehr hohe Qualität	Medical Series
ErP Status	Step 2
Ausg-Spannung, strombegrenzt [V]/[max.A]	6 / 1 6 / 1 12 / 1.5
Energieverbrauch [W]	3.5 3.8 13
MTBF Berechnung	200'000 Std. in accordance with MIL-HDBK-217 at 25° C
Effizienz des Speisegerätes	80 % typ. bei Voll-Last
Betriebstemperatur bei maximaler DC Last	0 to 40° C

### Typische Repeater-System Gesamtgewinn (bei Standardpegel)




### Typische Anpassung / Reflektion






## Schweizerischer BAKOM Technischer Standard

Standard für DAB/DAB+ In-House Repeaters mit kleiner Leistung, BAKOM NT-3003 V1.0.0

Der Standard kann unter heruntergeladen werden: 

Weitere Informationen des BAKOM:

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/medieninformationen/bakom-infomailing/bakom-infomailing-35/normen-zur-verhinderung-von-stoerungen.html>

<b>DAB Low-Power Repeater</b> 5A - 12D <b>DAB-LPRI-56-3</b> 560 050 010	 Swiss Made
Hergestellt gemäss Norm Made according to standard Fabriqués selon la norme	 Hersteller / Manufacturer / Fabricant:
<b>BAKOM/OFCOM:</b> <b>NT-3003 V1.0.0</b> Gerät muss eingemessen sein. L'appareil doit être ajusté Device must be adjusted	 <b>SUMATRONIC</b> Sumatronic AG, Rainstr. 35a CH-6314 Unteraegeri Switzerland www.sumatronic.ch
Inbetriebnahme: ..... In operation since: Mise en service:      Vis: .....	Nachkontrolle(n) Checks: Suivi                      Vis: .....

Aufdruck (Beispiel)

### Konformitätserklärung

gemäss Verordnung über Fernmeldeanlagen (FAV), Art. 10a

Sumatronic AG, Rainstrasse 35a, 6314 Unterägeri, Schweiz (Herstellerin),  
erklärt dass die Produkte:

#### DAB/DAB+ In-House Low / Mid / High Power Repeater für Digitalradio DAB+

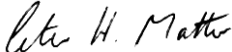
Typen : **DAB-LPRI-56-3**                      **DAB-MPRI-56-3**      **DAB-HPRI-56-3**

mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmen:

BAKOM NT-3003 V1.1.0      CH      EN 55032      EN 55035      EN 302 077

Unterägeri (CH), den 25. Mai 2018

Sumatronic AG



Peter H. Matter

Geschäftsleiter

Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten.

Hersteller:

**SUMATRONIC**

Sumatronic AG, Rainstr. 35a, 6314 Unterägeri, Schweiz, www.sumatronic.ch, e-Mail info@sumatronic.ch, Tel: +41 41 752 08 08