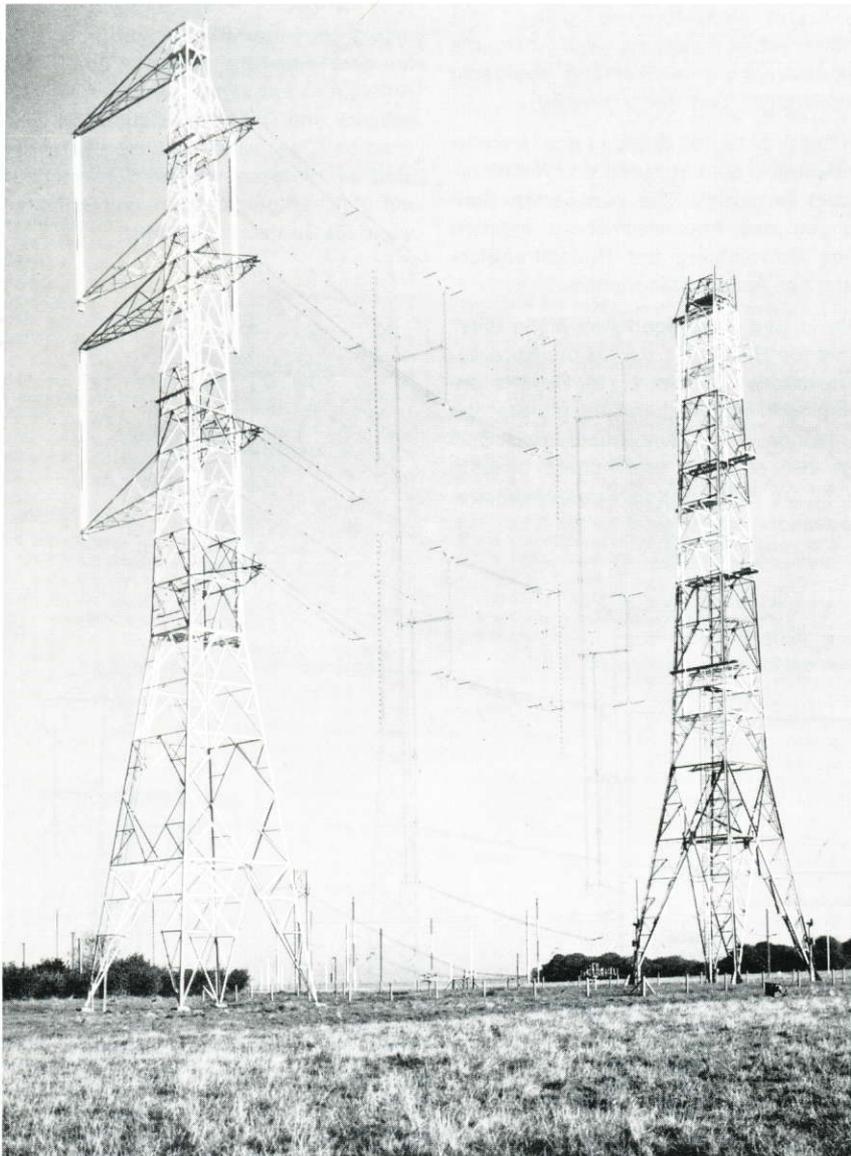




Sender

Breitband-Vorhangantennen für Kurzwellensender

Informationsblatt IB 776



2-3226

Bild 1
Breitband-Vorhangantenne für
Kurzwellensender, Typ HRS 4/4/1

Frequenzbereiche: 12/15/17 MHz
Belastbarkeit: 250 kW

Verwendungszweck

Die Breitband-Vorhangantennen sind für Kurzwellen-Sendestationen bestimmt, die mit Sendern hoher Leistung für die Rundfunkversorgung über große Entfernungen – etwa 1500 bis 10000 km – ausgestattet wurden. Jede Antenne kann in drei benachbarten Kurzwellen-Rundfunkbändern im Frequenzbereich 5,95 bis 26,1 MHz benutzt werden.

Mit einer Antenne (z. B. Typ 4/4 = 4 Zeilen und 4 Spalten) ist durch Umkehrung und Schwenkung der azimutalen Hauptstrahlrichtung ein azimutaler Winkelbereich der Abstrahlung von 120° mit hohem Gewinn erreichbar. Drei Breitband-Vorhangantennen mit 120° Winkelabstand aufgebaut, versorgen im gesamten Azimutbereich von 360° jede beliebige Richtung.

Besondere Merkmale

Eignung für hohe Senderleistungen bis 500 kW, zur Abstrahlung aller Kurzwellen-Rundfunkbänder.

Unterschiedliche Ausführungsformen (Anzahl der Zeilen und Spalten) ermöglichen eine weitgehende Anpassung an die Entfernungen und Größen der gewünschten Versorgungsgebiete.

Hoher Antennengewinn; 18 bis 20 dB, z. B. bei Typ 4/4/1.

Die horizontal polarisierte Abstrahlung gewährleistet weitgehende Unabhängigkeit des Gewinns und des Strahlungsdiagramms von den elektrischen Kennwerten des Bodens am Aufbauort.

Die maximale Welligkeit am Anschluß der Speiseleitung beträgt $s \leq 1,5$ für drei benachbarte Rundfunkbänder.

Hohe Betriebssicherheit – erwiesen im Betrieb vieler seit längerer Zeit bestehender Kurzwellen-Großsendestellen.

Antennenaufbau

Bild 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Breitband-Dipolwand HRRS 4/4/0,5 für die Rundfunkbänder 11/15/17 MHz. Es ist eine horizontal polarisierte Antenne mit Reflektor, Strahlungs- umkehr und Schwenkung der azimutalen Hauptstrahlrichtung. Sie besteht aus 4 Zeilen und 4 Spalten mit einem Abstand von $0,5 \lambda_0$ der untersten Zeile vom Boden in der Strahler- und Reflektorwand. In jeder Zeile sind vier Halbwellendipole zu zwei in der Mitte gespeisten Ganzwellendipolen (Punkt A) zusammengefaßt. Die Dipole sind drei-drähtige horizontale Flachreusen. Das Speisesystem besteht aus symmetrischen Leitungen, die zunächst die Punkte A in den Zeilen 1 und 2 bzw. 3 und 4 untereinander verbinden. Vom Verzweigungspunkt B in der Mitte dieser Verbindungen gehen symmetrische Leitungen über die Punkte C zu den Punkten D. Durch einen entsprechenden Umweg in der Zuleitung zu den Zeilen 3 und 4 sind die Längen B, C, D im gesamten Speisesystem gleich groß. Die Punkte D sind mit den Umkehrschaltern U verbunden. Von diesen Schaltern U gehen gleichlange Leitungen zum

Phasenschieber S und zu den Reflektorschaltern R. Der Phasenschieber ist mit der Leitung zum Senderausgang verbunden. Die Reflektorschalter schalten die zur Abstimmung der Reflektorwand in den drei Rundfunkbändern erforderlichen Stichleitungen ST 1, 2, 3 in die Leitungen zu den Dipolen der Reflektorwand.

Die Schalterstellung der Umkehrschalter U ist so gezeichnet, daß die im Bild 4 angegebenen Bezeichnungen für Strahler- und Reflektorwand gelten. Die Phasenschieberstellung gilt für die Hauptstrahlung in Richtung senkrecht zur Strahler- und Reflektorwand.

In der punktierten Stellung des Umkehrschalters U sind Strahler- und Reflektorwand vertauscht. Die punktierten Stellungen des Phasenschiebers ergeben eine Schwenkung der Hauptstrahlrichtung des Azimutaldiagramms.

Die in Bild 2 angegebenen Maße einer Antenne HRRS 4/4/0,5 für die Kurzwellen-Rundfunkbänder 11/15/17 MHz ändern sich entsprechend für gleichartige Antennen, die im Kurzwellenbereich 5,95 bis 26,1 MHz für drei andere beliebig wählbare benachbarte Rundfunkbänder verwendbar sind.

Ferner sind Antennen mit gleichem grundsätzlichen Aufbau und Speisesystem lieferbar, die ein Teil der dargestellten Antenne sind. Diese Antennen bestehen dann z. B. aus 4 Spalten und 2 Zeilen (4/2), 2 Spalten und 4 Zeilen (2/4) oder 2 Spalten und 2 Zeilen (2/2). Der Abstand der untersten Zeile vom Boden wird zur Erzeugung flacherer Abstrahlwinkel im Vertikaldiagramm oft von $0,5 \lambda$ auf 1λ erhöht. Bei nicht erforderlicher Umkehr der Abstrahlrichtung wird die Reflektorwand zweckmäßig als Gitterreflektor aus horizontalen parallelen Drähten ausgeführt. Diese Antennen benötigen keine Umkehrschalter und Reflektorschalter. Die elektrischen Eigenschaften dieser Antennen sind die gleichen, wie die der Antennen mit gleichartiger Strahler- und Reflektorwand für Strahlungs umkehr.

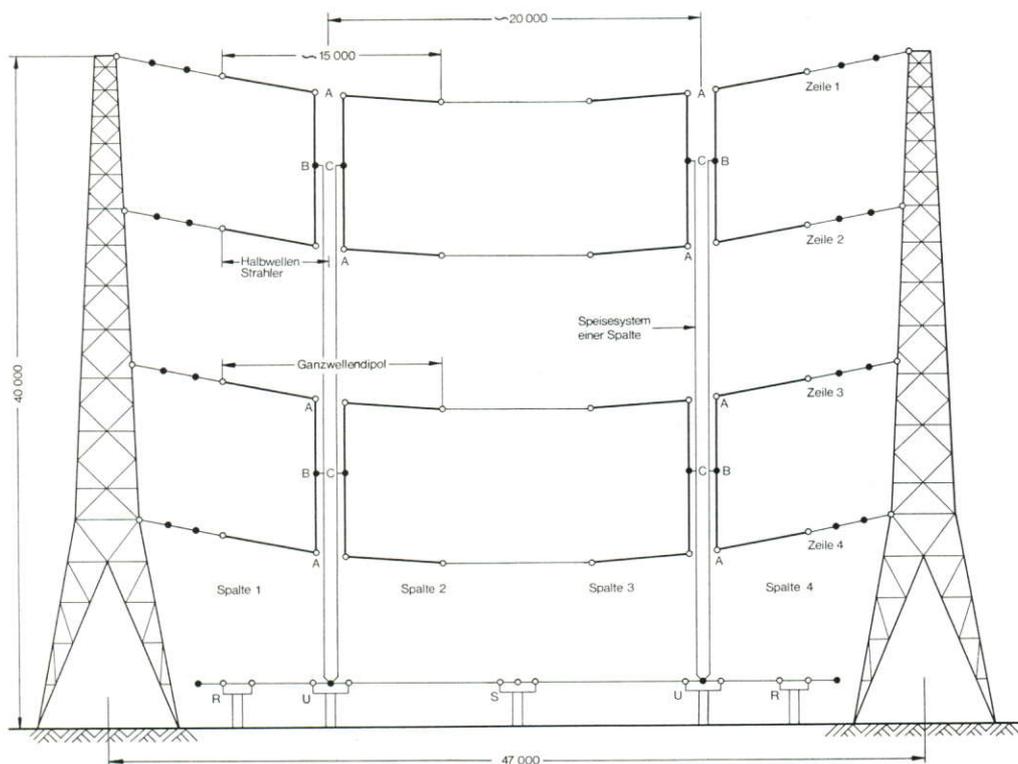


Bild 2

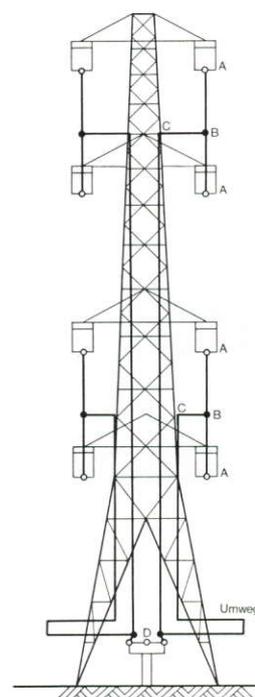
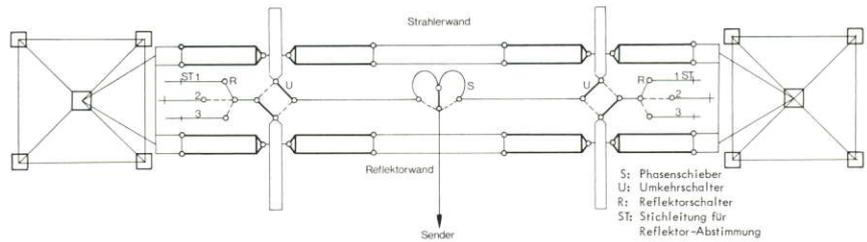


Bild 3

Bild 4



Technische Daten

Frequenzbereich: Drei benachbarte Kurzwellen-Rundfunkbänder im Bereich 5,95 bis 26,1 MHz
 Eingangswiderstand: 60 Ω symmetrisch, 300 Ω symmetrisch bei Verwendung einer TL. Andere Werte, auch koaxiale Eingänge, auf Anfrage.
 Polarisation: horizontal
 Belastbarkeit: 250; 500 kW Trägerleistung bei 100% Modulation
 Welligkeit: $s \leq 1,5$ in jedem Kurzwellen-Rundfunkband
 Strahlungsdiagramme und Gewinne: die Angaben sind für Frequenzen 11,8; 15,3 und 17,8 MHz der Antennen 4/4/0,5; 4/4/1 und 2/2/0,5 in der folgenden Tabelle zu ersehen.

Es bedeuten:

- Schwenkungswinkel = Nennwert der Schwenkung der Hauptstrahlrichtung im Azimutaldiagramm in Grad
- φ_{max} = Hauptstrahlrichtung des Azimutaldiagramms im Erhebungswinkel β_{max} der Maximalstrahlung in Grad
- φ_{-3dB} = Halbwertsrichtung im gleichen Azimutaldiagramm in Grad
- β_{max} = Hauptstrahlrichtung des Vertikaldiagramms in Grad
- β_{-3dB} = Halbwertsrichtung des Vertikaldiagramms in Grad
- G_i = Gewinn in dB, bezogen auf den isotropen Strahler

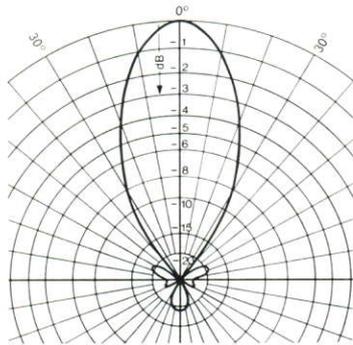
f / MHz	Typ 4/4/0,5						Typ 4/4/1						Typ 2/2/0,5					
	Schwenkungswinkel (Nennwert)	φ_{max} Ist-Wert	φ_{-3dB}	β_{max}	β_{-3dB}	G_i / dB	Schwenkungswinkel (Nennwert)	φ_{max} Ist-Wert	φ_{-3dB}	β_{max}	β_{-3dB}	G_i / dB	φ_{max} Ist-Wert	φ_{-3dB}	β_{max}	β_{-3dB}	G_i / dB	
11,8	0°	0°	-18,6°+18,6°	14,0°	6,6° 21,5°	18,0	0°	0°	-18,4°+18,4°	10,0°	5,0° 15,7°	18,7	0°	-38,0°+38,0°	24,3°	11,6° 39,1°	12,7	
	10°	10,9°	-6,6°+30,5°				10,7°	-6,6°+30,5°	18,5									
	12°	12,0°	-5,0°+31,5°				12,0°	-5,0°+31,3°	18,4									
	15°	15,1°	-2,2°+34,9°				15,0°	-2,2°+34,5°	18,2									
15,3	0°	0°	-14,6°+14,6°	10,5°	5,2° 16,6°	19,3	0°	0°	-14,5°+14,5°	7,9°	4,1° 12,2°	19,9	0°	-31,8°+31,8°	19,0°	10,8° 30,0°	13,7	
	10°	11,5°	-2,3°+26,8°				11,5°	-2,2°+26,6°	19,4									
	12°	12,7°	-0,4°+28,2°				12,6°	-0,4°+28,2°	19,3									
	15°	15,9°	+2,5°+31,4°				15,8°	+2,5°+31,2°	19,1									
17,8	0°	0°	-12,3°+12,3°	9,1°	4,5° 14,2°	19,7	0°	0°	-12,2°+12,2°	6,8°	3,4° 10,4°	20,5	0°	-26,0°+26,0°	16,5°	8,0° 25,6°	14,8	
	10°	11,4°	-0,3°+24,1°				11,3°	-0,2°+24,0°	19,9									
	12°	12,5°	+1,1°+25,5°				12,4°	+1,1°+25,2°	19,0									
	15°	15,6°	+4,4°+28,2°				15,5°	+4,4°+28,2°	18,8									

Die Angaben über Strahlungsdiagramme und Gewinne der Antennen für die Rundfunkbänder 11/15/17 MHz in der Tabelle gelten mit geringen Abweichungen auch für Antennen in drei anderen benachbarten Rundfunkbändern (z. B. 6/7/9 MHz oder 17/21/26 MHz) im Gesamtbereich 5,95 bis 26,1 MHz.

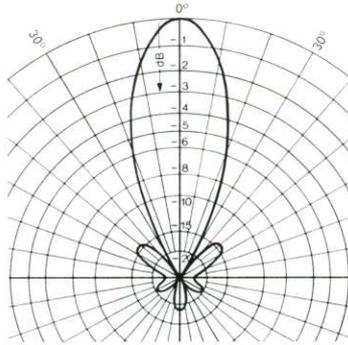
Als typische Diagramme werden die Azimutal- und Vertikaldiagramme für die Antennen HRRS 4/4/0,5, HRS 4/4/1 und HR 2/2/0,5 für die Rundfunkbänder 11/15/17 MHz angegeben.

Horizontaldiagramme

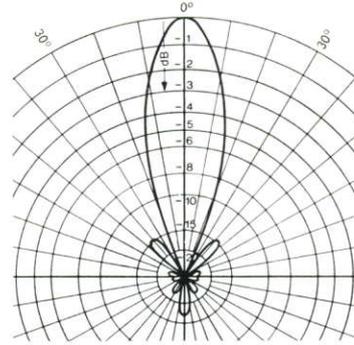
(Azimutaldiagramme für Erhebungswinkel β_{\max}) der Antenne HRRS 4/4/0,5



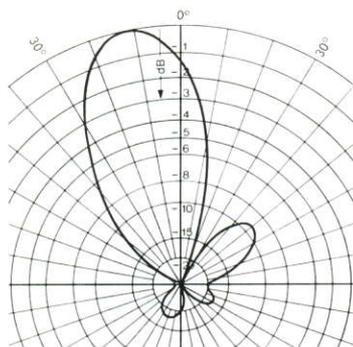
11,8 MHz 0° Schwenkung



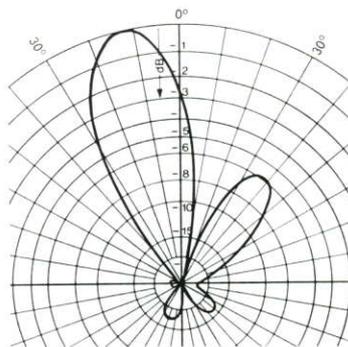
15,3 MHz 0° Schwenkung



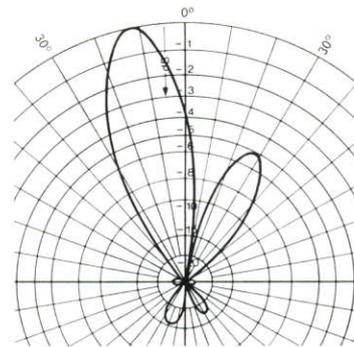
17,8 MHz 0° Schwenkung



11,8 MHz 12° Schwenkung



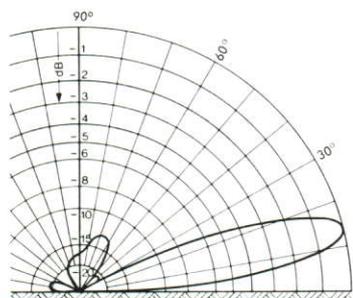
15,3 MHz 12° Schwenkung



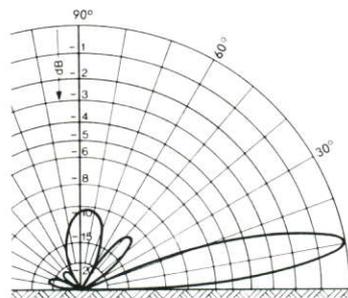
17,8 MHz 12° Schwenkung

Vertikaldiagramme

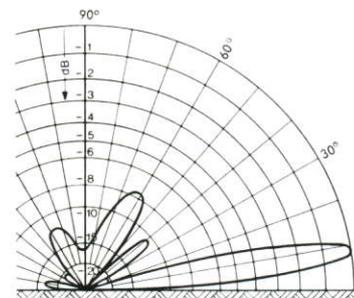
der Antenne HRRS 4/4/0,5



11,8 MHz 0° Schwenkung



15,3 MHz 0° Schwenkung

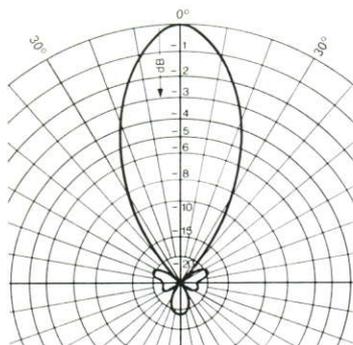


17,8 MHz 0° Schwenkung

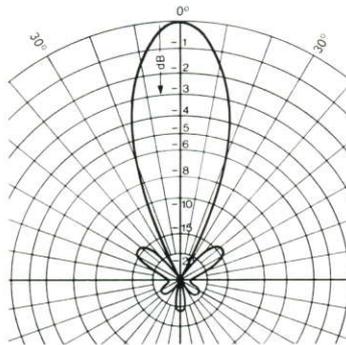
Die Vertikaldiagramme für 12° Schwenkung sind nahezu dieselben.

Horizontaldiagramme

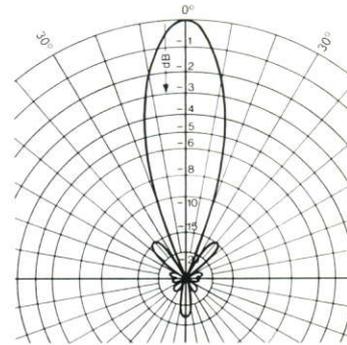
(Azimutaldiagramme für Erhebungswinkel β_{max}) der Antenne HRS 4/4/1



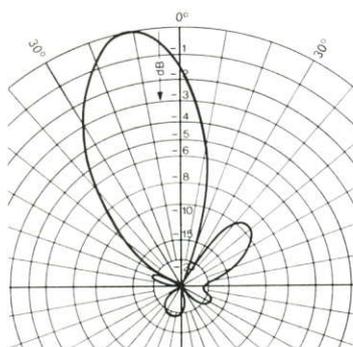
11,8 MHz 0° Schwenkung



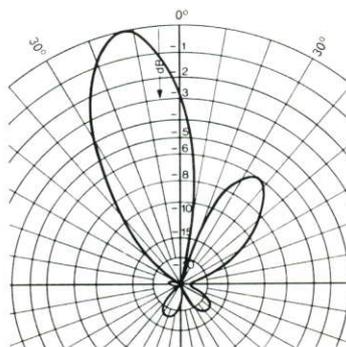
15,3 MHz 0° Schwenkung



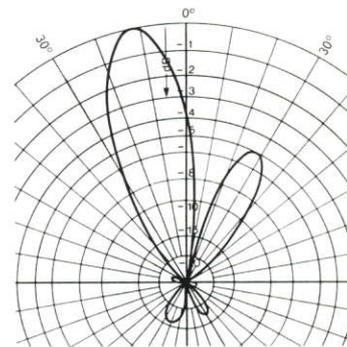
17,8 MHz 0° Schwenkung



11,8 MHz 12° Schwenkung



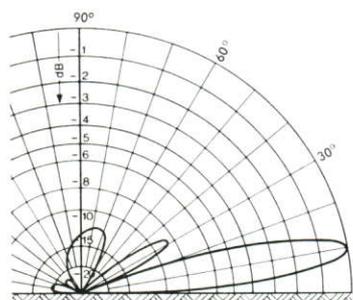
15,3 MHz 12° Schwenkung



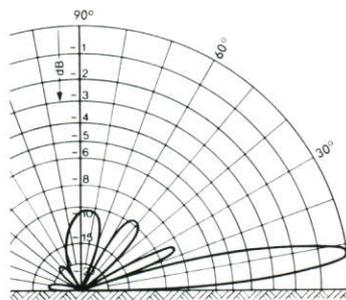
17,8 MHz 12° Schwenkung

Vertikaldiagramme

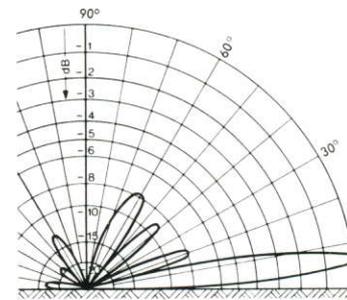
der Antenne HRS 4/4/1



11,8 MHz 0° Schwenkung



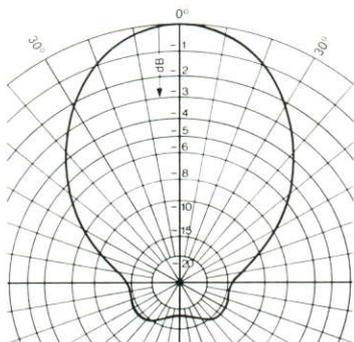
15,3 MHz 0° Schwenkung



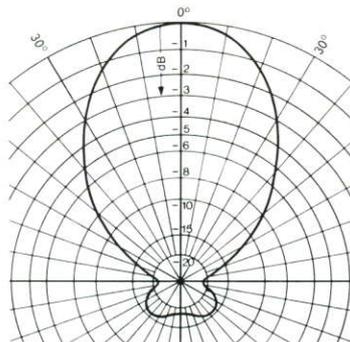
17,8 MHz 0° Schwenkung

Horizontaldiagramme

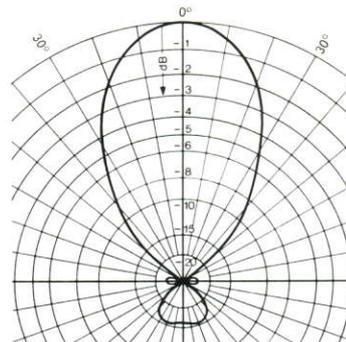
(Azimutaldiagramme für Erhebungswinkel β_{\max}) der Antenne HR 2/2/0,5



11,8 MHz



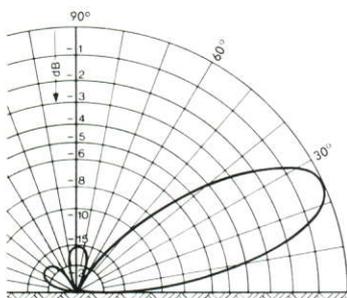
15,3 MHz



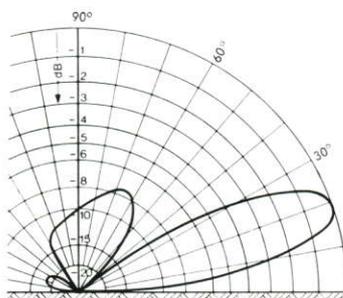
17,8 MHz

Vertikaldiagramme

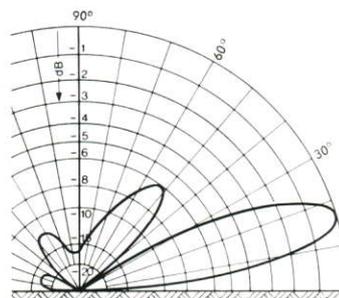
der Antenne HR 2/2/0,5



11,8 MHz



15,3 MHz



17,8 MHz