



Antennen für Kurwellenfunk

Antennas for Shortwave

Inhaltsverzeichnis	Teil	Dipole Seite
Allgemeine Hinweise		2...5
Monoband-Dipole		6...7
Doppeldipol 80/40m		8...9
FD4 Multibandantennen		10...13
FD3 Multibandantennen		14...15
W3-2000 Sperrkreisdipol 80/40m		16...17
Sperrkreis-Aufbau		18
Table of Contents	Part	Dipole Page
General Remarks		2...5
Monoband Dipoles		6...7
Double Dipole 80/40m		8...9
FD4 Multiband Antennas		10...13
FD3 Multiband Antennas		14...15
W3-2000 Trap Dipole 80/40m		16...17
Trap Construction		18



In many cases antennas for the "long" short wave bands 40, 80 and 160m must be operated at heights which are not so effective. Small gardens, closely spaced buildings, rejected applications for approval by the owners or neighbours force many radio amateurs to use antenna designs or positions which have greatly reduced efficiency. Antennas which are only suspended a few meters above a flat concrete roof or are strung up under the roof in a zig-zag arrangement in the roof timbers, or must be operated on balconies and terraces in close proximity to the house walls, are very remote in their characteristics from the presentations given in antenna literature. In addition to low efficiency due to the absorption effect of objects situated within the $\lambda/6$ proximity zone, a large variation occurs in the feed point impedance. Values under 20 ohms are to be expected rather than the dream figure of 50 ohms. Then, the troubled OM is worried about the expensive final stage transistors, particularly when he has a transmitter with a wide band output. If the transistors are protected by a SWR responsive regulator, only 20W instead of 100W reach the antenna. Demand for antennas which can exhibit 50 ohm feed point impedance over a wide range has increased. However, the laws of physics say that such an antenna is not possible. So now the adjustable final stage resonant circuit is experiencing a revival, recognizable from the radio equipment offered in recent years. This useful circuit has also received a new name, it is no longer called PA or tank circuit, or pi-filter, it is now called "antenna coupler", because it indeed couples the coaxial line leading to the antenna. The increasing number of "antenna sufferers" can breathe a sigh of relief.

Measurements on SW-antennas

We have been manufacturing antennas for the low frequency short wave bands for more than 25 years. As with every product their technical data is given in an accompanying leaflet. The mechanical characteristics can be verified without great difficulty, the length, weight and windload are quickly determined. With the electrical data this is somewhat more difficult when you consider unfavourable locations, some of which have already been described above. The wavelength is too long, the attainable height is often too low. It helps nobody to give values measured under ideal conditions for advertising purposes, values which only very few people can reproduce at their location. In the same way a "broom handle design" for erection under the roof would be dangerous. In other words, electrical data should not be supplied without giving an exact description of the antenna position, the measurement procedure and the measuring equipment. This practice gives the customer guide values as to which type of antenna is useful for his or her purpose.

Antennen für die langen Kurzwellenbänder 40m, 80 und 160m müssen vielfach in wenig effektiven Höhen betrieben werden. Kleine Grundstücke, enge Bebauung, versagte Genehmigungen der Eigentümer oder Nachbarn zwingen viele Funkamateure zu Antennenkonstruktionen oder -positionen deren Wirkungsgrad stark gemindert ist. Antennen, die nur ein paar Meter über einem Betonflachdach hängen, oder die unter Dach zick-zack im Gebälk verspannt sind, oder auf Balkonen oder Terrassen nahe den Hauswänden betrieben werden müssen, sind in ihren Eigenschaften weit entfernt von den Darstellungen in der Antennenliteratur. Es kommt neben einem schlechten Wirkungsgrad durch Absorption der Objekte im Nahbereich ($\lambda/6$) auch noch zu einer starken Veränderung des Speisungspunktwidestandes. Werte unter 20 Ohm sind eher zu erwarten als die Traumzahl 50. Nun packt dem geplagten OM die Sorge um die aufwendigen Endstufentransistoren, besonders wenn er einen TX mit Breitbandausgang hat. Schützt eine SWR-empfindliche Regelung die Transistoren, so kommen statt 100W nur noch 20 an die Antenne. Der Ruf nach Antennen, die breitbandig 50Ohm-Speisungspunktwidestände vorweisen können, wurden laut. Die Physik läßt sich aber nicht überlisten, es gibt sie nicht. So erlebt nun der abstimmbare Endstufenschwingkreis eine Wiederauferstehung, wie man bei dem Funkgeräteangebot in den letzten Jahren erkennen konnte. Einen neuen Namen haben diese nützliche Einrichtungen auch erhalten, sie heißen nicht mehr PA-Kreis, Tankkreis oder Pi-Filter, sie werden jetzt "Antennenkoppler" genannt, wohl weil sie die zur Antenne führende Koaxialleitungen ankoppeln. Die wachsende Schar der "Antennengeschädigten" kann wieder aufatmen.

Messungen an KW-Antennen

Antennen für die langen Bänder werden von uns seit mehr als 25 Jahren hergestellt. Wie für jedes technische Produkt sind deren Daten auf Beipackzetteln angegeben. Die mechanischen Merkmale sind ohne große Probleme nachprüfbar, die Länge, das Gewicht und die Windlastaufnahme ist schnell ermittelt. Bei den elektrischen Daten ist das schon schwieriger, denken Sie an die ungünstigen Standorte, von denen einige oben beschrieben wurden. Die Wellenlänge ist zu groß, die realisierbare Höhe häufig zu gering. Es ist niemanden damit gedient, Werte zu zeigen, die für die Werbung unter Idealbedingungen gemessen und die nur sehr wenige an ihrem Standort nachvollziehen können. Ebenso mißlich wäre die Darstellung einer "Besenstiel-Konstruktion" für Unterdachmontage. Man kann also keine elektrischen Merkmale angeben, ohne eine genaue Darstellung der Antennen-Position, des Meßverfahrens und der Meßplatzeinrichtung mitzuliefern. Dieses Verfahren gibt dem Kunden Richtwerte, ob dieser oder jener Antennentyp für seine Interessen brauchbar ist. Das Herzstück unseres Meßplatzes ist der Vector Analyzer ZPV, der von dem Signal-Generator SMS2 Meßspannungen bekommt, mit genauer Frequenz, konstantem Pegel, in vorgegebenen Schritten. Die

The heart of our measuring equipment is the Vector Analyzer ZPV which receives its measuring voltage from the signal generator SMS2 at exact frequencies and constant level, in programmed steps. The voltage is divided and flows through two directional couplers and is then fed into 2 coaxial lines of equal length. One line leads to the antenna under test, the other is open-ended. It compensates the influence of the feed line to the antenna, which would otherwise falsify the results. A process controller drives the whole measuring process and ensures that the results are provided on a printer or plotter.

At the larger exhibitions, HAM RADIO, VHF-Meeting Weinheim and INTERRADIO, the Technical College of the Federal German Postal Authority, Dieburg, shows the same set-up in action for running measurements on equipment. More detailed information about the measuring process we use is to be found in "Handbook for High Frequency Technology", Meinke/Gundlach, page 1602. It allows measurements to be made at the antenna feed point at working height, without having to transport 100kg of equipment to a mast head.

The SWR-Windows

Our test site for short wave antennas enables us to survey the whole shortwave range, from 3...30 MHz and beyond, above and below. Instead of giving you punctiform best values, we show you the usable ranges in the <2:1 or <5:1 SWR windows, expressed as from...to MHz data. They indicate the frequencies between which the SWR is <2:1 (less than 2:1) and <5:1 respectively. If you wish to operate in the <2:1 SWR window with a transceiver having a wide band output, you can dispense with the help of a coupler but you should make use of one if the SWR is between 2...5:1. Between the windows are large zones of mismatch and most couplers cannot help there; their matching capability is limited to between 10 and 250Ω.

Coaxial Line

50Ω coaxial line is only a 50Ω transmission line when it is terminated with 50Ω. For all other terminations it becomes a standing wave line and thereby an impedance transformer. As an example, we measure an 80m dipole, resonant at 3.536 MHz, at a height of 0.1λ (8m) and determine 25Ω/0jΩ. The SWR is 50:25=2:1 as it is normally referred to a 50Ω line. We use 28m of RG213 with an electrical length of λ/2 for the resonant frequency. The impedance in this special case is likewise 25Ω at the line end on the transmitter side. The same can be determined with electrical lengths of 1λ, 1.5, 2, 2.5 etc. If the coaxial line is now shortened in 2m steps, the following measurements can be determined at the PL plug on the transmitter side:

Spannung wird geteilt, durchläuft zwei Richtkoppler und mündet in 2 gleichlange Koaxialleitungen. Eine Leitung führt zur Antenne unter Test, die andere endet offen. Sie kompensiert den Einfluß der Speiseleitung zur Antenne, die sonst die Ergebnisse verfälschen. Ein Process Controller steuert den ganzen Meßablauf und sorgt auch für Ausgabe der Ergebnisse auf einem Drucker oder Plotter. Auf den größeren Ausstellungen HAMRADIO, UKW-Treffen, Weinheim und INTERRADIO zeigt die Fachhochschule der Deutschen Bundespost, Dieburg den gleichen Aufbau im Einsatz für Gerätemessungen. Näheres über das von uns angewandte Meßverfahren ist beschrieben im Taschenbuch für Hochfrequenztechnik, Meinke/Gundlach, Seite 1602. Es macht Messungen im Speisungspunkt von Antennen in Betriebshöhe möglich, ohne daß dafür 100 kg Meßgeräte auf die Spitze eines Antennenturms geschafft werden müssen.

Die SWR-Fenster

Unser Meßplatz für KW-Antennen gibt uns die Möglichkeit den ganzen Kurzwellenbereich zu überblicken, von 3...30 MHz und noch darüber hinaus, oben und unten. Statt Ihnen punktförmig Bestwerte vorzustellen, zeigen wir Ihnen die Bereiche, die Sie nutzen können, im <2:1- und im <5:1-SWR-Fenster. Es sind dort "von...bis MHz"-Angaben zu sehen. Sie kennzeichnen die Frequenzen bei denen das SWR <2:1 (kleiner als 2:1) ist, bzw. <5:1. Wenn Sie mit einem Transceiver mit Breitband-Ausgang im <2:1-Fenster arbeiten wollen, können Sie auf Kopplerhilfe verzichten, liegt das SWR zwischen 2...5:1 sollten sie dessen Dienste nutzen. Zwischen den Fenstern sind die Zonen grober Fehlanpassungen, dort können die meisten Koppler nicht mehr helfen, ihre Anpassungsfähigkeit ist meist bei 10 und 250Ω begrenzt.

Koaxialleitung

50Ω-Koaxleitung ist nur dann eine 50Ω-Wanderwellenleitung, wenn sie mit 50Ω abgeschlossen wird. Für alle anderen Abschlüsse wird sie zur Stehwellenleitung und damit zum Impedanztransformator. Als Beispiel messen wir einen 80m-Dipol, bei 3,536 MHz resonant, in einer Höhe von 0,1λ (8m) und finden 25Ω/0jΩ. Das SWR ist 50:25=2:1, denn es wird üblicherweise auf eine 50Ω-Leitung bezogen. Wir verwenden 28m RG 213, mit einer elektrische Länge von λ/2 für die Resonanzfrequenz. Die Impedanz in diesem Sonderfall ist am senderseitigen Leitungsende ebenfalls 25Ω/0jΩ. Das gleiche können Sie bei Leitungslängen von 1λ, 1,5, 2, 2,5 usw. feststellen. Kürzen Sie nun die Koaxleitung in 2m-Schritten, dann messen Sie am senderseitigem PL-Stecker bei einer Länge die Wirk- / Blindwiderstände

28m*	25Ω / 0 jΩ, *(λ/2)
26m	26Ω / +9 jΩ
24m	29Ω / 18 jΩ
22m	37Ω / 26 jΩ
20m	46Ω / 34 jΩ
18m	62Ω / 37 jΩ
16m	88Ω / 28 jΩ
14m**	100 Ω / 0 jΩ, **(λ/4)



Length effective/reactive impedance

28m*	25 Ω / 0 j Ω	*($\lambda/2$)
26m	26 Ω / + 9 j Ω	
24m	29 Ω / 18 j Ω	
22m	37 Ω / 26 j Ω	
20m	46 Ω / 34 j Ω	
18m	62 Ω / 37 j Ω	
16m	88 Ω / 28 j Ω	
14m**	100 Ω / 0 j Ω	**($\lambda/4$)

A $\lambda/2$ line for a specific resonant frequency transfers the input impedance of the antenna to the transmitter output. With coaxial lines you should avoid $\lambda/4$ lengths or uneven multiples thereof as these dimensions are self resonant and their antinode lies on the transmitter cabinet. So, when tuning knobs "bite", lengthen the coaxial line! With a $\lambda/2$ length coaxial line you raise the antenna tuner into the feed point of your antenna. If you wish to use a full wavelength or a $1,5\lambda$ etc. instead of a $\lambda/2$ length as the fundamental wavelength for your coaxial line, you achieve the same effect. With a fundamental wavelength of 3.5 MHz you produce the same effect for the ranges 7, 14 and 28 MHz.

The feed point impedance of a dipole antenna is dependent on its height above conducting ground. The height determines the mismatch of the antenna to the coaxial line. The length of coax supplies with a random transformation the changed feed point impedance to the final stage tuned circuit, which must be variable enough to adjust for the changed values and to transform them into a matched load for the tubes or transistors. Was anything said about 50 Ω ? No! The value 50 Ω is the average of 10...90 Ω , that is from the input impedance of a dipole, which, with 10 Ω is practically sitting on the roof tiles, and a dipole suspended between two masts at free height of $0,35\lambda$. 50 Ω give the coaxial cable manufacturer the dimension for the spacing between inner and outer conductor, providing that the characteristics of the dielectric are known. In SWR terminology the "1:" represents 50 Ω . All these useful agreements on standardisation do not justify the frenzied activity by some radio amateurs to trim all the paths and transitions of the radio frequency current from the final stage of their transmitter to the antenna to exactly 50 Ω . The RF arrives just as well at the antenna when the path has been "flattened down" for example to 23 or 79 Ω .

Antenna comparison

Amateur radio is also experimental radio. Those with space for several antennas are tempted to compare the characteristics of different types in practical operation. If two antennas are available for the same range, such tests are only meaningful when they can be suspended far enough away from each other to prevent coupling. If this is not possible, then they both function even when the antenna which is not under test is earthed via the coax selector switch.

Eine $\lambda/2$ -Leitungslänge für eine bestimmte Resonanzfrequenz überträgt die Eingangs-impedanz der Antenne an den Senderausgang. Vermeiden sollten Sie $\lambda/4$ -Längen bei Ihrer Koaxleitung, oder deren ungeradzahlige Vielfache. Diese Abmessungen sind resonante Gebilde, deren Spannungsbauch am Sendergehäuse liegt. Also wenn die Drehknöpfe beißen, die Koaxleitung verlängern! Mit einer $\lambda/2$ -Koaxleitung heben Sie Ihren Antennenkoppler in den Speisungspunkt ihrer Antenne. Wenn Sie für die Koaxialleitung statt einer $\lambda/2$ -Länge für die Grundwelle $\lambda/1$ oder 1,5 usw. verwenden wollen, erzielen Sie damit die gleiche Wirkung. Bei Grundwelle 3,5 MHz erreichen Sie den gleichen Effekt für die Bereiche 7, 14 und 28MHz. Der Speisungspunkt-widerstand einer Dipolantenne ist von Ihrer Höhe über leitendem Untergrund abhängig. Die Höhe bestimmt die Fehlanpassung der Antenne zur Koaxialleitung. Deren Länge liefert mit einer Zufallstransformation den veränderten Speisungspunkt-widerstand an den Endstufenschwingkreis. Dieser muß so variabel sein, die veränderten Werte einzustellen und sie in den passenden Arbeitswiderstand für die Röhren oder Transistoren umzuwandeln. War da irgendwo von 50 Ω die Rede? Nein! Der Wert 50 Ω ist der Durchschnitt von 10...90 Ω , also von der Eingangs-impedanz eines Dipols, der mit 10 Ω fast auf den Dachpfannen liegt und dem der in $0,35\lambda$ freier Höhe zwischen 2 Masten schwebt. 50 Ω gibt dem Koaxhersteller die Maße für den Innenleiter und den Abstand zum Geflecht vor, bei bekanntem Dielektrikum. Im SWR steht die "1:" für 50 Ω . All diese für eine Normung nützlichen Vereinbarungen rechtfertigen jedoch nicht die manische Betriebsamkeit vieler Funkfreunde, deshalb alle Wege und Übergänge der Hochfrequenz von der Endstufe Ihres Senders bis zur Antenne möglichst genau auf 50 Ω zu trimmen. Die HF kommt genau so glatt zur Antenne, wenn der Weg für beispielsweise 23 oder 79 Ω geebnet wäre.

Antennen-Vergleich

Amateurfunk ist auch Experimentierfunk. Wer Platz hat für mehrere Drahtantennen ist versucht die Eigenschaften verschiedener Bauarten im praktischen Betrieb zu vergleichen. Sind zwei Antennen für gleiche Bereiche vorhanden, sind solche Versuche nur dann sinnvoll, wenn sie weit genug voneinander, entkoppelt, aufgehängt werden können. Kann dieses nicht geschehen, so wirken sie beide, auch wenn die Antenne "nicht unter Test" über den Koaxwahlschalter geerdet ist. Sie hat dann immer noch "Saugkreiswirkung" und leitet einen Teil des Feldes des Prüflings zur Erde ab. Vorsicht auch mit sogenannten Breitband-Antennen, die einen Schluckwiderstand benutzen. Sie vernichten jede Frequenz, die Sie mit einer anderen Antenne in der Nähe abstrahlen.

It still operates as an absorption circuit and conducts a part of the field of the tested antenna to earth. Be wary also of so-called wide band antennas utilising an absorbing resistance. They perform their "burying job" particularly well on all frequencies radiated by nearby antennas.

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, the V-angle, the straight wire configuration and nearby buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for dipoles below 10 MHz over lossy ground, please regard results as approximate values.

It is in our interest to inform you about the antenna of your choice as extensively as possible according to current knowledge. If this clarifies grey areas, corrects false pre-conceptions and motivates you to choose a better position for your antenna, then it is certainly to your advantage.

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung geben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz, über verlustreichem Untergrund, können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie die Ergebnisse als Richtwerte.

Es liegt in unserem Interesse Sie über die Antenne Ihrer Wahl so umfassend wie nach dem heutigen Erkenntnisstand möglich, zu informieren. Wenn damit Unklarheiten erhellt, Fehlmeinungen korrigiert und Sie zu einer besseren Antennenwahl oder -position angeregt wurden, so nützt das Ihrer Station und Ihrer Umgebung.



Measurement set-up

Vector Analyzer ZPV
 Signal Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 from Rohde & Schwarz

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line,
 Measurement at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

h1	free height feed point above ground	12m
h2	end insulators' free height above ground	6m
g	water table below ground	-2m
B	buildings within spanning radius buildings, average height	25% 5m
s	spacing of end insulators	36m
β 1	angle of "inverted V" Coax down lead, running at same angle to both sides of antenna	140° 10m

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz
 Ranges where an antenna coupler is not necessary, using
 $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or
 multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz
 Ranges where an antenna coupler can be used for matching
 when $SWR > 2:1 \dots < 5:1$, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable
 for the widest band or a multiple thereof, with reduced
 transmitting power directly measured between $SWR 2 \dots 5:1$.

Resonances at (+/-0j Ω) MHz / Effective impedance / SWR

Maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-input	CW/SSB	kW
corresponding RF output	CW/SSB	kW

Mechanical specifications

Antenna length, 80m	m
Antenna length, 40m	m
Acceptable wind loading (at impact pressure 900 N/m ²)	N
Balun type	
Breaking load	kN
Weight	kg
Shipping weight, single	kg
Packing unit, 4 pieces	kg

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, the V-angle, the straight wire configuration and local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for dipoles under 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values. It is in our interest to inform you about the antenna of your choice as extensively as possible according to current knowledge.

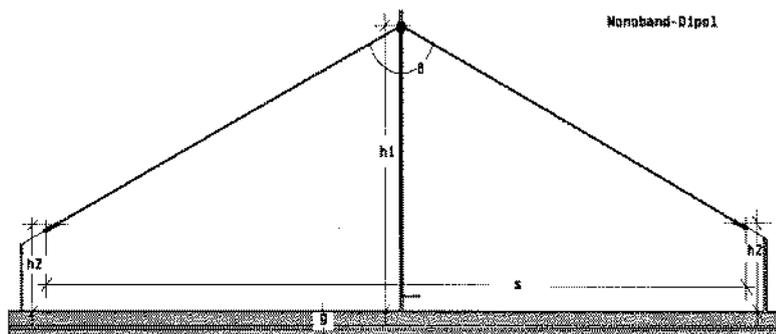
Meßaufbau

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5
von Rohde & Schwarz

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung
im Speisungspunkt der Antenne

Meßposition der Antenne	80m/40m
h1 freie Höhe Speisungspunkt über Boden	12m
h2, freie Höhe Endisolatoren ü. Boden/Dach	6m
g Grundwasser unter Boden	-2m
B Bauten, im Kreis des Spannweiten-Ø	25%
Bauten, durchschnittliche Höhe	5m
s Abstand Endisolatoren	36m
ß Winkel des "inverted Vee"	140°
Koax-Niederführung, gleichwinklig zu den beiden Antennenseiten verlaufend	10m



Antennen-Bezeichnung		80m-Dipol, AMA	80m-Dipol COM	40m-Dipol AMA	40m-Dipol COM
Artikel-Nummer		1803	1804	1403	1404
Meßergebnisse					
SWR-Fenster<2:1	von...bis, MHz	3,53...3,71	3,53...3,71	6,88...7,13	6,88...7,13
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon					
SWR-Fenster<5:1	von...bis, MHz	3,40...3,86	3,40...3,86	6,53...7,50	6,53...7,50
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1...<5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen					
Resonanzen bei ($\pm 0 \text{ j}\Omega$)					
	MHz / Wirkwiderstand Ω / SWR	3,626 / 70 / 1,40:1	3,626 / 70 / 1,40:1	7,030 / 89 / 1,78:1	7,030 / 89 / 1,78:1
		11,36 / 176 / 3,52:1	11,36 / 176 / 3,52:1	21,88 / 155 / 3,10:1	21,88 / 155 / 3,1:1
		19,21 / 232 / 4,64:1	19,21 / 232 / 4,64:1	36,45 / 243 / 4,9:1	36,45 / 243 / 4,8:1
		26,65 / 210 / 4,20:1	26,65 / 210 / 4,20:1		
maximale Belastbarkeit					
SWR<2:1, PA-DC-Input	CW/SSB kW	1,2 / 2,4	2,5 / 5,0	1,2 / 2,4	2,5 / 5,0
entsprechend Hf-Output	CW/SSB kW	0,7 / 1,4	1,5 / 3,0	0,7 / 1,4	1,5 / 3,0
Mechanische Angaben					
Antennenlänge	m	38,6	38,6	20,4	20,4
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N	125	125	70	70
Balun	Typ	1:1 AMA	1:1 COM	1:1 AMA	1:1 COM
Bruchlast	kN	4,0	4,0	4,0	4,0
Gewicht	kg	1,4	1,5	0,8	0,9
Versandgewicht, einzeln	kg	1,6	1,7	1,0	1,1
Verpackungseinheit, 6 Stück	kg	10,1	10,7	6,6	7,1

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.



Measurement set-up

Vector Analyzer ZPV
 Signal Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 from Rohde & Schwarz

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line,
 Measurement at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

h1	free height feed point above ground	14m
h2, h3	end insulators' free height above ground	6.5m, 9m
g	water table below ground	-2m
B	buildings within spanning radius	25%
	buildings, average height	5m
s1, s2	spacing of end insulators	36m, 18m
$\beta 1, \beta 2$	angle of "inverted V"	140°, 125°
a	distance	1m
	Coax down lead, running at same angle to both sides of antenna	10m

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when $SWR > 2:1 \dots < 5:1$, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between $SWR 2 \dots 5:1$.

Resonances (+/-0j ohm)

MHz / Effective impedance / SWR

Maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-input	CW/SSB	kW
corresponding RF output	CW/SSB	kW

Mechanical specifications

Antenna length, 80m	m
Antenna length, 40m	m
Acceptable wind loading(at impact pressure 900 N/m ²)	N
Balun type	
Breaking load	kN
Weight	kg
Shipping weight, single	kg
Packing unit, 4 pieces	kg

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, the V-angle, the straight wire configuration and local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for dipoles under 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.

Meßaufbau

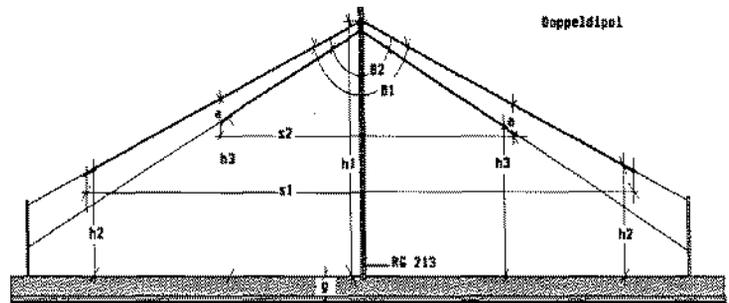
Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5
von Rohde & Schwarz

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung
im Speisungspunkt der Antenne

Meßposition der Antenne

h1	freie Höhe Speisungspunkt über Boden	14m
h2, h3	freie Höhe Endisolatoren ü. Boden	6,m, 9m
g	Grundwasser unter Boden	-2m
B	Bauten, im Kreis des Spannweiten-Ø	25%
	Bauten, durchschnittliche Höhe	5m
s1, s2	Abstand Endisolatoren	36m, 18m
β1, β2	Winkel des "inverted Vee"	140, 125°
a	Abstand	1m
	Koax-Niederführung, gleichwinklig zu den beiden Antennenseiten verlaufend	10m



Antennen-Bezeichnung

Artikel-Nummer

DDP 80/40m AMA
1843

DDP 80/40m COM
1844

Meßergebnisse

SWR-Fenster<2:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon.

3,53...3,71
7,02...7,04

3,53...3,71
7,02...7,04

SWR-Fenster<5:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1...<5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen.

3,41...3,86
6,78...7,33
10,9...11,4

3,41...3,86
6,78...7,33
10,9...11,4

Resonanzen (+/- 0 jOhm)

MHz / Wirkwiderstand / SWR

3,628 / 58 / 1,17:1
7,029 / 98 / 1,98:1
11,32 / 205 / 4,10:1

3,628 / 58 / 1,17:1
7,029 / 98 / 1,98:1
11,32 / 205 / 4,10:1

maximale Belastbarkeit

SWR<2:1, PA-DC-Input CW/SSB kW
entsprechend Hf-Output CW/SSB kW

1,2 / 2,4
0,7 / 1,4

2,5 / 5,0
1,5 / 3,0

Mechanische Angaben

Antennenlänge, 80m m
Antennenlänge, 40m m
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m²) N
Balun Typ
Bruchlast kN
Gewicht kg
Versandgewicht, einzeln kg
Verpackungseinheit, 4 Stück kg

38,5
20,8
180
1:1 AMA
4,0
2,0
2,2
9,3

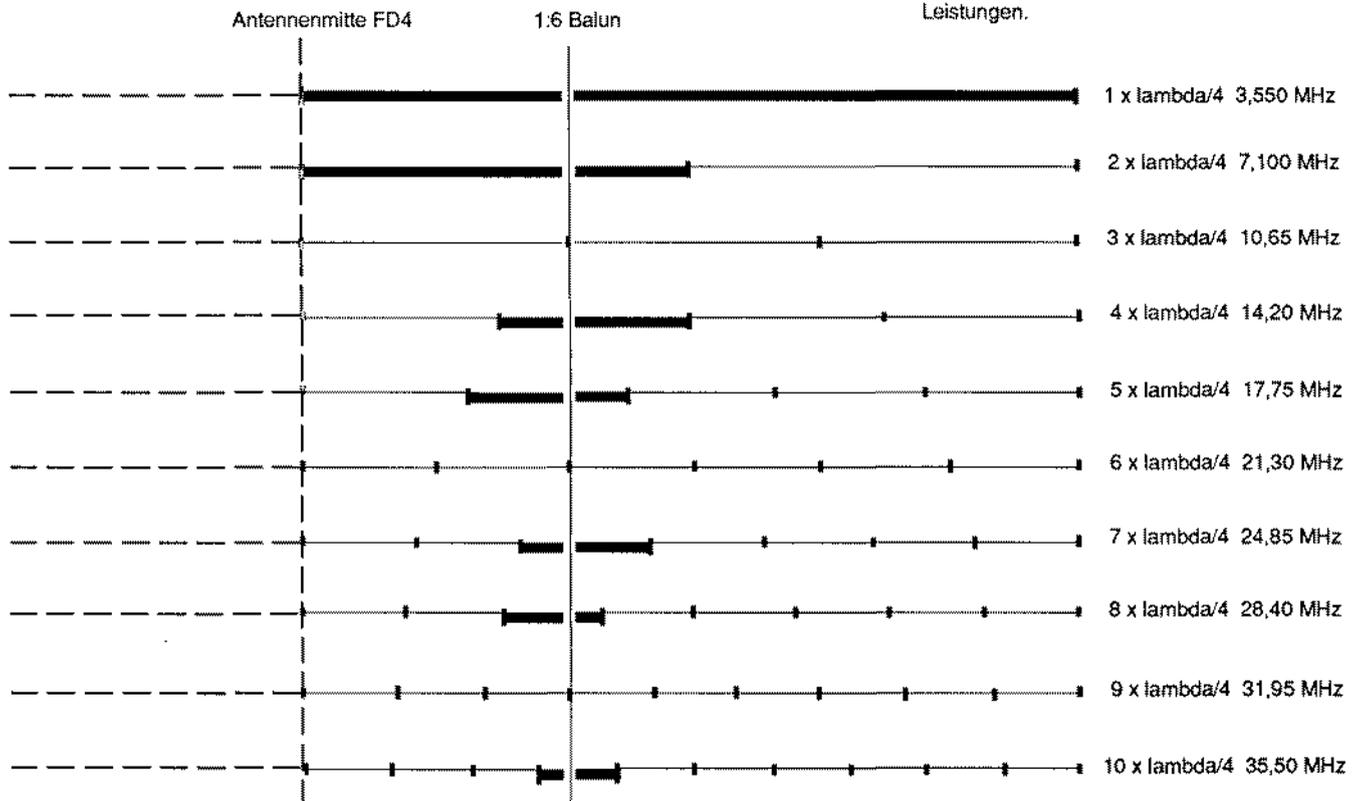
38,5
20,8
180
1:1 COM
4,0
2,1
2,3
9,6

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

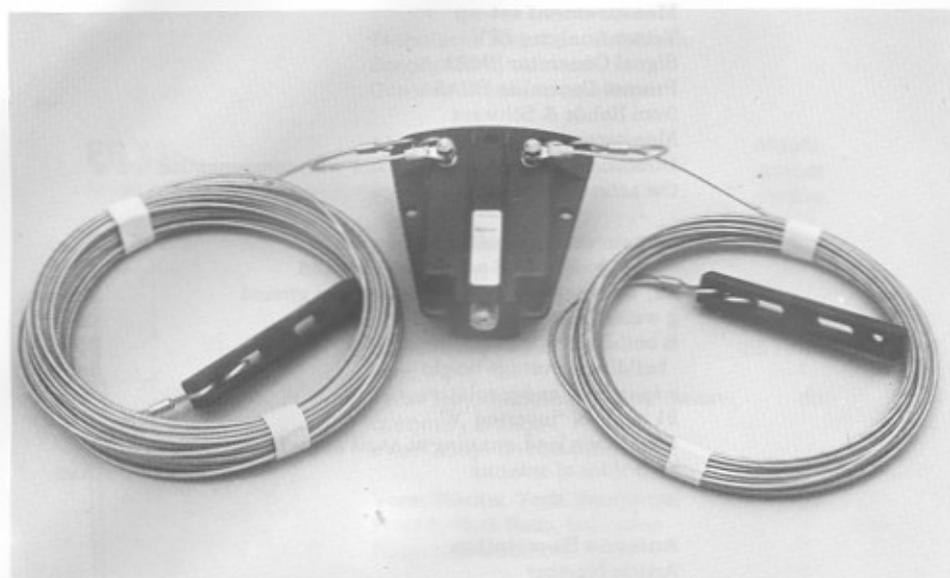
History. This type of antenna was originated by Loren Windom, W8GZ, who energised a half wave radiator with a single wire feed line using ground as a counterpoise. VS1AA varied the wire thickness between the feeder and radiator and achieved a better match to the transmitter by including a Collins filter. DL1BU described a duo-band Windom using a matched 300 ohm line. In his antenna book, DM2ABK mentions a four band Windom variation using a 300 ohm feeder matched to the transmitter by means of a double Collins filter. DJ2XH introduced in 1970 a Windom variant fed with coaxial cable, achieving the necessary impedance with a ring-core 1:6 balun. This transformer was modified in 1983 to increase RF power and reduce RF radiation from the coaxial cables' outer shield.

Rückschau. Der Urvater dieser Antennenart ist Loren Windom, W8GZ, der Halbwellen-Strahler mit einer Eindraht-Speiseleitung gegen Erde erregte. VS1AA variierte die Drahtstärken zwischen Strahler und Feeder und erreichte durch ein Collinsfilter bessere Anpassung an den Sender. DL1BU beschrieb eine Zweiband-Windom mit angepaßter 300 Ohm-Leitung. DM2ABK erwähnt in seinem Antennenbuch eine Windom-Variante als Vierband-Antenne mit 300 Ohm-Feederder zum Sender mit Doppel-Collins-filter angepaßt wurde. DJ2XH stellte 1970 eine Windom-Variante vor, die mit Koaxialleitung eingespeist werden konnte. Die notwendige Impedanztransformation wurde mit einem Ringkern-Balun 1:6 erreicht. Dieser Übertrager wurde 1983 modifiziert, für bessere Mantelwellen-Freiheit und für größere HF-Leistungen.



Operation The antenna's physical length is determined by one half of the wavelength at the fundamental frequency. As the voltage ratios of two quarter wave sections have a self-cancelling effect on each other, only one quarter wave section is shown in the above illustration. The antenna centre is represented by a vertical dotted line. On the 10 horizontal lines all quarter wave length harmonics may be seen. The bold lines indicate the $\lambda/4$ sections that are divided at a ratio of 1:2 around the vertical balun line. The matching conditions at this point are equal and are suitable for a 1:6 balun. For the 10, 21 and 32 MHz harmonics this is not the case; the intersection of the balun line is at the end of a half wave and coincides with a voltage antinode at approximately 3,600 ohms. By means of current or voltage coupling, all other antenna sections as well as the $\lambda/4$ sections indicated above are effective.

Wirkungsweise. Die halbe Grundwelle bestimmt die Länge der Antenne. Im Schaubild oben ist nur eine Viertelwelle gezeigt, denn die Spannungsverhältnisse gleichen sich spiegelbildlich mit der zweiten Viertelwelle. Die Antennenmitte ist durch eine vertikale, gestrichelte Linie gezeigt. Auf 10 horizontalen Linien sind alle Viertelwellen-Längen der Oberwellen abgeteilt. Die $\lambda/4$ -Stücke, die von der vertikalen Balunlinie im Verhältnis 1:2 geteilt werden, sind durch größere Strichstärke hervorgehoben. Dort sind die Anpassungsbedingungen für alle gleich und passend für den 1:6 Balun. Für die Oberwellen bei 10, 21, 32 MHz ist dieses nicht gegeben, der Schnittpunkt der Balunvertikalen kreuzt am Ende einer Halbwellen und trifft im Spannungsbau, auf etwa 3.600 Ohm. Mit dem gekennzeichneten $\lambda/4$ -Antennenteil sind auch alle anderen Teile durch Strom- oder Spannungskopplung angeschlossen und wirksam.



80m
40m
20m
17m
12m
10m

FD antennas are coax fed versions of the Windom antenna. FD4's are distinguished by their wide resonant ranges. Between 3...30 MHz 4.7 MHz are available if the high frequency is directly coupled out and about 15 MHz if a matching device is used (see SWR window on the following page).

The antenna's length of 41.5m has been so chosen that the FD4 may be used not only for the amateur service, but also other radio services. Apart from the balun in the feed point for multiband operation, these antennas have no other accessories. For this reason, they are light yet robust and weather resistant.

The highlight of this antenna is the balun, which provides both symmetry and transformation. The FD4's feed point lies at one third of its total length and here the impedances for 6 ranges are, at about 300 ohms, almost the same. If 50 ohm coaxial line is used, the impedance must be transformed down at 1:6. The AMA and COM models have a built-in block against the radiation from the coax outer sheath on 80m.

There are three output classes for the FD4. The length of the antenna remains the same in all three and they differ only in the maximum power handling capacity of the baluns.

The diagram shows a 2kW FD4 as it is delivered. The 5kW FD4 looks similar, but has COM printed on the balun sticker. The 500W model of this group is distinguishable by the smaller balun casing.

Manufacture of the FD antennas began in 1970 with the 500W model and was extended in 1983 to include the 2kW and 5kW models. This multiband antenna is used by more than 20,000 radio stations with great success.

FD-Antennen sind mit Koaxleitung gespeiste Windom-Versionen. Die FD4's zeichnen sich durch große Resonanzbereiche aus. Zwischen 3...30 MHz stehen Ihnen 4,7 MHz zur Verfügung in denen Sie Hochfrequenz direkt auskoppeln können, bei Verwendung eines Anpassgerätes sogar etwa 15 MHz. Schauen Sie auf der nebenstehenden Seite in die SWR-Fenster.

Die Antennenlänge wurde mit 41,5m so gewählt, daß die FD4 sowohl für den Amateur- als auch für andere Funkdienste verwendbar ist. Die Antennen haben außer dem Balun im Speisungspunkt für den Multibandbetrieb keine weiteren Einbauten. Sie sind deshalb leicht und trotzdem robust und wetterunempfindlich.

Der Clou bei diesem Antennentyp ist der Balun, der gleichzeitig symmetriert und transformiert. Der Speisungspunkt der FD4 liegt bei einem Drittel der Gesamtlänge. Hier sind die Widerstände für 6 Bereiche fast gleich, etwa bei 300 Ohm. Für die Verwendung von 50 Ohm-Koaxialleitung muß die Impedanz 1:6 heruntertransformiert werden, bei den AMA und COM-Typen ist noch eine zusätzliche Sperre gegen Mantelwellen (80m) eingebaut.

Es gibt 3 Leistungsklassen der FD4's. Der Längenzuschnitt ist bei allen drei gleich, sie unterscheiden sich nur in der maximalen Belastbarkeit der Baluns.

Die Abbildung zeigt eine FD4, 2kW, so wie sie aus der Verpackung kommt. Das gleiche Erscheinungsbild hat die FD4, 5kW, sie unterscheidet sich jedoch durch den Aufdruck COM auf dem Balunaufkleber. Ein kleineres Balungehäuse kennzeichnet die 500W-Type dieser Antennengruppe. Die Fertigung der FD-Antennen wurde 1970 mit der 500W-Ausführung begonnen und 1983 durch die Typen 2kW und 5kW ergänzt. Über 20.000 Funkstellen verwenden diese Multibandantenne mit bestem Erfolg.



Measurement set-up

Vector Analyzer ZPV
 Signal Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 from Rohde & Schwarz

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line at the antenna feed point

Measurement position of antenna

h1 free height feed point above ground	12m
h2, end insulators' free height above ground	3m, 6m
g water table below ground	-2m
B buildings within spanning radius	25%
buildings, average height	5m
s spacing of end insulators	36m
β1 angle of "inverted V"	150°
Coax down lead, running at same angle to both sides of antenna	10m

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when $SWR > 2:1 \dots < 5:1$, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between $SWR 2 \dots 5:1$.

Resonances (+/-0j ohm)

MHz / Effective impedance / SW

Maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-input	CW/SSB	kW
corresponding RF output	CW/SSB	kW

Mechanical specifications

Antenna length, 80m	m
Antenna length, 40m	m
Acceptable wind loading (at impact pressure 900 N/m²)	N
Balun type	
Breaking load	kN
Weight	kg
Shipping weight, single	kg
Packing unit, 4 pieces	kg

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, the V-angle, the straight wire configuration and local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for dipoles under 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.

Meßaufbau

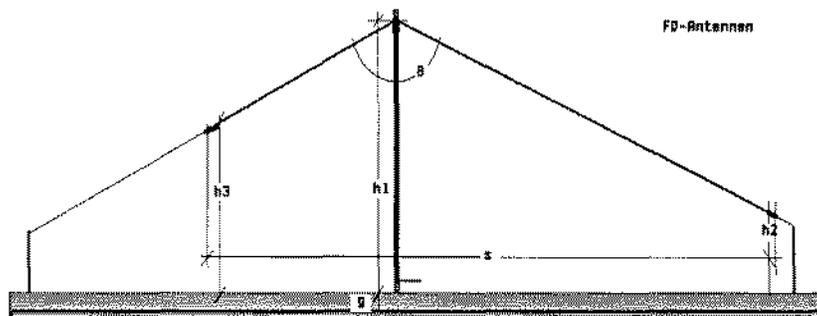
Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5
von Rohde & Schwarz

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung
im Speisungspunkt der Antenne

Meßposition der Antenne

h1 freie Höhe Speisungspunkt über Boden	12m
h2, h3 freie Höhe Endisolatoren ü. Boden	3m, 8m
g Grundwasser unter Boden	-2m
B Bauten, im Kreis des Spannweiten-Ø	25%
Bauten, durchschnittliche Höhe	5m
s Abstand Endisolatoren	36m
β Winkel des "inverted Vee"	150°
Koax-Niederführung, gleichwinklig zu den beiden Antennenseiten verlaufend	10m


Antennen-Bezeichnung

Artikel-Nummer

FD4, 500w
1640

FD4, 2kW
1641

FD4, 5kW
1642

Meßergebnisse

SWR-Fenster<2:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon

6,8...7,3
13,7...15,1
17,6...18,8
25,3...25,8
28,2...29,3

6,8...7,3
13,4...14,2
14,6...15,2
17,3...18,3
24,2...24,8
27,6...28,8

6,8...7,3
13,4...14,2
14,6...15,2
17,3...18,3
24,2...24,8
27,6...28,8

SWR-Fenster<5:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1...<5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen

3,2...3,8
4,3...5,4
6,2...8,1
13,1...18,7
24,3...30,4

3,2...3,8
6,8...8,0
12,4...18,9
23,3...29,9

3,2...3,8
6,0...8,0
12,7...18,9
23,3...29,9

Resonanzen (+/0 jOhm)

MHz / Wirkwiderstand / SWR

3,430 / 18 / 2,71:1
7,090 / 37 / 1,35:1
14,80 / 83 / 1,67:1
18,27 / 61 / 1,22:1
28,94 / 86 / 1,71:1

3,412 / 16 / 3,10:1
7,020 / 37 / 1,38:1
14,94 / 88 / 1,75:1
17,80 / 67 / 1,33:1
24,70 / 87 / 1,73:1
28,13 / 69 / 1,38:1

3,412 / 16 / 3,10:1
7,025 / 37 / 1,36:1
14,91 / 88 / 1,75:1
17,60 / 67 / 1,33:1
24,76 / 87 / 1,73:1
28,10 / 70 / 1,38:1

maximale Belastbarkeit

SWR<2:1, PA-DC-Input CW/SSB kW
entsprechend Hf-Output CW/SSB kW

0,3 / 0,5
0,2 / 0,3

1,2 / 2,4
0,7 / 1,4

2,5 / 5,0
1,5 / 3,0

Mechanische Angaben

Antennenlänge	m	41,5
Teillängen	m	13,8/27,7
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N	110
Balun	Typ	1:6 S70
Bruchlast	kN	1,7
Gewicht	kg	1,2
Versandgewicht, einzeln	kg	1,5
Verpackungseinheit, 6 Stück	kg	8,8

41,5
13,8/27,7
120
1:6 AMA
4,0
1,4
1,5
1,7
10

41,5
13,8/27,7
120
1:6 COM
4,0
1,5
1,8
10,6

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Meßaufbau

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5
von Rohde & Schwarz

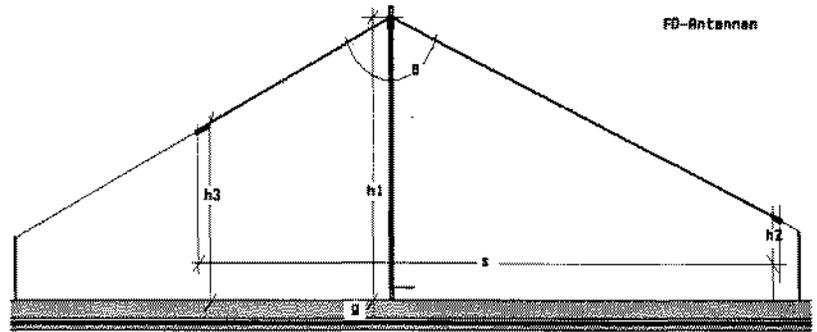
Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung
im Speisungspunkt der Antenne

Meßposition der Antenne

h1 freie Höhe Speisungspunkt über Boden
h2, h3 freie Höhe Endisolatoren ü. Boden
g Grundwasser unter Boden
B Bauten, im Kreis des Spannweiten- ϕ
Bauten, durchschnittliche Höhe
s Abstand Endisolatoren
 β Winkel des "inverted Vee"
Koax-Niedertührung, gleichwinklig zu den beiden
Antennenseiten verlaufend

9m
5,5m, 7m
-2m
25%
5m
19,5m
150°
10m



Antennen-Bezeichnung

Artikel-Nummer

FD3, 500W
1630

FD3, 2kW
1632

FD3, 5kW
1633

Meßergebnisse

SWR-Fenster<2:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen
können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$
für das längste Band, oder einem Vielfachen davon

6,8...8,2
13,2...15,8
29,5...30,6

6,85...8,25
13,3...15,6
27,9...30,4

6,85...8,25
13,3...15,6
27,9...30,4

SWR-Fenster<5:1 von...bis, MHz
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1...<5:1 mit einem
Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxial-
leitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band,
oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sen-
deleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen

5,0...9,6
11,3...18,0
27,7...>38

5,0...9,5
11,4...17,6
26,7...>38

5,0...9,5
11,4...17,6
26,7...>38

Resonanzen (+/-0 jOhm)

MHz / Wirkwiderstand / SWR

7,749 / 45 / 1,10:1
14,37 / 48 / 1,03:1
30,44 / 95 / 1,88:1

7,671 / 43 / 1,18:1
14,35 / 50 / 1,00:1
29,46 / 47 / 1,05:1

7,671 / 43 / 1,18:1
14,35 / 50 / 1,00:1
29,46 / 47 / 1,05:1

maximale Belastbarkeit

SWR<2:1, PA-DC-Input
entsprechend Hf-Output

CW/SSB
CW/SSB

kW
kW

0,3 / 0,5
0,2 / 0,3

1,2 / 2,4
0,7 / 1,4

2,5 / 5,0
1,5 / 3,0

Mechanische Angaben

Antennenlänge

m

20,2

20,2

20,2

Teillängen

m

6,6 / 13,6

6,6 / 13,6

6,6 / 13,6

Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m²)

N

60

70

70

Balun

Typ

1:6 S70

1:6 AMA

1:6 COM

Bruchlast

kN

1,7

4,0

4,0

Gewicht

kg

0,7

0,9

1,0

Versandgewicht, einzeln

kg

0,9

1,1

1,2

Verpackungseinheit, 6 Stück

kg

5,9

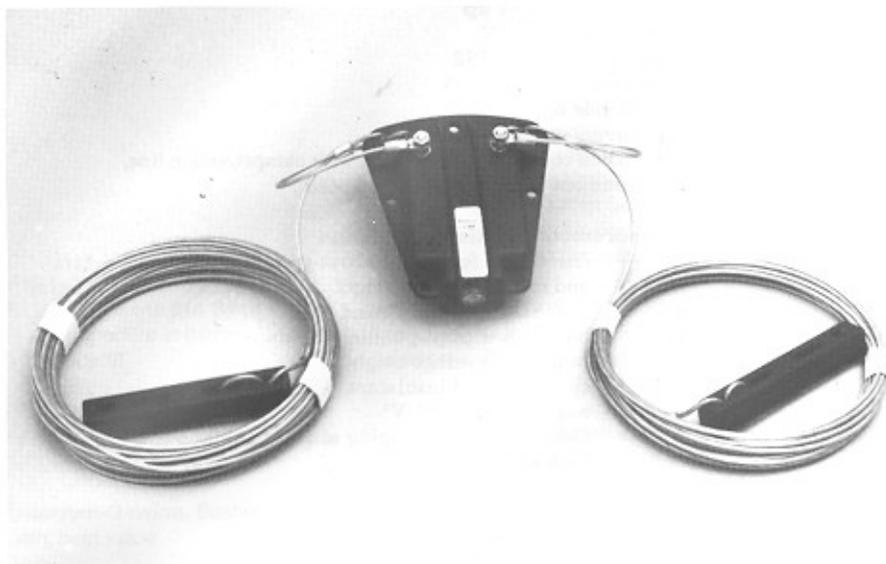
7,2

7,8

Wiederholbarkeit

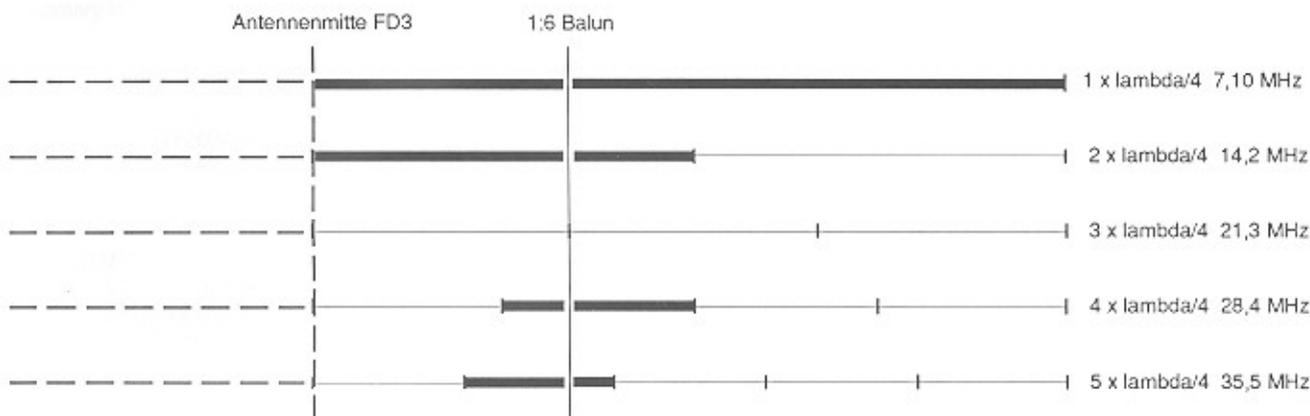
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

40m
20m
10m



Der kleine Bruder der großen FD4 ist die FD3-Antenne. Sie hat nur die halbe Spannweite der großen, etwa 20m und kann drei Betriebsbereiche anbieten. Zwischen 6..30 MHz steht 5 MHz Bandbreite mit $<2:1$ SWR in 3 Bereichen zur Verfügung. Mit einem Antennenkoppler können Sie sogar bis zu 14 MHz Bandbreite nutzen. Bitte schauen Sie nebenstehend in die SWR-Fenster.

Die Abbildung zeigt eine FD3 mit einem Balun der Serie 83, so wie sie aus der Verpackung kommt. Die Ausführung AMA für 2kW und COM für 5 kW haben gleiches Aussehen, dagegen ist bei der FD3, 500W das Balungehäuse kleiner, wie bei der Antenne FD3BC auf Seite gezeigt wird.



The FD3 antenna is the little brother of the large FD4. It has only half the span length of the large antenna, i.e. about 20m, and can cover three ranges of operation. Between 6..30 MHz a 5 MHz bandwidth is available with $<2:1$ SWR in three ranges. By using an antenna coupler, a bandwidth of up to 14 MHz may be operated (please see SWR window that follows).

The diagram shows an FD3 with an 83 series balun as it is delivered. The AMA model for 2kW and COM model for 5kW look alike, but the FD3 (500W) has a smaller balun casing like the FD3BC antenna shown on page .

Operation. The line drawing above shows the matching ratios for the FD3 in 5 ranges. The total length of 20.2m is divided to the right of the antenna centre (dotted vertical line) into quarter-wave sections. The left side mirrors that shown. The interface for the 1:6 balun must divide a quarter wave by the ratio 1 to 2. This condition applies for the FD3 on 7.1/14.2/28.4/35.5 MHz, but not on 21 MHz. The feed point quarter-waves are shown by bold lines. With the indicated $\lambda/4$ antenna lengths, all other sections are connected using current or voltage coupling and are active as follows: 0.5 λ for 7.1/1 λ for 14.2/2 λ for 28.4 and 2.5 λ for 35.5 MHz.

The FD3 (500W) is often used as a portable antenna for travelling or holidays. It is not only light, but also fits in a small pack. RG58 is suitable as coax line and a few meters can quickly be suspended. During the day a range of up to 100 km on the 40m band can be expected and the rest of Europe can be heard on 20m. For 10m, good DX conditions can be expected again in the next few years, so when planning your next holiday remember to order an FD3.

Wirkungsweise. Die obenstehende Liniatur zeigt Ihnen die Anpassungsverhältnisse für die FD3 in 5 Bereichen. Von der Gesamtlänge 20,2m sind rechts von der Antennenmitte (gestrichelte Vertikale) Viertelwellenstücke abgeteilt. Die linke Seite gleicht der gezeigten spiegelbildlich. Die Schnittstelle für den 1:6 Balun muß eine Viertelwelle im Verhältnis 1 zu 2 teilen. Diese Bedingung ist bei der FD3 für 7,1/14,2 / 28,4 / 35,5 MHz gegeben, bei 21 MHz nicht. Die Spannungspunkt-Viertelwellen sind durch stärkere Linien hervorgehoben. Mit den gekennzeichneten $\lambda/4$ -Antennenlängen sind auch alle anderen Teile durch Strom- oder Spannungskopplung angeschlossen und wirksam: 0,5 λ für 7,1 / 1 λ für 14,2 / 2 λ für 28,4 und 2,5 λ für 35,5 MHz.

Die FD3, 500W wird gern als Portabel-Antenne auf Reisen und Urlaub mitgenommen. Sie ist leicht und passt auch noch in das kleine Gepäck.

Als Koaxleitung eignet sich RG 58 und mit einigen Metern Abspannleine ist sie schnell aufgehängt. Auf dem 40m-Band haben Sie tagsüber eine Reichweite bis 1000 km, auf 20m ist das übrige Europa zu hören und für 10m stehen in nächsten Jahren wieder gute DX-Bedingungen bevor. Also bei der nächsten Urlaubsplanung eine FD3-Bestellung vormerken.

Dipole



Measurement set-up

Vector Analyzer ZPV
 Signal Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 from Rohde & Schwarz

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line,
 Measurement at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

h1	free height feed point above ground	14m
h2,	end insulators' free height above ground	7m,1m
g	water table below ground	-2m
B	buildings within spanning radius	25%
	buildings, average height	5m
s	spacing of end insulators	29m
β 1	angle of "inverted V"	130°
	Coax down lead, running at same angle to both sides of antenna	10m

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using
 $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or
 multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching
 when $SWR > 2:1 \dots < 5:1$, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable
 for the widest band or a multiple thereof, with reduced
 transmitting power directly measured between SWR 2...5:1.

Resonances (+/-0j ohm)

MHz / Effective impedance / SW

Maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-input	CW/SSB	kW
corresponding RF output	CW/SSB	kW

Mechanical specifications

Antenna length, 80m	m
Antenna length, 40m	m
Acceptable wind loading (at impact pressure 900 N/m ²)	N
Balun type	
Breaking load	kN
Weight	kg
Shipping weight, single	kg
Packing unit, 4 pieces	kg

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, the V-angle, the straight wire configuration and local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for dipoles under 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.



Meßaufbau

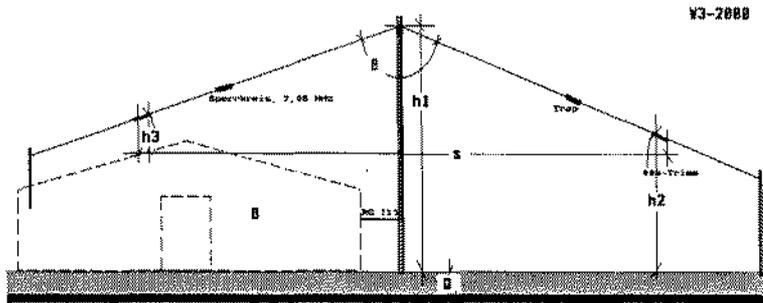
Vector Analyzer ZPV
 Signal-Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 von Rohde & Schwarz

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung
 im Speisungspunkt der Antenne

Meßposition der Antenne

h1	freie Höhe Speisungspunkt über Boden	14m
h2, h3	freie Höhe Endisolatoren ü. Boden/Dach	7m, 1m
g	Grundwasser unter Boden	-2m
B	Bauten, im Kreis des Spannweiten-Ø	25%
	Bauten, durchschnittliche Höhe	5m
s	Abstand Endisolatoren	29m
β	Winkel des "inverted Vee" Koax-Niederführung, gleichwinklig zu den beiden Antennenseiten verlaufend	130° 10m



V3-2000

Antennen-Bezeichnung

Artikel-Nummer

W3-2000

1664

Meßergebnisse

SWR-Fenster <2:1 von...bis, MHz 3,69...3,82
 Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon

SWR-Fenster <5:1 von...bis, MHz 3,59...3,92
 Bereiche, die Sie bei SWR >2:1...<5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band, oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen

Resonanzen (+/-0 jOhm)

MHz / Wirkwiderstand / SWR	3,782 / 70 / 1,40:1
	6,983 / 100 / 2,0:1
	21,99 / 210 / 4,2:1

maximale Belastbarkeit

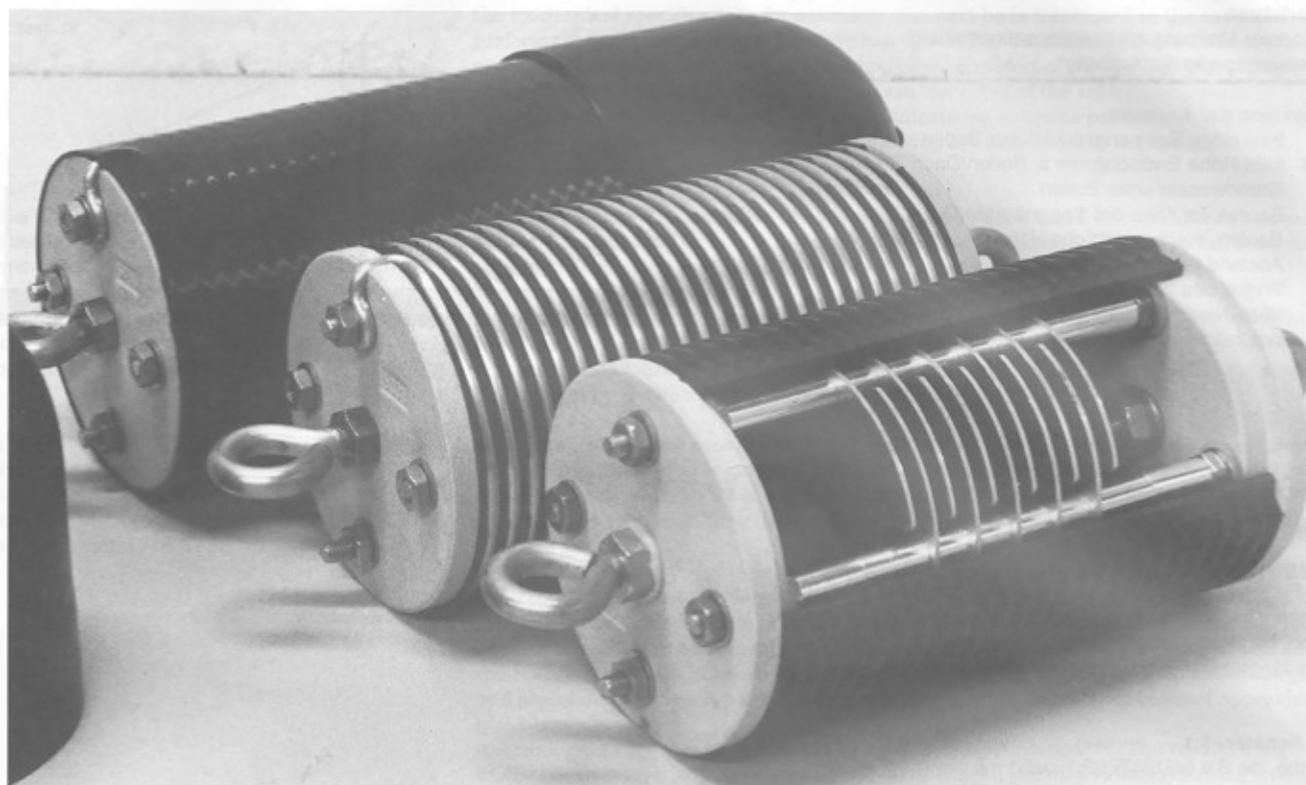
SWR <2:1, PA-DC-Input	CW/SSB	kW	1,2 / 2,4
entsprechend Hf-Output	CW/SSB	kW	0,7 / 1,4

Mechanische Angaben

Antennenlänge	m	32,0
Teillängen	m	2x9,95/2x7,45
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N	135
Balun	Typ	1:1 AMA
Bruchlast	kN	4,0
Gewicht	kg	2,15
Versandgewicht, einzeln	kg	2,5
Verpackungseinheit, 3 Stück	kg	8,1

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, beim V-Winkel, in der gestreckten Drahtführung und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Dipole unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.



Von/Rückwärtig: Bestwert
Front-to-back ratio, best value
Rapport avant/arrière

Von/Rückwärtig: >40:1 Bestwert
Front-to-back Ratio, >40:1 Bestwert
Rapport avant/arrière: >40:1 Bestwert

Resonanz: Frequenz/Impedanz/Verlust
Resonance
Résonance

Stehwellen-Verh. <2:1 Bestwert
Standing Wave Ratio, <2:1 Bestwert
Rapport d'ondes stationnaires

max. HF-Sendeleistung, 500W/RTTY, 1kW
max. RF-Output

Dipole

Antenna gain and front-to-back ratio

The antenna ratio indicates the ratio of the maximum gain to the minimum gain. The minimum gain is the gain in the direction of the rear of the antenna. The maximum gain is the gain in the direction of the front of the antenna.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

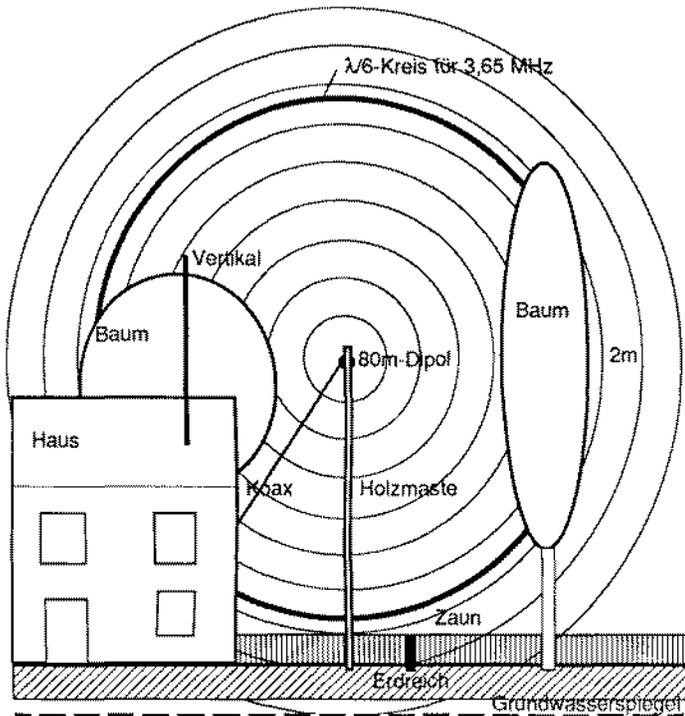
Value of the ratio is a good indicator of the antenna's performance. A ratio of 40:1 indicates that the antenna is 40 times more efficient in the forward direction than in the rear direction.

Der Sperrkreis-Kondensator wird aus einem Plattenpaket gebildet, dessen Kapazität bei starken Temperaturschwankungen nahezu konstant bleibt. Luftisolation und Keramikscheiben als Pakethalter gewährleisten beste Dauerlastbeständigkeit. Nur 10 kHz Abweichung ergab sich bei einem Versuch, bei dem die Temperatur von 15 auf 80°C in 1 Stunde verändert wurde. Die Kondensatorplatten sind aus Leichtmetall, alle Gewindeteile sind aus Edelstahl.

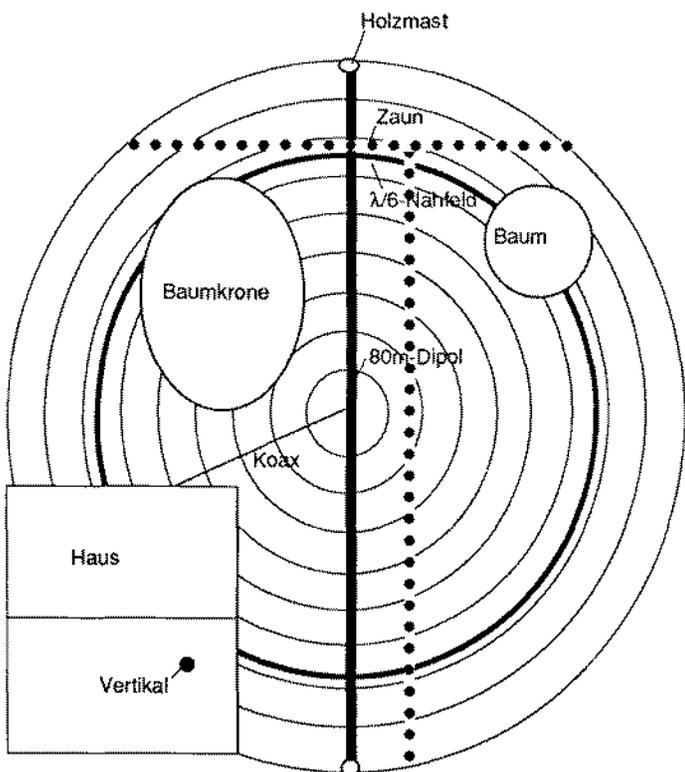
Die Sperrkreis-Induktivität ist fest eingebettet zwischen einem Rillenkörper und einer Kunststoffhaut als Wetterschutz. Die Sperrkreise sind mit 2 Wasserschutzkappen versehen, von denen die jeweils taletseitige (die nach unten zeigende...) entfernt werden muß.

Zur Verringerung der Element-Spannung aus der Spannungsreihe der Metalle wurde für die Spule Leichtmetall- statt Kupferdraht verwendet.

Gewicht des Sperrkreises: 420 g



Beispiel einer KW-Antennenanlage, Ansicht von der Seite, in Richtung des 80m-Dipols



Ansicht von oben

Sie sehen auf den nebenstehenden Kreisdiagrammen eine typische Amateurfunk-Antennenanlage. Die obere Darstellung zeigt die Seitenansicht in Richtung des Drahtes vom 80m-Dipol, die untere Abbildung zeigt die gleiche Anlage aus der Vogelperspektive.

Von den konzentrischen Kreislinien ist eine durch stärkeren Strich hervorgehoben. Die innerhalb dieses Kreises stehenden Objekte haben Einfluß auf den Widerstand im Speisungspunkt, also auf das Stehwellen-Verhältnis. Dieser Kreis umschließt das $\lambda/6$ -Nahfeld. 3,65 MHz gleich einer Wellenlänge von 82,2m, $1/6$ davon sind 13,7m. In der Beispiel-Darstellung wurde für den Kreisabstand 2m angenommen.

Sie können erkennen, daß obwohl der 80m-Dipol höher als $\lambda/6$ über dem Erdboden hängt, es noch Einflüsse von den beiden Baumkronen und von der Hausnähe gibt. Ein Dipol für 3,65 MHz hat in freier Aufhängung, etwa 14m über leitendem Grund, ungefähr 50Ω im Resonanzpunkt. Sind jedoch noch andere Objekte seitlich in der Nähe, dann liegt der Speisungspunkt-Widerstand unter 50Ω , vielleicht bei 30, entsprechend einem SWV 1,7:1. Da bleibt bis zu der $<2:1$ -Grenze nach oben und unten nicht mehr viel Bandbreite. Der Grund dafür liegt jedoch nicht beim 80m-Dipol, sondern in seiner $\lambda/6$ -Umgebung, kugelförmig vom Speisungspunkt aus gesehen, die Ihnen nicht mitgeliefert werden kann.

Bisher wurde bei diesen Überlegungen davon ausgegangen, daß die Objekte im Nahfeld der Kurzwellen-Antenne "nichtresonant" sind. Erhebliche Beeinträchtigung können zwei gleichresonante Antennen oder antennenähnliche Gebilde auslösen, als da sind: Dachrinnen aus Blech samt Fallrohre in Längen 10, 14, 17, 21 oder 40m, Wäschedrähete im Garten, oder auf dem Hausboden, Drahtzäune, Dacheinfassungen, Standrohre plus Rundfunk- und Fernsehantennen in der Nähe von KW-Vertikals, in gestockte 2m-Anordnungen oberhalb von KW-Beams stecken manchmal einige Kurzwellen-Resonanzen von denen niemand weiß, lange "Erd"-leitungen, vom Dachboden zur Wasseruhr im Keller, auch wenn sie aus 16 Quadrat Kupfer sind und fast 0Ω bei Gleichstrom haben.

Wir haben in fast 30 Jahren Antennen-Praxis so manches erlebt und vielen OM durch Beratung helfen können. Dieses ist jedoch nur möglich wenn wir alle Fakten die zu Ihrem Problem gehören könnten, wissen.

Wenn Sie eine Beratung brauchen, geht dieses nur, wenn Sie Ihre "Antennen-Landschaft" nach der nebenstehenden Vorlage, und die SWR-Situation ausführlich darstellen. Sie können die Kopier-vorlagen von Seite 18 (Vertikals) und Seite 20 (Dipole) benutzen.

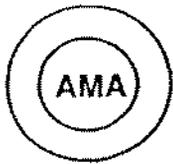
Baluns

Symmetrier-Übertrager für Kurzwele,
Voltage and Current Baluns

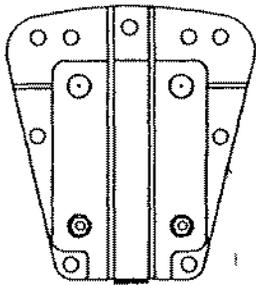
1:1	S.70, AMA, COM
1:2	S.70, AMA, COM
1:4	S.70, AMA, COM
1:6	S.70, AMA, COM
1:10	S.70
1:12	AMA, COM



hofi HF-Technik GmbH & Co KG
Wittenbacher Strasse 12
D – 91614 Mönchsroth
Telefon: 09853 – 1003
Telefax: 09853 – 1005
e-mail: info@hofi.de
http: //www.hofi.de

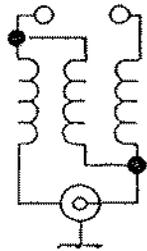


Balun, Serie 83 AMA / AMAC



Gehäuse: 2 Halbschalen aus Polystyrol, verklebt, schlagfest, schwarz, uv-fest, Bruchlast 4.500 N
 Anschluß Koaxialleitung Buchse SO 239
 Ausgang Antenne: M5x20 Gewindeschrauben, A2 (Edelstahl)
 Ringmaterial: Ferrit, A_r 120 nH
 Ringgröße: 63Øx13mm
 Querschnitt, magnetisch wirksam: 150mm²

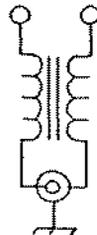
Technische Daten	1:1	übrige
Symmetrie-Verhalten		
Amplituden-Abweichung 30 MHz	<3 dB	<0,8 dB
Phasen-Abweichung gg. 180°	<35°	<10°
<1,2:1 SWR-Bandbreite	1...35 MHz	2...30 MHz
Durchgangsdämpfung	<1,2 dB	<0,2 dB
Maximale Hf-Belastbarkeit im unterbrochenen Betrieb, SWR <2:1	SSB	1,4 kW
	CW	0,7 kW
	RTTY	0,5 kW
Gewicht		0,3 kg
Versandgewicht		0,43 kg
Versandmaße		15x13x7 cm



1:1
AMA

Voltage Balun, Anwendung:
 Symmetrische Antennen mit Speisungspunktwiderständen zwischen 25 ... 100 Ohm, bei ungestörtem Freiraum von mindestens $\lambda/6$ Umkreis für die niedrigste Betriebsfrequenz um den Speisungspunkt. Störende Objekte sind in diesen Umkreis hineinragende Dächer, Bäume, Zäune, Leitungen und andere Bauten.
 Typische Verwendung Richtantennen, Dipole

Bestell Nr. 1012 für Dipole
 Bestell Nr. 1016 für Beams

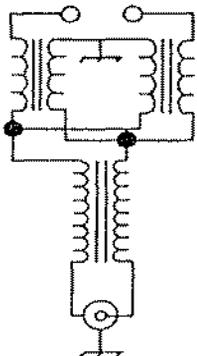


1:1
AMAC

Current Balun***
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunktwiderständen zwischen 25 ... 100 Ohm, mit störenden Objekten im $\lambda/6$ -Nahfeld.

Bestell Nr. 1015 für Dipole
 Bestell Nr. 1017 für Beams

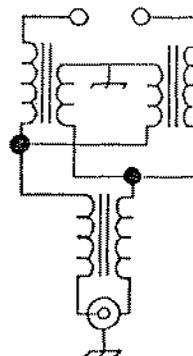
Beide Baluns sind elektrisch gleich, bei der Beam-Version sind die Befestigungsteile zum Beam beigelegt.



1:2
AMA

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-Widerständen zwischen 50 ... 200 Ohm, typische Verwendung in Delta-Loop-Antennen.

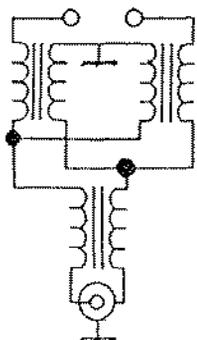
Bestell Nr. 1011



1:6
AMA

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunktwiderständen zwischen 150 ... 600 Ohm, typische Verwendung für koaxial gespeiste Windomantennen, (FD-Typen).

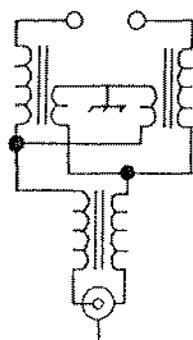
Bestell Nr. 1014



1:4
AMA

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-Widerständen zwischen 100 ... 400 Ohm, typische Verwendung in Faltdipolen

Bestell Nr. 1013



1:12
AMA

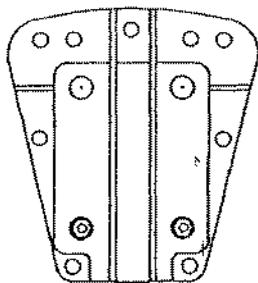
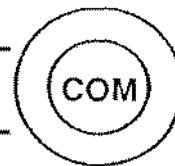
Voltage und Current Balun
 Anwendung: Energietransport in 600 Ohm-Paralleldraht-Leitungen, zur Vermeidung überlanger Koaxialkabel, bei geringen Verlusten. Die 600 Ohm-Strecke wird am Ein- und Ausgang mit je einem 1:12 Balun abgeschlossen.

Bestell Nr. 1018

*** Roy W. Lewallen, W7EL, "Baluns: What They Do And How They Do It" in Antenna Compendium, ARRL Publication No. 58, ISBN 0-87259-019-4

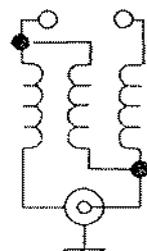


Balun, Serie 83 COM / COMAC



Gehäuse, 2 Halbschalen aus Polystyrol, verklebt, schlagfest, schwarz, uv-fest, Bruchlast 4.500 N
 Anschluß Koaxialleitung Buchse SO 239
 Ausgang Antenne: M6x20 Gewindeschrauben, A2 (Edelstahl)
 Ringmaterial: Ferrit, A_r 250 nH
 Ringgröße: 63Øx26mm
 Querschnitt, magnetisch wirksam: 300mm²

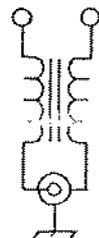
Technische Daten	1:1	übrige
Symmetrie-Verhalten		
Amplituden-Abweichung 30 MHz	<3 dB	<0,8 dB
Phasen-Abweichung gg. 180°	<35°	<10°
<1,2:1 SWR-Bandbreite	1...35 MHz	2...30 MHz
Durchgangsdämpfung	<1,2 dB	<0,2 dB
Maximale HF-Belastbarkeit im unterbrochenen Betrieb, SWR <2:1 SSB	3,0 kW	
	CW	1,4 kW
	RTTY	1,0 kW
Gewicht	0,43 kg	
Versandgewicht	0,55 kg	
Versandmaße	15x13x7 cm	



1:1
COM

Voltage Balun, Anwendung: Symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-Widerständen zwischen 25 ... 100 Ohm, bei ungestörtem Freiraum von mindestens $\lambda/6$ Umkreis für die niedrigste Betriebsfrequenz um den Speisungspunkt. Störende Objekte sind in diesen Umkreis hineinragende Dächer, Bäume, Zäune, Leitungen und andere Bauten. Typische Verwendung Richtantennen, Dipole

Bestell Nr. 1022 für Dipole
 Bestell Nr. 1026 für Beams

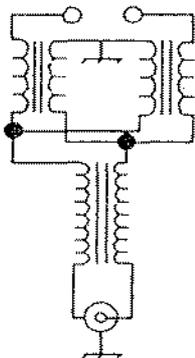


1:1
COMAC

Current Balun***
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-widerständen zwischen 25 ... 100 Ohm, mit störenden Objekten im $\lambda/6$ -Nahfeld.

Bestell Nr. 1025 für Dipole
 Bestell Nr. 1027 für Beams

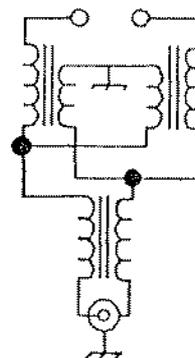
Beide Baluns sind elektrisch gleich, bei Beam-Version sind die Befestigungsteile zum Beam beigelegt.



1:2
COM

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-Widerständen zwischen 50 ... 200 Ohm, typische Verwendung in Delta-Loop-Antennen.

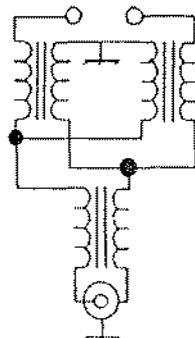
Bestell Nr. 1021



1:6
COM

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-widerständen zwischen 150 ... 600 Ohm, typische Verwendung für koaxialgespeiste Windomantennen (FD-Typen).

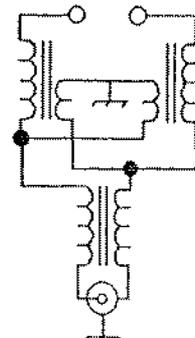
Bestell Nr. 1024



1:4
COM

Voltage und Current Balun
 Anwendung: Unsymmetrische und symmetrische Antennen mit Speisungspunkt-Widerständen zwischen 100 ... 400 Ohm, typische Verwendung in Faltdipolen

Bestell Nr. 1023

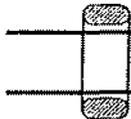


1:12
COM

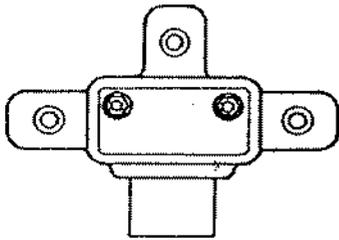
Voltage und Current Balun
 Anwendung: Energietransport in 600 Ohm-Paralleldraht-Leitungen, zur Vermeidung überlanger Koaxialkabel, bei geringen Verlusten. Die 600 Ohm-Strecke wird am Ein- und Ausgang mit je einem 1:12 Balun abgeschlossen.

Bestell Nr. 1028

*** Roy W. Lewallen, W7EL, "Baluns: What They Do And How They Do It" in Antenna Compendium, ARRL Publication No. 58, ISBN 0-87259-019-4



Balun Serie 70 / S.70C



Gehäuse: 2 Halbschalen aus Polystyrol, verklebt, schlagfest, schwarz, uv-fest, Bruchlast 1.700N.

Anschluß Koaxialleitung
Buchse SO 239

Ausgang Antenne: M4x16 Gewin-
dschrauben, A2 (Edelstahl)

Ringmaterial: Ferrit, A_L 130 nH
Ringgröße: 38x23mm
Querschnitt, magnetisch wirksam:
100mm²

Technische Daten

Symmetrie-Verhalten

Amplituden-Abweichung 30 MHz
Phasen-Abweichung gg. 180°
<1,2:1 SWR-Bandbreite
MHz

Durchgangsdämpfung

Maximale HF-Beleubarkeit im

unterbrochenen Betrieb, SWR <2:1 SSB
CW
RTTY

Gewicht

Versandgewicht

Versandmaße

S.70 1:1 C

0,8 dB <0,1 dB
<40° <2°
3 ... 30 MHz 1 ... 50

<1,2 dB <0,2 dB

0,3 kW

0,2 kW

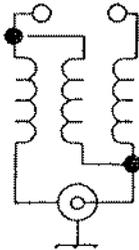
0,1 kW

0,12 kg

0,24 kg

15x13x7 cm

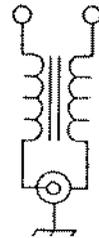
Voltage Balun, Anwendung:
Symmetrische Antennen mit
Speisungspunkt-Widerständen
zwischen 25 ... 100 Ohm, bei
ungestörtem Freiraum von
mindestens $\lambda/6$ Umkreis
für die niedrigste Betriebsfre-
quenz um den Speisungs-
punkt. Störende Objekte sind in
diesen Umkreis hineinragende
Dächer, Bäume, Zäune,
Leitungen und andere Bauten.
Typische Verwendung Dipole



1:1
S.70

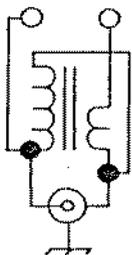
Bestell Nr. 1002

Current Balun, Anwendung:
Unsymmetrische und symme-
trische Antennen mit Spei-
sungspunkt-widerständen
zwischen 25 ... 100 Ohm mit
störenden Objekten im
 $\lambda/6$ -Nahfeld.



1:1
S.70C Bestell Nr. 1005

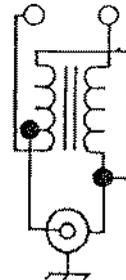
Voltage Balun, Anwendung:
Symmetrische Antennen mit
Speisungspunkt-Widerständen
zwischen 50 ... 200 Ohm, bei
ungestörtem Freiraum von
mindestens $\lambda/6$ Umkreis
für die niedrigste Betriebsfre-
quenz um den Speisungs-
punkt. Störende Objekte sind in
diesen Umkreis hineinragende
Dächer, Bäume, Zäune,
Leitungen und andere Bauten.
Typische Verwendung in Delta-
Loop-Antennen.



1:2
S.70

Bestell Nr. 1001

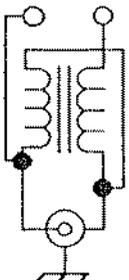
Voltage Balun, Anwendung:
Symmetrische Antennen mit
Speisungspunkt-widerstän-
den zwischen 150 ... 600
Ohm. Für Antennen mit un-
symmetrischem Zuschnitt,
bei kleinen Sendeleistungen,
da keine Mantelwellen-Unter-
drückung gegeben.



1:6
S.70

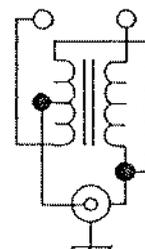
Bestell Nr. 1004

Voltage Balun, Anwendung:
Symmetrische Antennen mit
Speisungspunkt-Widerständen
zwischen 100 ... 400 Ohm, bei
ungestörtem Freiraum von
mindestens $\lambda/6$ Umkreis
für die niedrigste Betriebsfre-
quenz um den Speisungs-
punkt. Störende Objekte sind in
diesen Umkreis hineinragende
Dächer, Bäume, Zäune,
Leitungen und andere Bauten.
Typische Verwendung in
Faltdipolen
Bestell Nr. 1003



1:4
S.70

Voltage Balun, Anwendung:
Symmetrische Antennen mit
Speisungspunkt-widerstän-
den zwischen 250 ... 1000 Ohm.
Typische Verwendung in
T2FD-Antenne für Kurzweil-
lenhörer, bei Verwendung von
Schluckwiderständen um 500
Ohm.



1:10
S.70



Beams



Antennen für Kurwellenfunk
Antennas for Shortwave



Inhaltsverzeichnis,	Teil	Beams Seite
Sperrkreise in Richtantennen Wirkungsweise		2 - 3
Richtantennen, technische Daten, Erläuterungen		5
Meßplatz, Beschreibung		6 - 7
FB13 Rotary Dipol		9
FB23 2-Element-Beam		10 - 11
FB33 3-Element-Beam		12 - 13
FB53 5-Element-Beam		14 - 15
FB34 3-Element/4-Band		16 - 17
EWS3040 Erweiterung 7 MHz		19
FB13>23 Erweiterung		20
FB23>33 Erweiterung		20
FB33>53 Erweiterung		21
MFB23 Mini-Beam		22 - 23

Directive Arrays for 14/21/28 MHz

Table of Contents,	Part	Beams Page
Trapped Antennas, Mode of Operation		2 - 3
Beams, technical Data, Comments		4
Measurement set up		6
Description of Tests		8
FB13 Rotary Dipole		9
FB23 2 Element Beam		10 - 11
FB33 3 Element Beam		12 - 13
FB53 5 Element Beam		14 - 15
FB34 3 Element / 4 Band		16 - 17
EWS3040 Conversion 7 MHz		18
FB13>23 Conversion		20
FB23>33 Conversion		20
FB33>53 Conversion		21
MFB23 Mini Beam		22 - 23



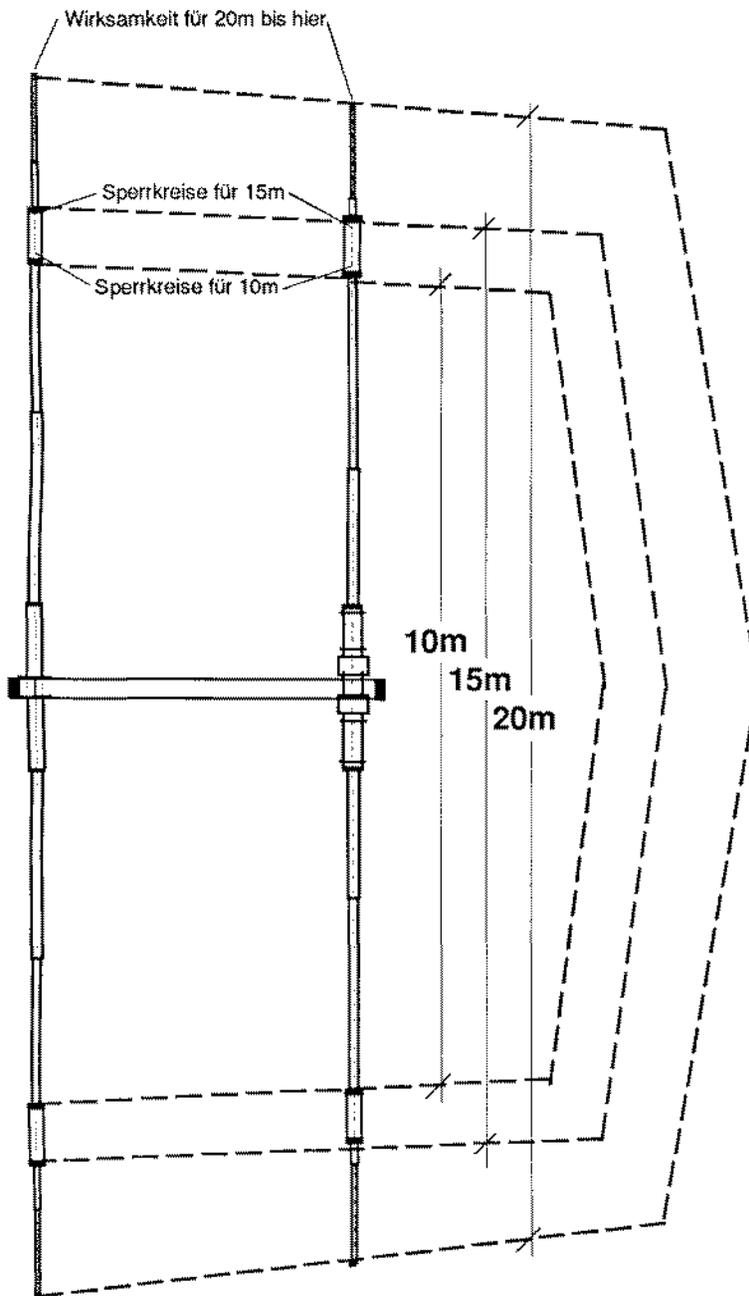
FRITZEL is a specialist in the manufacture of trapped multiband directional antennas and has, over 20 years, manufactured more than 100,000 beam antenna traps. The quality of this type of antenna and its reliability are unchallenged and have long been recognised the world over.

The diagram shows the effect of the trapped elements in a directional antenna. The traps block their own resonant frequency, but allow RF energy to pass at frequencies above or below. They act as frequency dependent switches which may either disconnect the element sections located behind them or render them operational.

Traps consist of an inductor (coil) and a capacitive element (capacitor). Our traps use the opposing surfaces of the inner and outer tubes to form the capacitor. The grooved inner tube is used as the former for the coil. The outer tube contains two traps; the trap closest to the boom is used for the highest frequencies, the outward facing trap is used for the middle band. Both traps have no effect on the lowest frequency band. Their inductors reduce the length of the element by 30% and 15% respectively. This is a welcome bonus for users who only have a limited amount of space for their directive antenna.

Elements with 2 x 2 traps have 3 half-wave resonances whose antinodes are located at the same point in the middle of the element. The direction of radiation of such elements is central, perpendicular to the longitudinal axis. It

thus produces distinct coupling ratios between the elements and keeps the main radiation lobe free of side lobes.



FRITZEL ist Spezialist für die Herstellung von Mehrband-Richtantennen mit Sperrkreisen. FRITZEL hat in 20 Jahren mehr als 100.000 Sperrkreise in Beamtanten verarbeitet. Die Qualität und Zuverlässigkeit dieser Antennenart ist seit langem weltweit bekannt und steht außer Zweifel.

Die Zeichnung zeigt Ihnen die Wirkung der Sperrkreise in den Elementen einer Richtantenne. Die Traps sperren bei ihrer Eigenresonanz, abseits davon sind sie durchlässig. Sie wirken wie frequenzabhängige Schalter, die die hinter ihnen liegenden Elementteile abtrennen oder wieder wirksam werden lassen.

Sperrkreise bestehen aus einer Induktivität (Spule) und einer Kapazität (Kondensator). Bei den Sperrkreisen unserer Bauart wird der Kondensator aus den gegenüberliegenden Flächen des Innen- und des Mantelrohres gebildet. Das Innenrohr trägt gleichzeitig den Spulenkörper, in dessen Rillen die Induktivität gewickelt ist. In einem Mantelrohr stecken zwei Sperrkreise, zum Boom zeigend der für das frequenzhöchste, nach außen der für das mittlere Band. Für das frequenzniedere Band sind beide Sperrkreise durchlässig. Sie verringern durch ihre Induktivitäten die Elementlänge um 30% bzw. um 15%. Dieser "Nebenefekt" kommt vielen Anwendern zugute, die nur begrenzten Freiraum für ihre Richtantenne zur Verfügung haben.

Elemente mit 2 x 2 Sperrkreisen haben 3 Halbwellen-Resonanzen, deren Strombäuche im gleichen Punkt in der Mitte des Elementes liegen. Die Hauptwirkrichtung solcher Elemente ist in der Mitte, rechtwinklig zur Längsachse. Das gibt klare Kopplungsverhältnisse der Elemente untereinander und vermeidet Nebenzipfel zur Hauptstrahlungskeule.



Antenna gain and front-to-back ratio:

The amateur radio enthusiast enjoys reading technical data. One day he might require the mechanical specifications for assembly, the next he is interested in the expected performance and limitations of his antenna. Technical data are the main content of countless ham radio contacts and are sometimes the object of lively discussion. They make up a large part of this text. To increase the value of the information we have selected from our test results details that indicate the antenna parameters more comprehensively than is usually the case. The following are comments to the specifications shown on the left:

Aktive Elemente pro Band
Elements, active in band
 Élément actif

Anzahl
 number
 nombre

Not every element mounted on the boom is active in each band. The number of active elements therefore may be less than the total number of elements. The expected antenna gain may be roughly estimated from the number of active elements per band.

Aktive Boomlänge
Boom Length active for band in use
 Longueur du Boom actif

λ

The active boom length lies between the first and last active element and is specified in fractions of lambda (1 λ (lambda) = 1 wavelength). Antenna literature quotes the boom lengths with favourable gain for monoband beams only. Multiband elements are shorter and need to be closer together to reach the same optimal effect.

Antennen-Gewinn, Bestwerte,
Gain, best values
 Gain

dBi / dBd

bisher handelsübliche Angabe: Gewinn,
values customary in trade

dB?

Antenna gain is the most important indicator of a directional antenna's performance. Although this value is extremely difficult to measure in the short wave range, it may be approximated simply by counting the number of active parasitic elements. For this you need to know that each time the number of parasitic elements is doubled, there is a 3 dBd increase in gain.

Before determining the gain in this way, it is useful to consider that the radiating element itself contains a parasitic element having zero distance and zero gain. If an actual element is now added, a gain of 3 dBd is achieved because the number of elements has been doubled (2 element beam). The "imaginary element" can now be disregarded; only the reality counts: the three element beam has 6 dBd, the 5 element 9 dBd antenna gain and associated with each parasitic element is, of course, a section of boom of approximately 0.1 lambda.

Antenna gain may also be calculated by an alternative method***. The results are given in dBi (i = isotropic) and are about 2.2 dB greater than the dBd values resulting from a reference to a dipole of the same height. We give both values adjacent to each other.

Unfortunately these two units are often confused with each other or not reproduced in their entirety, thus giving rise to the dB for advertising purposes. We have listed these under "customary in trade" to complete our data.

Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte,
front-to-back-ratio, best value
 Rapport avant/arrière

dB

Value of the minor lobes in a given angular range which often lies diametrically opposed to the main direction of radiation, in this case 180°. The best values for the front-to-back-ratio and the antenna gain do not occur at the same frequency. Those able to boast of a high value for the front-to-back-ratio must admit that they only have modest antenna gain at this point.

Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis MHz
Front-to-Back Ratio, >6dB-Width MHz
 Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz

The self-resonance of the parasitic elements limits the beam efficiency above and below the driven elements' resonant frequency, the front-to-back-ratio being 0 dB. Within this range, frequency readings at 6 dB indicate the spectrum where the back-attenuation values of the antenna are between -6 dB and the optimum.

Resonanzen: Freq./Imped./SWV MHz/Ohm/1:..
Resonance:
 Résonance:

Where the reactance is +/-0j Ω, the resonance of the beam element is indicated. The resonant frequency is given with the effective impedance and the resulting standing wave ratio. Measurement was carried out at the feed point of the antenna. The measurement height was 14m in open space.

Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis MHz
Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz
 Rapport d'ondes stationnaires

The points at which the SWR curve intersects with the 2:1 line enable the "<2:1 SWR width" to be read on the frequency axis. This indicates the frequency range where RF may be applied to the transmitter end of the coaxial line without the aid of an antenna coupler (electrical length λ/2 or a whole number multiple thereof).

max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, kW
max. Rf-Output,

The data concerning the maximum RF output is applicable for SWRs under 2:1, without using an antenna coupler and in the corresponding mode of operation.

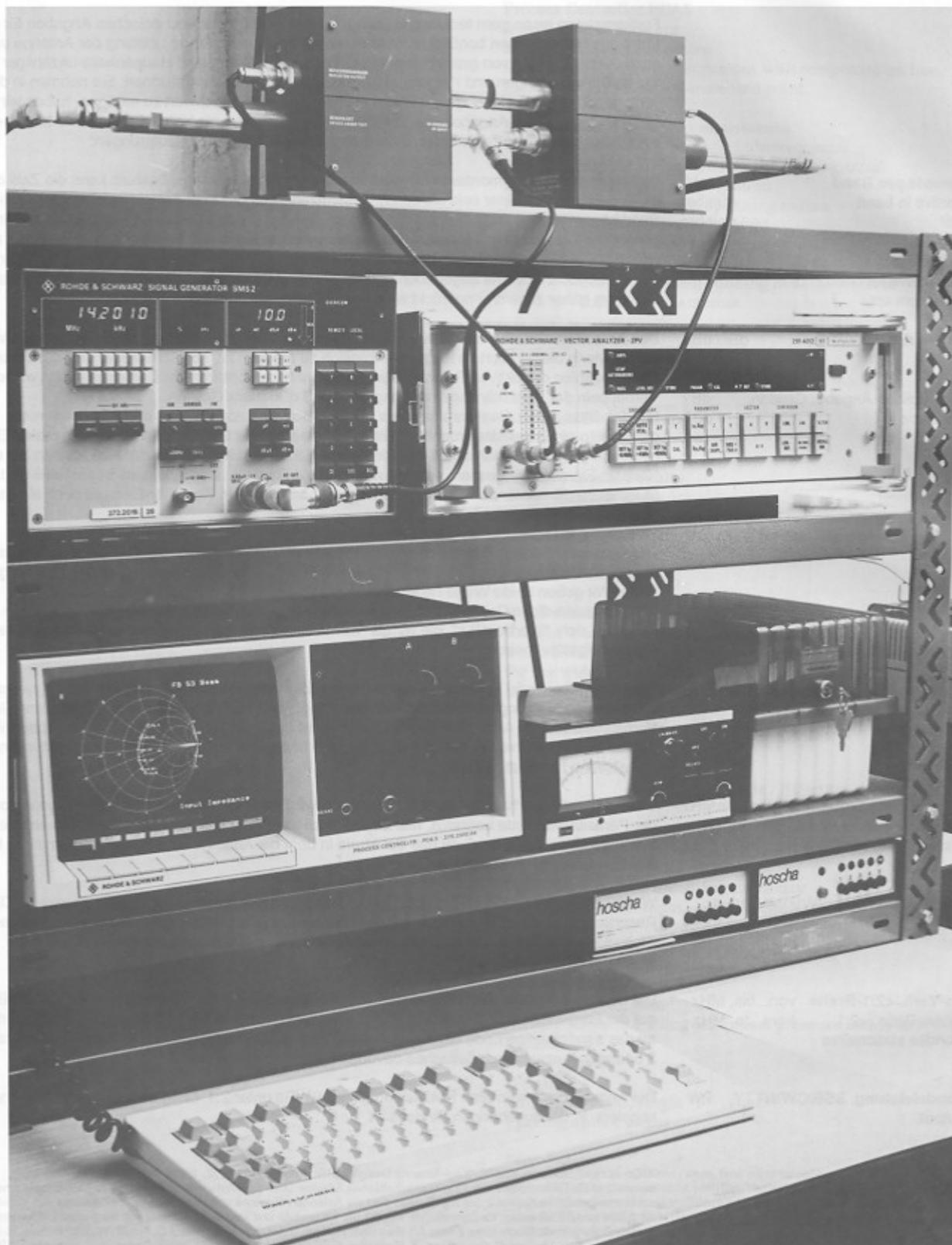
***Dr. James L. Lawson, W2PV, "Yagi-Antenna Design" ARRL Publication No. 72, ISBN: 0-87259-041-0
 Lawson compiled the findings of 13 scientific papers on Yagi antennas in several computer programmes. The antenna gains and front-to-back-ratios for Yagi beams with 2, 3, 4 and 6 elements, for boom lengths from 0.1 to 1.5 lambda and 6 adjustments of the parasitic elements respectively are shown as figures in chapter 2 of the above book. The authors of these papers are: H. Yagi, S. Uda, Y. Mushiaki, J.D. Krauß, W. Walkinshaw, H. Pöhler, H. Ehrenspeck, J. Lindsay, C. Groenblum, P. Vierzicke, IEEE Standards, E. Hallen and P. Carter. Source: DARC Publications.

Antennen-Gewinn und Vorwärts-/Rückwärts-Verhältnis: Der Versuch mit der Wahrheit

Funkamateure lesen gern technische Daten. Einmal werden die mechanischen Angaben für die Montagevorbereitungen benötigt, zum anderen ist die zu erwartende Leistung der Antenne und auch deren Grenzen von großem Interesse. Technische Daten sind Hauptinhalte unzähliger Amateurfunk-Verbindungen und manchmal Gegenstand lebhafter Diskussionen. Sie nehmen in der vorliegenden Schrift einen breiten Raum ein. Um den Informationswert zu erhöhen, haben wir aus unseren Meßwerten Angaben ausgewählt, die umfassender als bisher üblich die Antennen-Parameter darstellen. Zu den links gezeigten Angaben folgende Erläuterungen:

Angaben:		
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	Nicht jedes am Boom montierte Element ist in jedem Band wirksam. Deshalb kann die Zahl der aktiven Elemente kleiner sein als deren Gesamtzahl. Aus der Zahl der wirksamen Elemente pro Band kann man den zu erwartenden Antennen-Gewinn durch Überschlag ermitteln. Zwischen dem ersten und letzten aktiven Element liegt die aktive Boomlänge. Sie wird in Bruchteilen von λ angegeben ($1\lambda = 1$ Wellenlänge). In der Antennenliteratur werden die gewinnungstüchtigsten Boomlängen nur für Monobandbeams angegeben. Multibandelemente sind kürzer, sie müssen für das gleiche Optimum näher zusammengedrückt werden.
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	
Antennen-Gewinn, Bestwerte, Gain, best value Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade	dB _i / dB _d dB? dB?	Der Antennen-Gewinn ist die wichtigste Aussage über die Leistung einer Richtantenne. So schwierig dieser Wert im Kurzwellenbereich zu messen ist, so leicht läßt er sich durch einfaches Abzählen der aktiven Parasitärelemente annähernd bestimmen. Dafür sollte man wissen, das Verdoppeln der Parasitärelemente bringt jeweils 3 dBd mehr Gewinn. Für den Start dieser Gewinnreihe ist es hilfreich sich vorzustellen, daß das Strahlerelement gleichzeitig ein Parasitärelement enthält, mit Abstand 0 und Gewinn 0. Wird nun ein reales Element hinzugefügt, gewinnt man durch die Verdopplung 3 dBd (2Element-Beam). Nun können Sie das "Geister-Element" vergessen, es zählt nur noch die Realität: Der 3Element-Beam hat 6 dBd, der 5Element 9 dBd Antennen-Gewinn, natürlich gehört zu jedem Parasitär-Element noch ein Stück Boomlänge von etwa 0,1 lambda. Der Antennen-Gewinn kann auch errechnet werden***. Die Resultate werden mit dB _i (i = isotrop) angegeben, sie liegen um 2,2 dB höher, als die dB _d aus dem Vergleich gegen den Dipol in gleicher Höhe. Wir geben beide Werte nebeneinander an. Leider werden diese Größen häufig verwechselt oder unvollständig wiedergegeben. Daraus entwickelten sich "Werbe-dB's", die wir als "bisher handelsübliche Angaben" der Vollständigkeit halber aufgeführt haben.
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, front-to-back-ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	Wert der Nebenzipfel in einem anzugebenden rückwärtigen Winkelbereich, der häufig symmetrisch um die Gegenrichtung der Hauptstrahlrichtung liegt, hier 180°. Die Bestwerte für das Vorw./Rückw.-Verhältnis und dem Antennen-Gewinn liegen nicht auf einer Frequenz. Wer sich mit hohen Werten für das V/R-Verhältnis brüstet, gibt auch zu, daß er an dieser Stelle einen bescheidenen Antennen-Gewinn hinnehmen muß.
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis MHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		Oberhalb und unterhalb der Strahler-Resonanz wird die Beam-Wirkung durch die Eigenresonanzen der Parasitärelemente begrenzt, hier ist das Vor/Rück-Verh. 0 dB. Im Zwischenraum ergeben Frequenzablesungen bei 6 dB das Spektrum in dem die Antenne eine Rückwärtsdämpfung hat, mit Werten zwischen -6dB und dem Bestwert.
Resonanzen: Freq./Imped./SWV MHz/Ω/1:... Resonance: Résonance:		Wo der Blindwiderstand +/- 0j Ω wird ist die Resonanz des Strahler-Elementes angezeigt. Die Resonanzfrequenz ist angegeben mit dem Wirkwiderstand und dem sich daraus ergebenden Stehwellen-Verhältnis. Die Messungen erfolgten im Speisungspunkt der Antenne. Die freie Meßhöhe betrug 14m.
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Rapport d'ondes stationnaires		Die Schnittpunkte der SWR-Kurve mit der 2:1 Linie erlauben die Ablesung der "<2:1-SWR-Breite" auf der Frequenzachse. Sie kennzeichnet den Bereich in dem die Hf-Leistung ohne Kopplerhilfe an das senderseitige Ende der Koaxialleitung abgegeben werden kann (elektrische Länge lambda/2 oder ein ganzzahliges Vielfaches davon).
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, kW max. Rf-Output,		Die Angabe der maximalen Hf-Leistung gilt für SWRs unter 2:1, ohne Verwendung eines Antennenkopplers, in der zugehörigen Betriebsart.

***Dr. James L. Lawson, W2PV, "Yagi-Antenna Design" ARRL Publikation No. 72, ISBN: 0-87259-041-0
Lawson hat die Erkenntnisse aus 13 wissenschaftlichen Arbeiten über Yagi-Antennen in mehreren Rechnerprogrammen zusammengefaßt. Im Kapitel 2 des o.g. Buches sind die Antennen-Gewinne und Vorw./Rückw.-Verhältnisse von Yagi-Beams mit 2, 3, 4 und 6 Elementen, für Boomlängen von 0,1 bis 1,5 lambda und jeweils 6 Einstellungen der Parasitär-Elemente graphisch dargestellt. Die Autoren dieser Arbeiten sind: H. Yagi, S. Uda, Y. Mushiike, J.D. Krauß, W. Walkinshaw, H. Pöhler, H. Ehrenspeck, J. Lindsay, C. Greenblum, P. Vlezbicke, IEEE Standards, E. Hallen und P. Carter. Bezugsquelle: DARC-Verlag



Geräte und Meßaufbauten:

Vector Analyzer ZPV
 Signal Generator SMS2
 Process Controller PCA5
 Richtkoppler ZPV-Z3
 Im **Freigelände** sind 3 Meßstellen zur Prüfung von:
 Richtantennen
 Vertikalantennen
 Dipolantennen
 6 **Meßdipole** für Feldstärkevergleiche
 2 **Laborplätze** zur Prüfung von
 Sperrkreisen
 Baluns

Vector Analyzer ZPV

Direkte Anzeige von
 Spannung und Spannungsverhältnis
 Phase
 Impedanz
 Admittanz
 s-Parameter
 Reflektionsfaktor, VSWR
 Rückflußdämpfung
 Übertragungsfaktor
 Übertragungsmaß
 Gruppenlaufzeit
 Gruppenlaufzeitänderung

Jede gewünschte Darstellung
 linear oder logarithmisch,
 absolut oder normiert,
 polar oder kartesisch

Anzeige
 digital an zwei vierstelligen Ziffernanzeigen
 analog an zwei Tendenzanzeigen

Ausgänge
 für Schreiber oder Sichtgeräte und schnelle Analogausgänge

Tuner ZPV-E2, 0,3 ... 2000 MHz

IEC-BUS-Anschluß

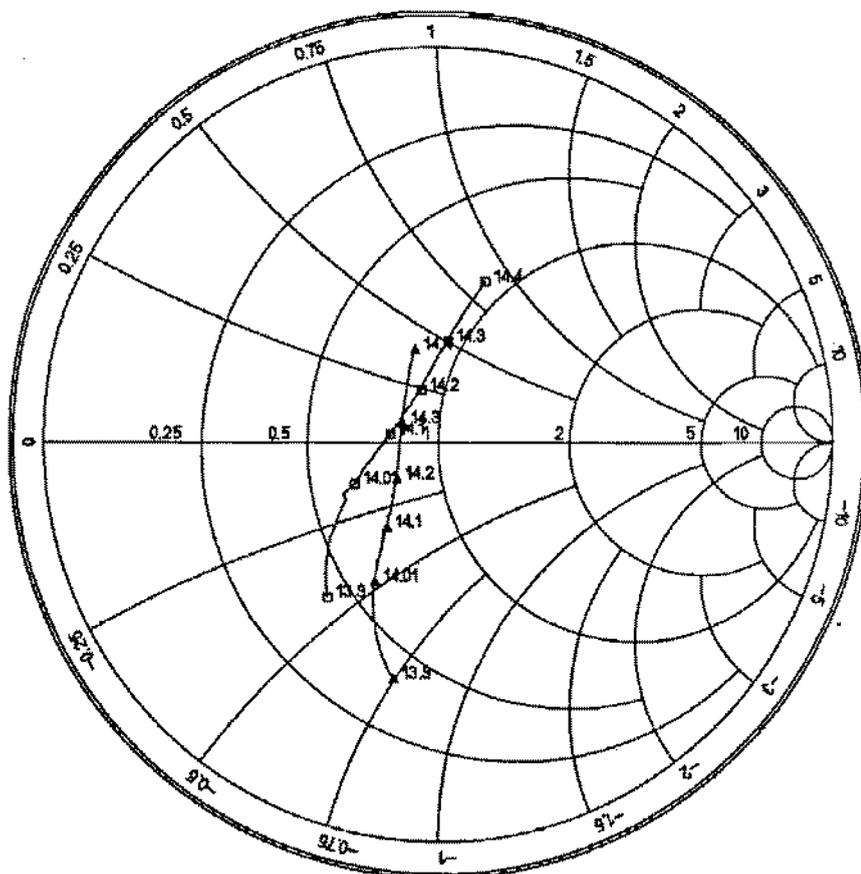
Der Vector Analyzer entspricht in seiner Grundfunktion einem **Vectorvoltmeter mit zwei Meßkanälen**, das selektiv nach Betrag und Phase mißt. Sein eingebauter Mikroprozessor vereinfacht komplexe Meßvorgänge erheblich, indem er die gemessene Spannung in jeden gewünschten Parameter umrechnet und digital am Display darstellt.

Alle Funktionen des ZPV sind programmierbar, das heißt, alle Betriebsarten des Gerätes können über den eingebauten IEC-BUS-Anschluß eingestellt und sämtliche Meßwerte ausgelesen werden.

Meßverfahren zur Bestimmung der s-Parameter von Antennen:

Die Spannungsquelle für den Vector-Analyzer ist der Signal Generator SMS 2. Der Prozess-Controller PCA5 regelt die Meßabläufe. Mit zwei Richtkopplern und zwei gleichlangen Koaxialleitungen sind Messungen im Speisungspunkt der Antennen in Betriebshöhe möglich.

Die Ergebnisse einer Meßreihe können über Drucker oder Plotter ausgegeben werden. Eine Plotterdarstellung ist nebenstehend abgebildet: Im 20m-Amateurfunkband wurden in einer 3Element-Richtantenne FB33 die Impedanzkurven von 2 Einstellungen des Strahlers für den Telegrafie- und Telefoniebereich aufgezeichnet, eine Darstellung im Smith-Diagramm.



Equipment and Measurement Set Up:

- Vector Analyzer ZPV
- Signal Generator SMS2
- Process Controller PCA5
- Directional Coupler ZPV-Z3

3 measurement locations in open terrain for the testing of:

- Directional antennas
- Vertical antennas
- Dipole antennas

6 test dipoles for the comparison of field strengths

2 laboratory benches for the testing of:

- Traps
- Baluns

Vector Analyzer ZPV

Direct reading of:

- Voltage and voltage ratios
- Phase
- Impedance
- Admittance
- SWR parameters
- Reflection coefficient, VSWR
- Return loss
- Transmission factor
- Effective transmission factor
- Group delay
- Group delay variation

Choice of presentation:

- linear or logarithmic
- absolute or normalized
- polar or cartesian

Display:

- digital via two four-figure numerical displays
- analogue via two tendency indicators

Outputs:

- for graphic recorder or visual display unit and rapid analogue outputs

Tuner: ZPV-E2, 0.3...2000 MHz

IEC-BUS Connector

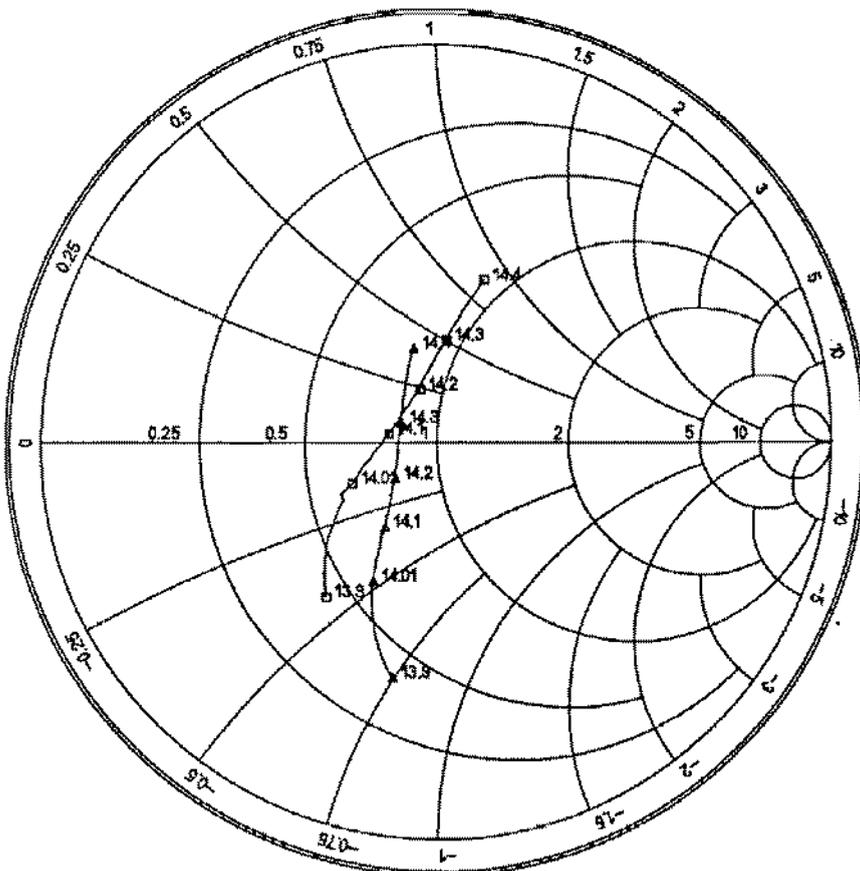
The Vector Analyzer functions basically as a **vector voltmeter with two test channels** that measures selectively according to quantity and phase. The integral microprocessor greatly simplifies complex test procedures by converting and displaying digitally the voltage in every required parameter.

All functions of the ZPV are programmable i.e. all its modes of operation may be set using the incorporated IEC-BUS connector via which all test results may be selected

Test procedures to determine antenna s-parameters:

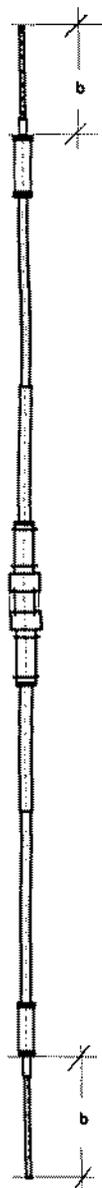
The Signal Generator SMS2 is the voltage source for the Vector Analyzer. The Process Controller PCA5 controls the test runs. The use of two directional couplers and two coaxial lines of identical length allow measurements to be made at the antenna feed point whilst at operating height.

Test run results may be obtained from a printer or plotter. A plotted example of a Smith diagram is shown below: For a 3-Element FB33 directional antenna impedance curves resulting from two settings of the driven element were recorded, one for the telegraphy and one for the telephony portion of the 20m amateur band.



FB 13

Artikel-Nr. 6132



B
FB 13 / Radiator
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,40m
 b=0,94m 20m CW
 b=0,91m 20m FONE

Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en haut

Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m-Band	15m-Band	10m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	1	1	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ			
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd	2,2 / 0	2,2 / 0	2,2 / 0
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	0	0	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis MHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz				
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,13 MHz 53 Ω 1:1,07 SWV	21,16 MHz 59 Ω 1:1,18 SWR	28,5 MHz 58 Ω 1:1,15 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,89...14,35	20,95...21,35	27,80...29,05
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50

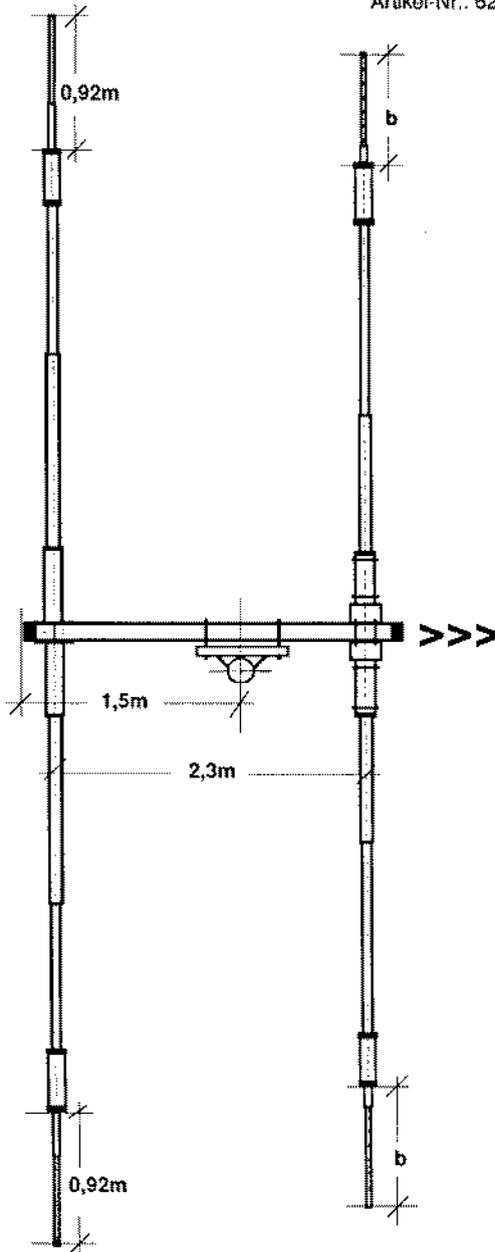
Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
 Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	-	
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	-	
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50	
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation, m	3,7	
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h, N	210	
Koax-Anschluß, Coax-Connection, Raccord du câble,	ohne Balun mit mit Balun mit without Balun with Balun sans Balun avec Balun	Lötkebletschuhe SO 239 Soldering Lugs SO 239 Souder anneau SO 239
Gewicht/Net Weight/Poids	kg	5
Versandgewicht/Shipping Weight Poids de l'envoi	kg	7
Versandmaße/Shipping seize Dimension de l'envoi	dm	17x2x1

FB 23

Artikel-Nr. 6232



C
Reflector
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,80m

B
FB13/Radiator
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,40m
 b=0,94m 20m CW, beide Seiten
 b=0,91m 20m FONE, beide Seiten

Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en haut

**Technische Angaben, elektrisch**

Specifications, electrical

Données techniques, électrique

		20m-Band	15m-Band	10m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	2	2	2
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,11	0,16	0,22
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	5,2 / 3	6,2 / 4	6,2 / 4
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	5,5	5,5	5,5
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	13	10	9
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis MHz Front-to-Back Ratio. >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,88...14,60	20,92...21,45	26,80...29,90
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,17 MHz 45 Ω 1:1,10 SWV	21,20 MHz 53 Ω 1:1,06 SWR	28,5 MHz 68 Ω 1:1,36 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,98...14,37	20,97...21,43	27,75...29,05
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4 / 0,7 / 0,5	1,4 / 0,7 / 0,5	1,4 / 0,7 / 0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch

Specifications, mechanical

Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	2,5
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	4,0
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	380
Koax-Anschluß	ohne Balun mit mit Balun mit
Coax-Connection,	without Balun with Balun
Raccord du cable,	sans Balun avec Balun
Gewicht/Net Weight/Poids	kg
Versandgewicht/Shipping Weight	kg
Poids de l'envoi	kg
Versandmaße/Shipping seize	dm
Dimension de l'envoi	26x2,5x1,2

Meßbedingungen für Richtantennen

freie Höhe über Gebäude	10m
Höhe über Boden	14m
Gebäudefläche im Umkreis	25%
Höhe Gebäude	4m
Grundwasser unter Boden	-2m
Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe	30m (Baum)
Antennenträger	Gitterturm
Antennenfreier Umkreis	30m
Erdspieße im Grundwasser	13 Stück

Conditions of Measurement for directional antennas

Free space over building	10m
Height over surface	14m
Plain of building in circ. free	25%
Height of building	4m
Water level below surface	-2m
Distance to next object in height of antenna	30m (tree)
Antenna support	lattice tower
Circumference free of antennas	30m
ground lances	13 ea

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

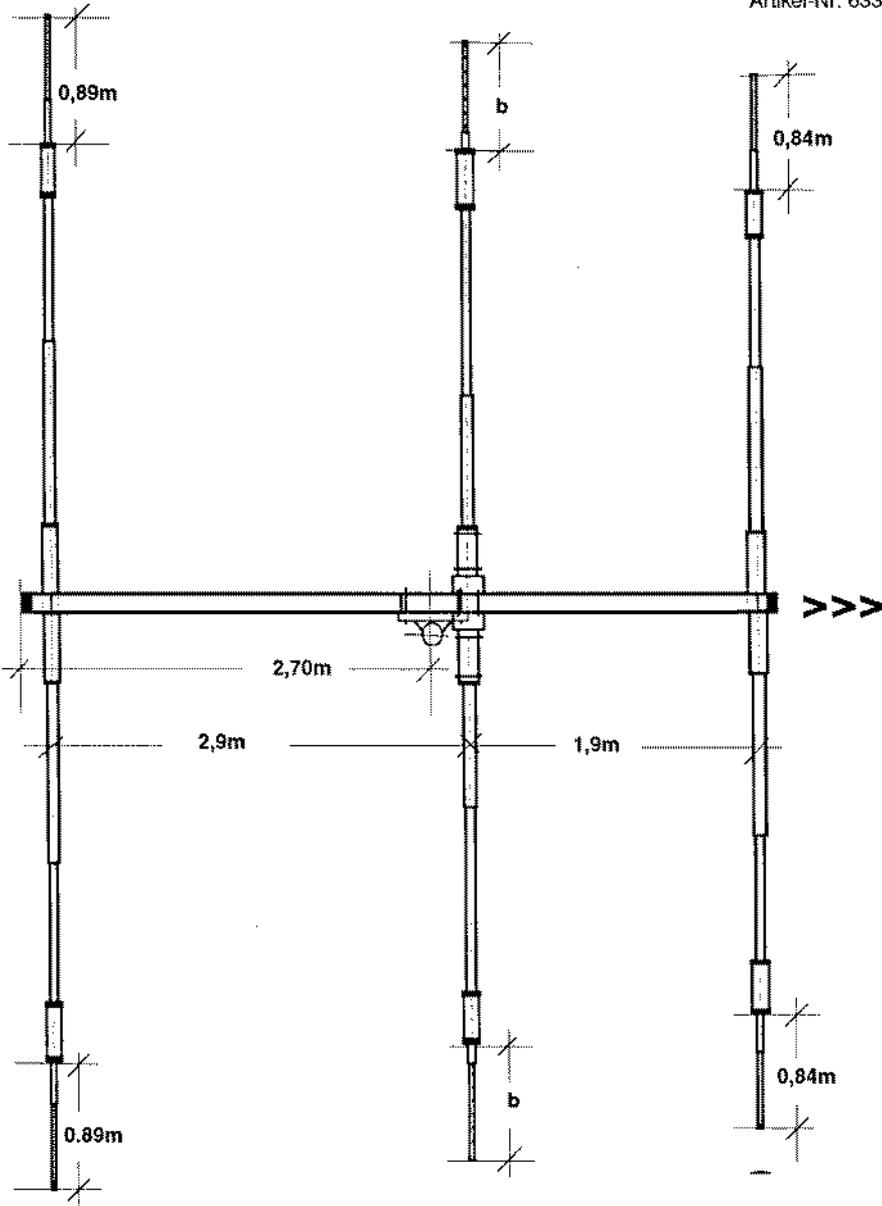
Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.

Beams

FB 33

Artikel-Nr. 6332



C
Reflector
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,75m

B
FB13/Radiator
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,40m
 b=0,94m 20m CW
 b=0,91m 20m FONE

A
Director
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,06m

Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en 'haut



Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m-Band	15m-Band	10m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,23	0,34	0,46
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	7,7 / 5,5	8,2 / 6	9,2 / 7
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	8	8	9
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,84...14,60	20,86...21,52	27,30...29,70
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,18 MHz 39 Ω 1:1,29 SWV	21,15 MHz 48 Ω 1:1,04 SWR	28,52 MHz 52 Ω 1:1,04 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,93...14,35CW 14,07...14,40Fone	20,91...21,32	27,89...29,1
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. RF-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	5,0
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	4,5
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	510
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkaabelschuhe SO 239
Coax-Connection, without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239
Gewicht/Net Weight/Poids kg	17
Versandgewicht/Shipping Weight kg	20
Poids de l'envoi kg	20
Versandmaße/Shipping seize dm	26x2,5x1,2
Dimension de l'envoi dm	26x2,5x1,2

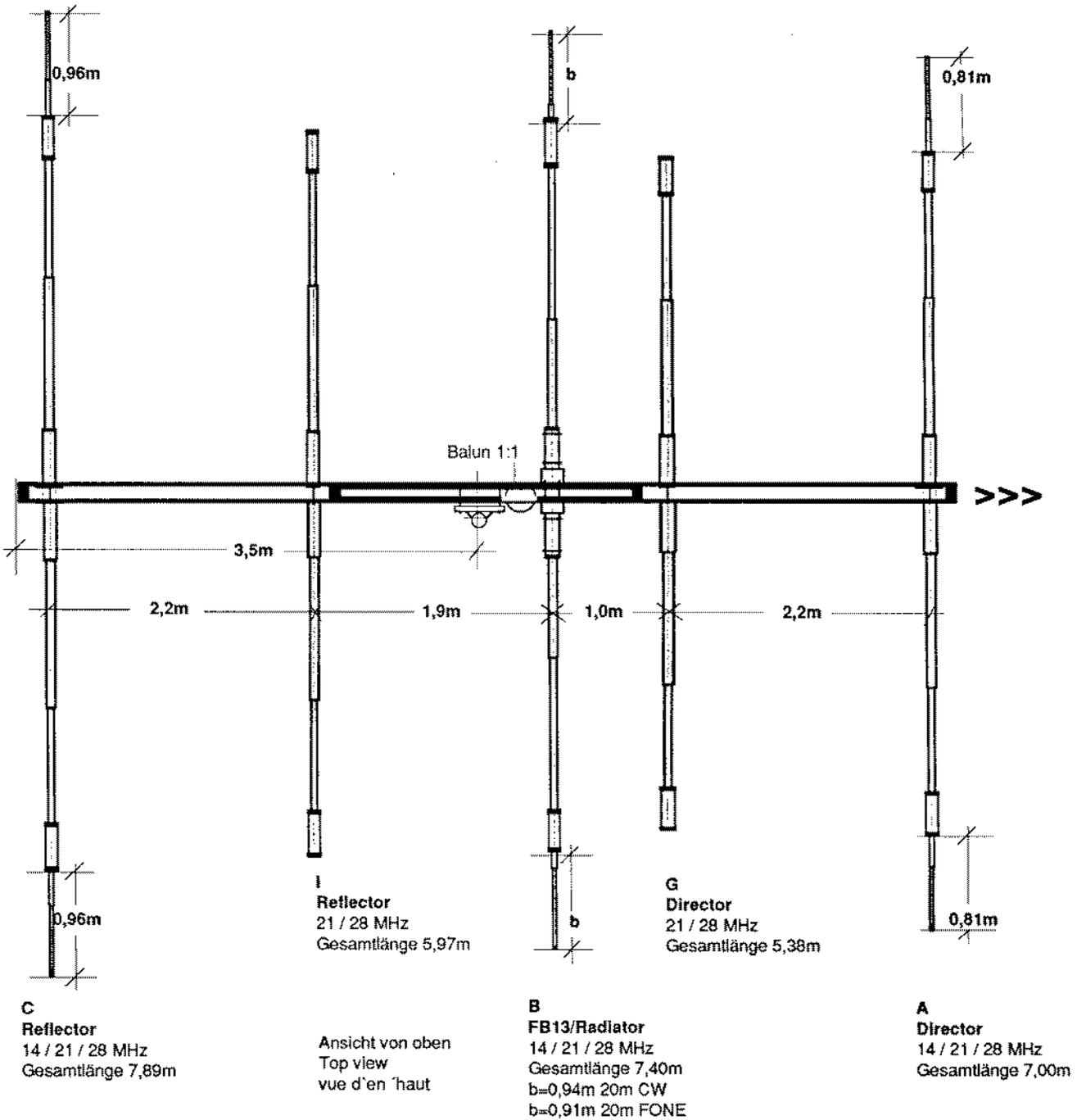
Meßbedingungen für Richtantennen
freie Höhe über Gebäude 10m
Höhe über Boden 14m
Gebäudefläche im Umkreis 25%
Höhe Gebäude 4m
Grundwasser unter Boden -2m
Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum)
Antennenträger Gitterturm
Antennenfreier Umkreis 30m
Erdspeße im Grundwasser 13 Stück

Conditions of Measurement for directional antennas
Free space over building 10m
Height over surface 14m
Plain of building in circ.fce 25%
Height of building 4m
Water level below surface -2m
Distance to next object in height of antenna 30m (tree)
Antenna support lattice tower
Circumference free of antennas 30m
ground lances 13 ea

Wiederholbarkeit
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Reproduction
Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.

FB 53
Artikel-Nr. 6532





Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m-Band	15m-Band	10m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	4	4
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,35	0,36	0,49
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd dB	8,7 / 6,5 8,5	9,2 / 7 9,5	9,2 / 7 9,5
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	22	16
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,60...14,68	20,82...21,80	27,54...30,30
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,18 MHz 47 Ω 1:1,06 SWV	21,22 MHz 37 Ω 1:1,35 SWR	28,39 MHz 36 Ω 1:1,39 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,95...14,40	21,04...21,48	28,10...29,05
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50

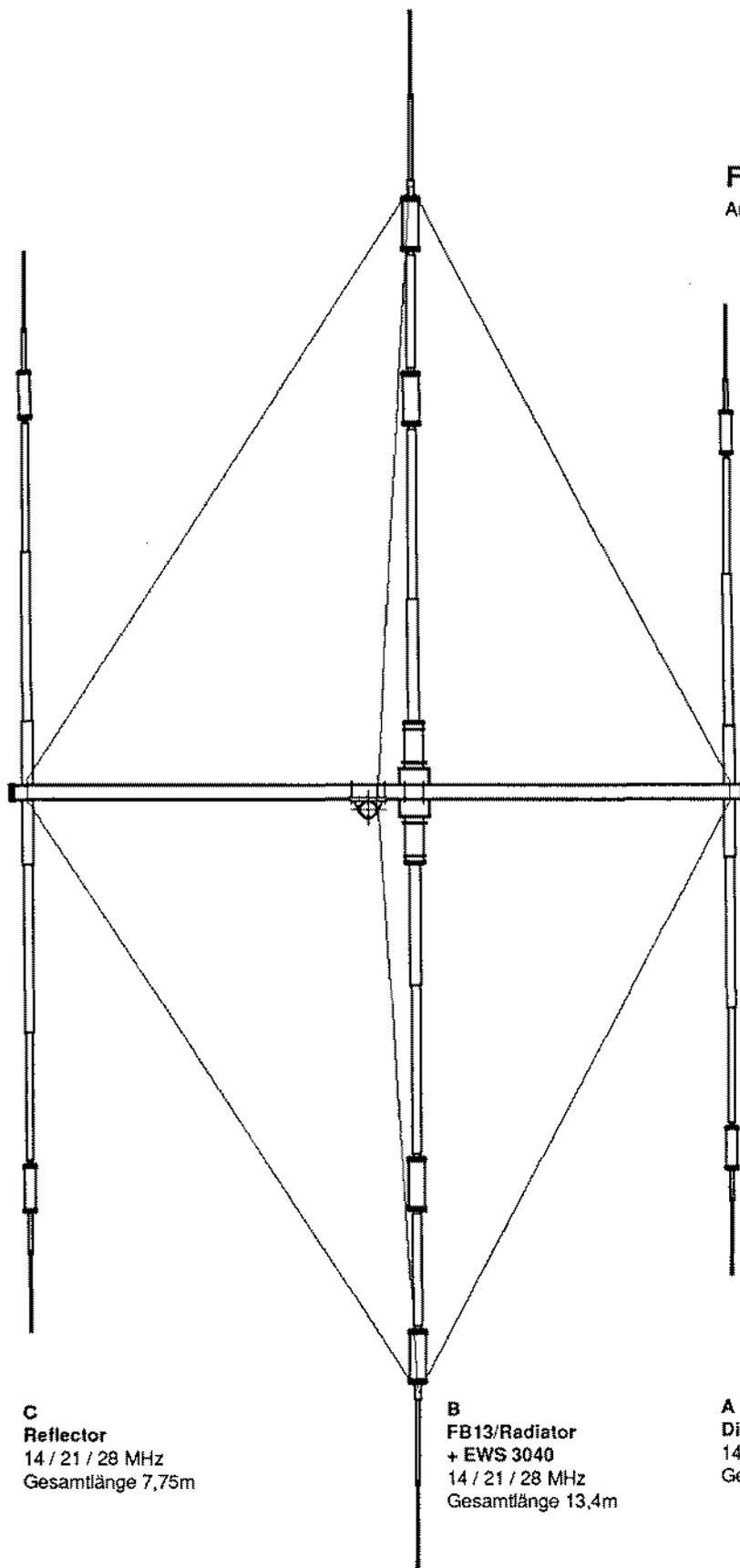
Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	7,5	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudefläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdspeißer im Grundwasser 13 Stück	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50		
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50		
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	5,3		
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	780		
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkaabelschuhe SO 230	Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plain of building in circ. face 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Coax-Connection, without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239		
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239		
Gewicht/Net Weight/Poids kg	28		
Versandgewicht/Shipping Weight kg	32		
Poids de l'envoi kg			
Versandmaß/Shipping size dm	26x2,5x1,2		
Dimension de l'envoi dm			

FB 34

Artikel-Nr. 6345



Ansicht von oben
Top view
vue d'en haut

C
Reflector
14 / 21 / 28 MHz
Gesamtlänge 7,75m

B
FB13/Radiator
+ EWS 3040
14 / 21 / 28 MHz
Gesamtlänge 13,4m

A
Director
14 / 21 / 28 MHz
Gesamtlänge 7,06m



Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m-Band	15m-Band	10m-Band	40m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,23	0,34	0,46	-
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd dB	7,7 / 5,5 8	8,2 / 6 8	9,2 / 7 9	2,2 / 0 -
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,84...14,60	20,86...21,52	27,30...29,70	0
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,17MHz 39 Ω 1:1,29 SWV	21,15MHz 48 Ω 1:1,04 SWR	28,52 MHz 52 Ω 1:1,04 ROS	7,04 MHz 52 Ω 1:1,04 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,93...14,35CW 14,07...14,40Fone	20,96...21,28	27,90...29,1	6,94...7,15
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	5,0
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	6,7
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	710
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkaabelschuhe SO 239
Coax-Connection, without Balun	Soldering Lugs SO 239
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239
Gewicht/Net Weight/Poids kg	20
Versandgewicht/Shipping Weight Poids de l'envoi kg	23
Versandmaße/Shipping seize Dimension de l'envoi dm	26x2,5x1,2

Meßbedingungen für Richtantennen	
freie Höhe über Gebäude	10m
Höhe über Boden	14m
Gebäudefläche im Umkreis 25%	
Höhe Gebäude	4m
Grundwasser unter Boden	-2m
Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe	30m (Baum)
Antennenträger	Gitterturm
Antennenfreier Umkreis	30m
Erdspeße im Grundwasser	13 Stück
Conditions of Measurement for directional antennas	
Free space over building	10m
Height over surface	14m
Plain of building in circ.ice	25%
Height of building	4m
Water level below surface	-2m
Distance to next object in height of antenna	30m (tree)
Antenna support	lattice tower
Circumference free of antennas	30m
ground lances	13 ea

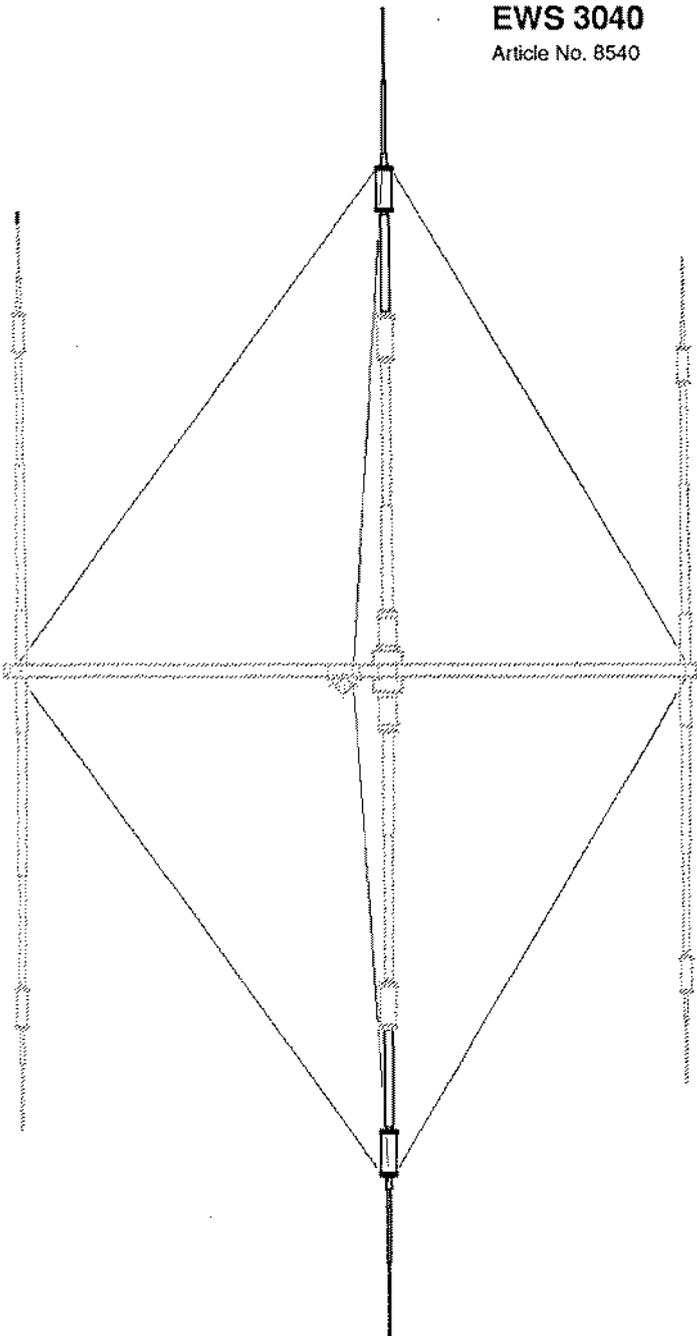
Wiederholbarkeit
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Reproduction
Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.



EWS 3040

Article No. 8540



This conversion kit will extend your FB33 or FB53 directional antenna to a rotatable dipole for 7 or 10 MHz. Antenna gain should not be expected, since the 14/21/28 MHz parasitic elements are not active in that respect, but you can still impress your contact station. If the directional antenna's boom is directed at your QSO partner's location, his signal will be 15 dB greater than if the ends of the elements were directed at him.

The figure representing the FB33 + EWS 3040 shows the sections of the directional antenna using a dotted line. The conversion kit is shown by a continuous line. The end tubes of the beam's radiating element are replaced by thicker ones from the EWS 3040 kit. The traps for 14 MHz are connected to these. Additional inward facing extension coils, which reduce the length of the elements to about 13.4m, are found in the same conduit. The element is sealed by two outer tubes on each side.

The EWS 3040 consists of the following sections:

Art. No.	Description	Quantity
8070	24x1.9x825 Element tube	2
8230	16x1.4x350 Element tube	2
8092	13x0.9x1240 Element tube	2
8121	13x0.9x250 Element tube	2
8149	11x0.9x1240 Element tube	2
8148	11x0.9x250 Element tube	2
8499	20m trap EWS 3040	2
8539	guys EWS 3040	1 set
0340	worm clamp	2
0304	self tapping screws 3.9x13	12

FB33 + EWS = FB34. Read on if you wish to know what influence the conversion has on the good features of the FB33.

The "smaller 2:1 SWR bandwidth" kHz

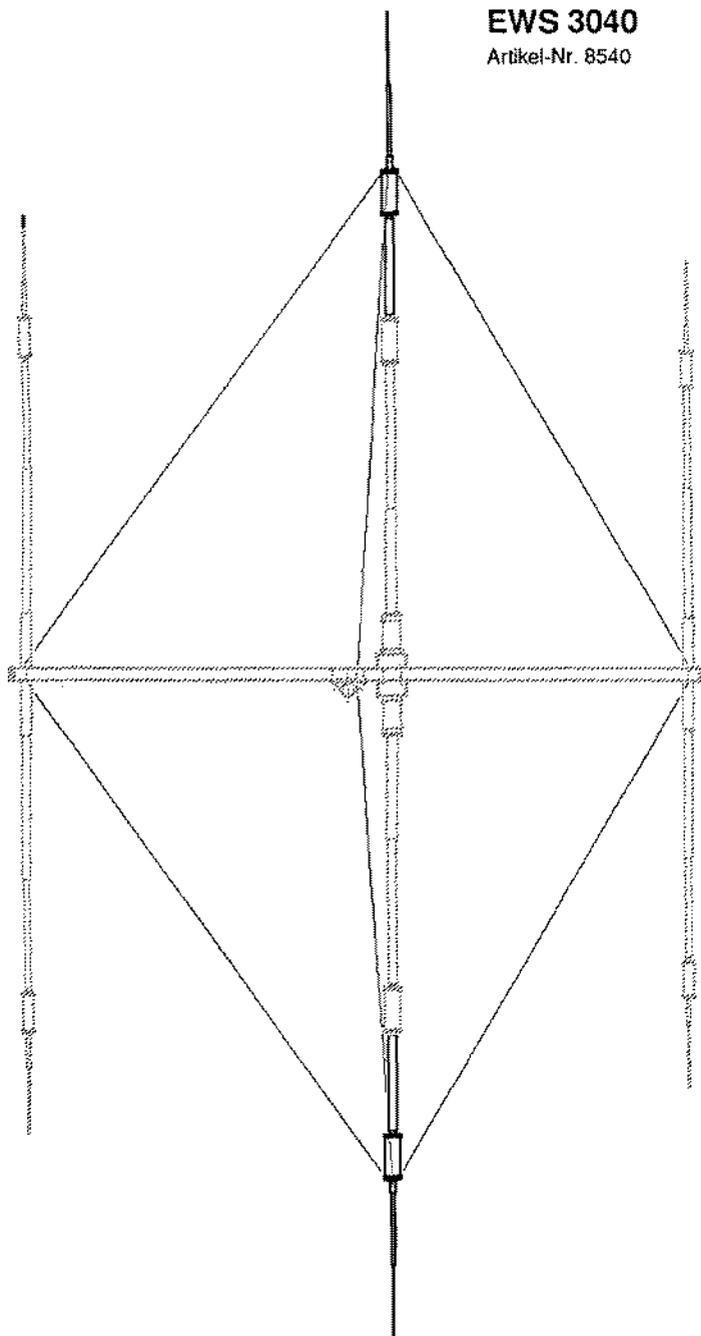
		40m	20m	15m
FB33	-	420	450	1350
FB34	230	200	450	1350

The 40m conversion kit EWS 3040 has no negative influence of any practical significance on the features of your FB33.

The dotted lines indicate the antenna sections of the FB33, the continuous lines show the sections of the conversion kit.

EWS 3040

Artikel-Nr. 8540



Dieser Erweiterungssatz ergänzt Ihre Richtantenne FB33 oder FB53 zu einem drehbaren Dipol für 7 MHz. Sie dürfen damit keinen Antennen-Gewinn erwarten, denn die Parasitärelemente 14/21/28 MHz sind für 7 MHz nicht wirksam. Sie können jedoch Ihrer Gegenstation stets die beste Seite zeigen. Wenn Sie den Boom der Richtantenne auf den Standort Ihres QSO-Partners richten, ist sein Signal um 15 dB stärker, als wenn Sie mit den Elementspitzen auf ihn zeigen.

Die Zeichnung des FB33 + EWS 3040 zeigt die Teile der Richtantenne schraffiert, die des Erweiterungssatzes mit vollem Strich. Die Endrohre des strahlenden Elementes werden ersetzt durch stärkere aus dem EWS 3040. Daran schließen die Sperrkreise für 14 MHz an. Im gleichen Schutzrohr stecken nach außen hin zusätzliche Spulen, die den Strahler elektrisch für 7 MHz verlängern, gleichzeitig wird die mechanische Länge auf 13,4m verkürzt. 2 Außenlängen auf jeder Seite schließen das Element ab.

Sie erhalten mit dem EWS 3040 folgende Teile:

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Menge
8070	24x1,9x825 Element-Rohr	2 Stück
8230	16x1,4x350 Element-Rohr	2
8092	13x0,9x1240 Element-Rohr	2
8121	13x0,9x250 Element-Rohr	2
8149	11x0,9x1240 Element-Rohr	2
8148	11x0,9x250 Element-Rohr	2
8499	20m-Sperrkreis ESW 3040	2
8539	Abspannungen EWS 3040	1 Satz
0340	Schneckengewindeschelle 12-20	2 Stück
0304	Blechtreibschraube 3,9x13, A2	12

FB33 + EWS3040 = FB34. Wenn Sie wissen wollen welchen Einfluß die Erweiterung auf die Eigenschaften des FB33 hat, beachten Sie die folgende Tabelle für die <2:1 SWR-Bandbreite, kHz:

	40m	20m	15m	10m
FB33	-	420	450	1350
FB34	230	200	450	1350

Die 40m-Erweiterung hat auf die übrigen elektrischen Kenndaten eines FB33 oder FB53 keinen negativen Einfluß der praktische Bedeutung hätte

Die schraffierten Linien zeigen die vorhandenen Elemente des FB33, die ausgezogenen Linien kennzeichnen die Teile des EWS 3040..



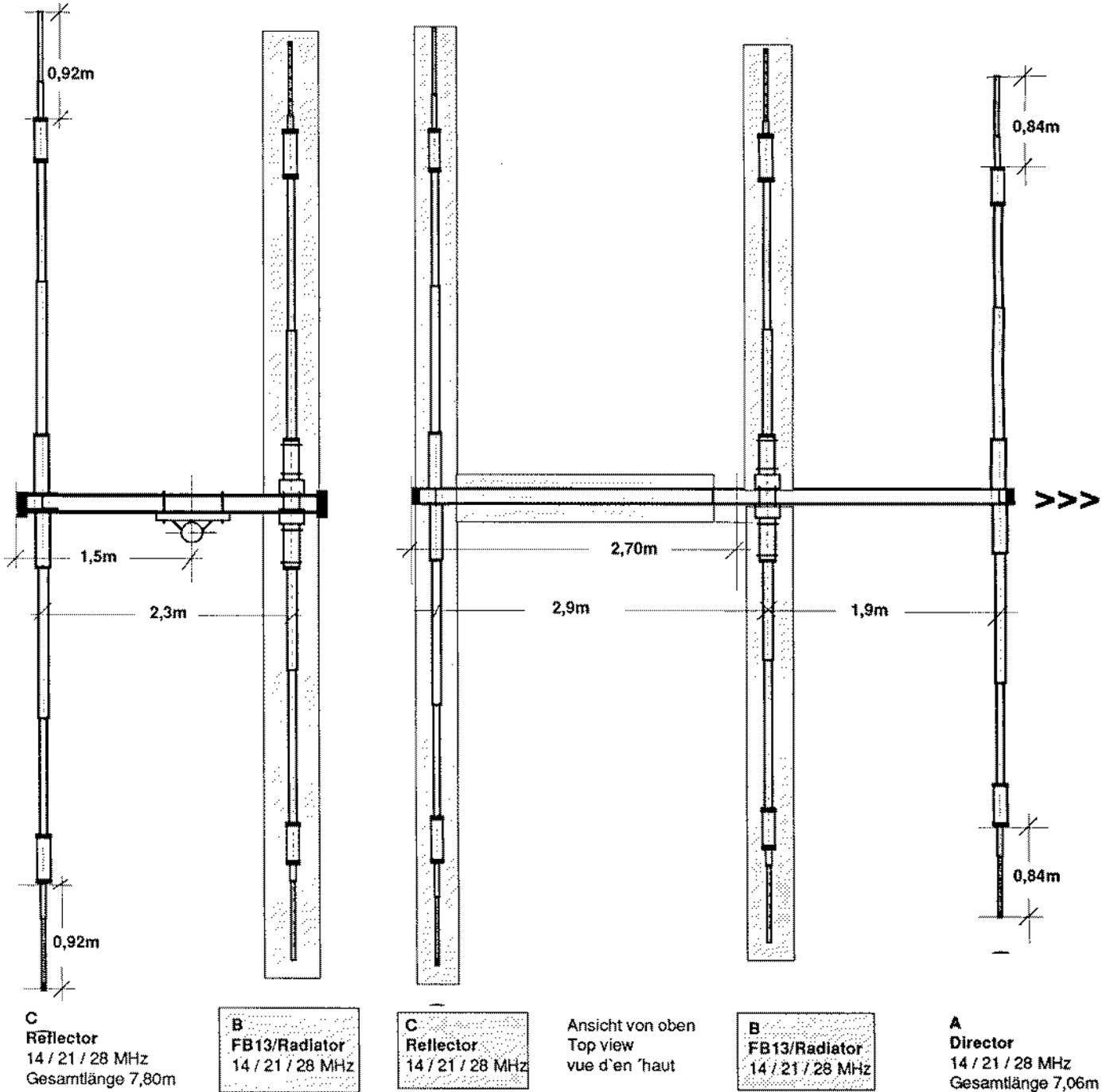
Die vor der Erweiterung vorhandenen Element- und Boomteile sind durch Raster abgedeckt. Freistehend sind die neu hinzugekommenen des Erweiterungssatzes gezeigt.

FB13>>>FB23

Artikel-Nr. 8541

FB 23>>>FB 33

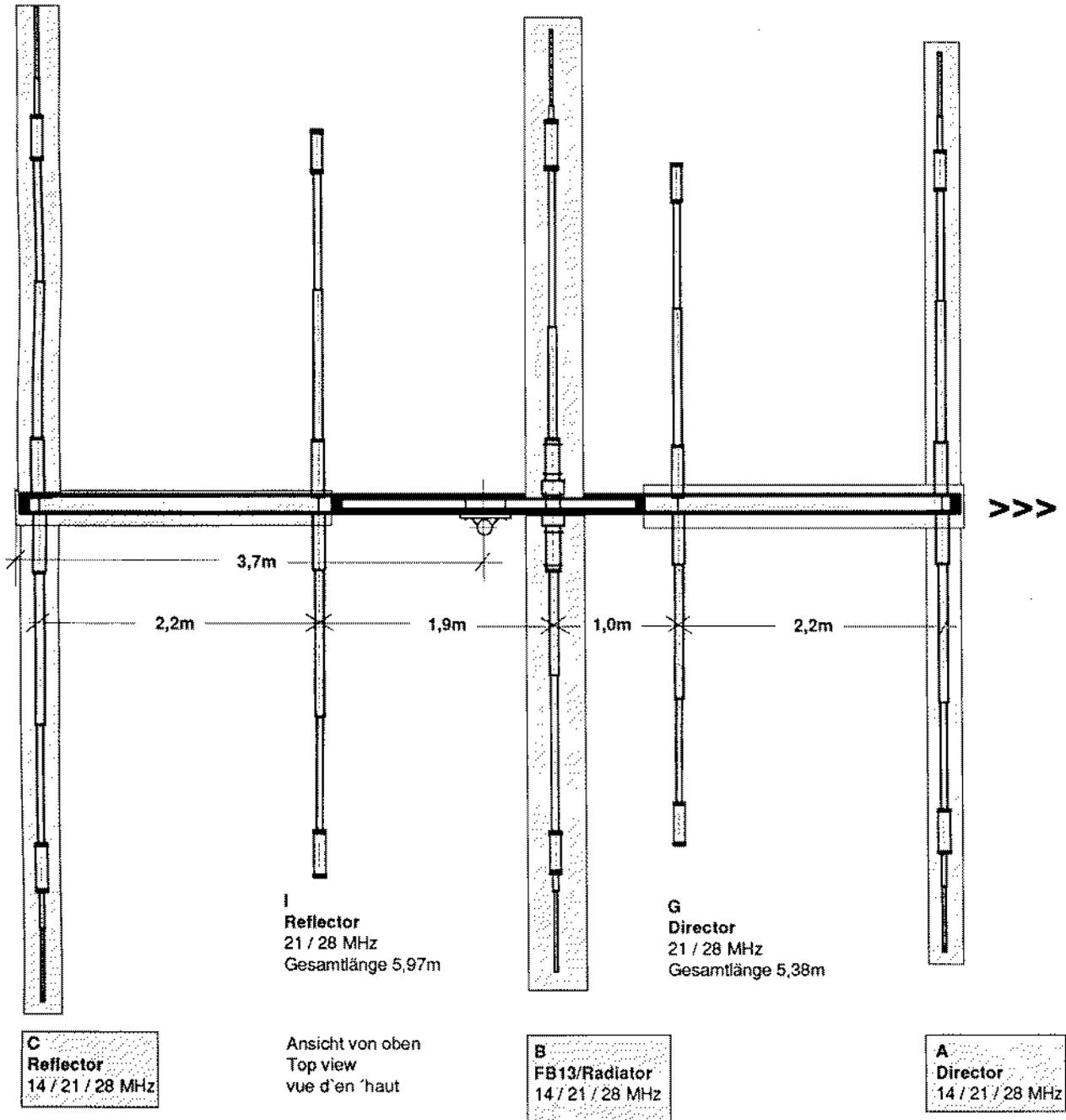
Artikel-Nr. 8542

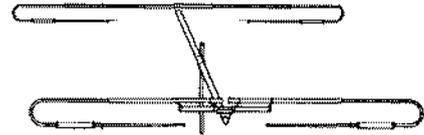
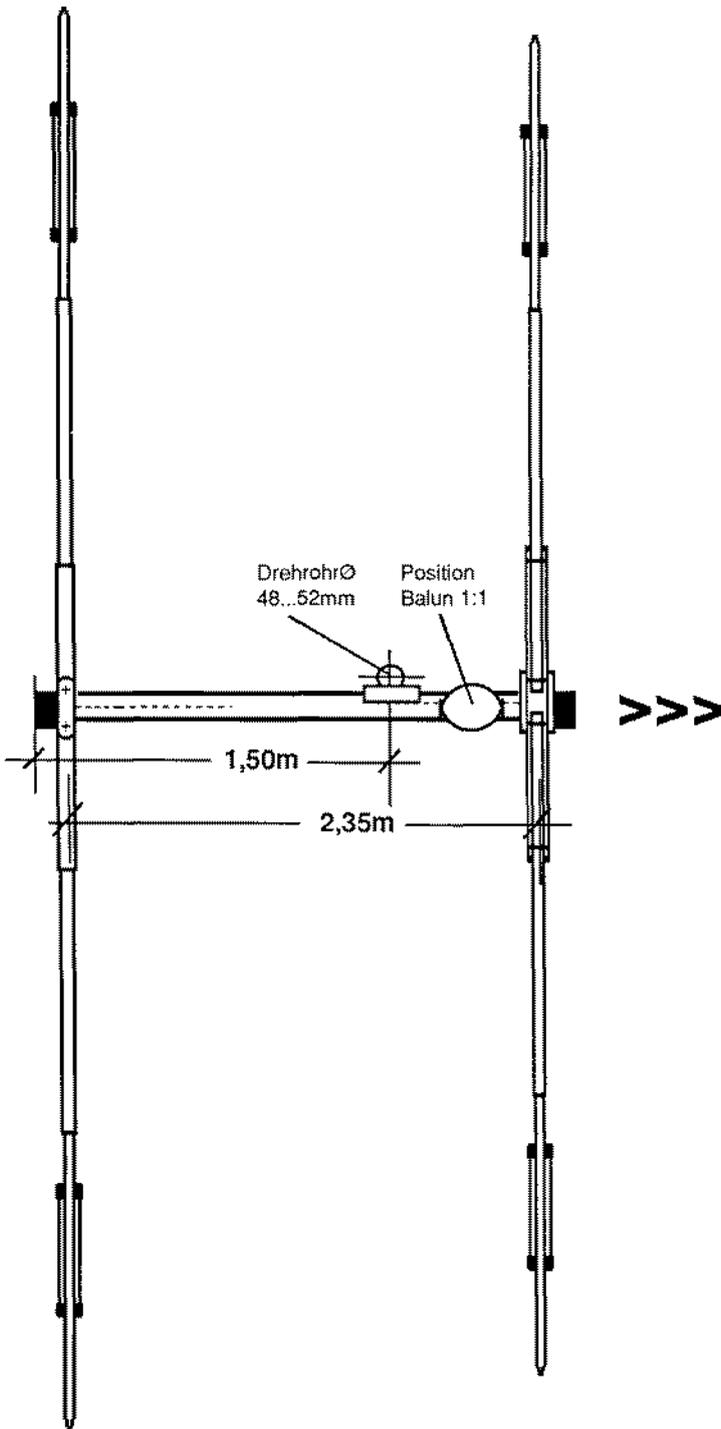


Die vor der Erweiterung vorhandenen Element- und Boomteile sind durch Raster abgedeckt. Freistehend sind die neu hinzugekommenen des Erweiterungssatzes gezeigt.

FB 33>>> FB 53

Artikel-Nr. 8546





MFB 23

Artikel-Nr. 6234.

cm

Mini-Reflector
14/21/28 MHz
Gesamtlänge 4,76m

Ansicht von oben
Top view
vue d'en 'haut

bm

Mini-Radiator
14/21/28 MHz
Gesamtlänge 4,20m



Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical		20m	15m	10m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	2	2	2
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,11	0,17	0,22
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	4,2 / 2	4,7 / 2,5	6,0 / 3,8
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	5	5	5
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	12	10	8
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre	MHz MHz MHz	13,92 ... 14,18	20,80 ... 21,42	27,3 ... >30
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,14 MHz 28 Ω 1,88:1SWV	21,13 MHz 83 Ω 1,25:1SWR	28,30 MHz 55 Ω 1,1:1ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, Bande passante pour Rapport <2:1 ROS,	MHz MHz MHz	14,10 ... 14,18	21,02 ... 21,18	27,4 ... 29,2
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. RF-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom,	m	2,5
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre,	mm	50
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre	mm	48 ... 52
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation	m	2,85
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h	N	380
Koax-Anschluß,	ohne Balun mit mit Balun mit	Kabelschuhe PL 259
Coax-Connection,	without Balun with Balun	
Raccord du cable,	sans Balun avec Balun	
Gewicht/Net Weight/Poids	kg	12,5
Versandgewicht/Shipping Weight	kg	15
Poids de l'envoi	kg	
Versandmaße/Shipping seize	dm	26x3x1
Dimension de l'envoi	dm	

Meßbedingungen für MFB 23
freie Höhe über Gebäude 4m
Höhe über Boden 8m
Gebäudefläche im Umkreis 25%
Höhe Gebäude 4m
Grundwasser unter Boden -2m
Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum)
Antennenträger Gitterturm
Antennenfreier Umkreis 30m
Erdspieße im Grundwasser 13 Stück

Conditions of Measurement for directional antenna MFB 23
Free space over building 4m
Height over surface 8m
Plain of building in circ.foe 25%
Height of building 4m
Water level below surface -2m
Distance to next object in height of antenna 30m (tree)
Antenna support lattice tower
Circumference free of antennas 30m
ground lances 13 ea

Wiederholbarkeit
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Reproduction
Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.



Antennen für Kurwellenfunk
Antennas for Shortwave



Inhaltsverzeichnis		Teil MHz	BeamWARC Seite
UFB 12	Rotary-Dipol	18/25	2
UFB 13	Rorary-Dipol	10/18/25	3
FB-DO 450	4-Element-Beam	3 für 14/21/28 1 für 18/25	4...5
FB-DX 460	4-Element-Beam	3 für 14/21/28 1 für 10/18/25	6...7
FB-DX 506	5-Element-Beam	3 für 14/21/28 2 für 10/18/25	8...9
FB-DO 505	5-Element-Beam	3 für 14/21/28 2 für 18/25	10...11
Erweiterung	FB33>>>FB-DX 506		12
Erweiterung	FB33>>>FB-DO 505		13
UFB 32	3-Element-Beam	3 für 18/25	14...15
FB-DX 660	6-Element-Beam	3 für 14 4 für 21/28 1 für 10/18/25	16...17

Directive Arrays for 14/21/28 MHz + WARC-Bands

Table of Contents		Part MHz	BeamWARC Page
UFB 12	Rotary Dipole	18/25	2
UFB 13	Rotary Dipole	10/18/25	3
FB-DO 450	4 Element Beam	3 for 14/21/28 1 for 18/25	4...5
FB-DX 460	4 Element Beam	3 for 14/21/28 1 for 10/18/25	6...7
FB-DX 506	5 Element Beam	3 for 14/21/28 2 for 10/18/25	8...9
FB-DO 505	5 Element Beam	3 for 14/21/28 2 for 18/25	10...11
Conversion	FB33>>>FB-DX 506		12
Conversion	FB33>>>FB-DO 505		13
UFB 32	3 Element Beam	3 for 18/25	14...15
FB-DX 660	6 Element Beam	3 for 14 4 for 21/28 1 for 10/18/25	16...17



UFB 12

Artikel-Nr. 6129



Technische Angaben, elektrisch
Specifications, electrical
Données techniques, électrique

Aktive Elemente pro Band Anzahl
Elements, active in band number
Éléments actifs nombre

Aktive Boomlänge λ
Boom Length active for band in use
Longueur du Boom actif

Antennen-Gewinn, dBi / dBd
Gain
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, dB
customary in trade
c'est l'usage en commerce

Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, dB
Front-to-Back Ratio, best value
Rapport avant/arrière

Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz
Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz
Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz

Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV
Resonance: Frequency / Impedance / SWR
Résonance: Fréquence / Impédance / ROS

Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz
Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz
Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz

max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, kW
max. Rf-Output,
Puissance admissible

Nennwiderstand für Koaxialleitung Ω
nominal impedance
impédance nominal

Technische Angaben, mechanisch
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longeur du boom, m
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N

Koax-Anschluß, ohne Balun mit
Coax-Connection, without Balun
Raccord du cable, sans Balun
avec Balun

Gewicht/Net Weight/Poids kg
Versandgewicht/Shipping Weight
Poids de l'envoi kg
Versandmaße/Shipping seize
Dimension de l'envoi dm

17m-Band 12m-Band

1 1

2,2 / 0 2,2 / 0

0 0

18,12 MHz 24,95 MHz
37 Ω 44 Ω
1,35:1 SWV 1,14:1 SWR

17,45 ... 18,85 24,35 ... 25,35

1,4/0,7/0,5 1,4/0,7/0,5

50 50

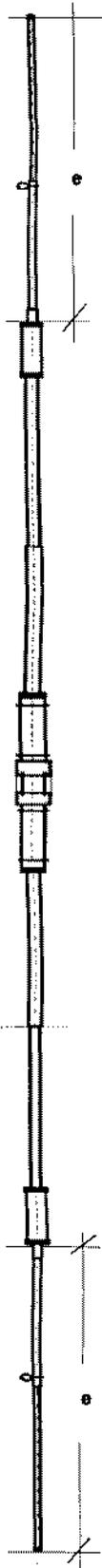
Lötkabelschuhe
SO 239
Soldering lugs
SO239
Souder anneau
SO 239

Wiederholbarkeit
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Reproduction
Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.

K
UFB12/ Radiator
18 / 25 MHz
Gesamtlänge 6,39m

Ansicht von oben
Top view
vue d'en haut



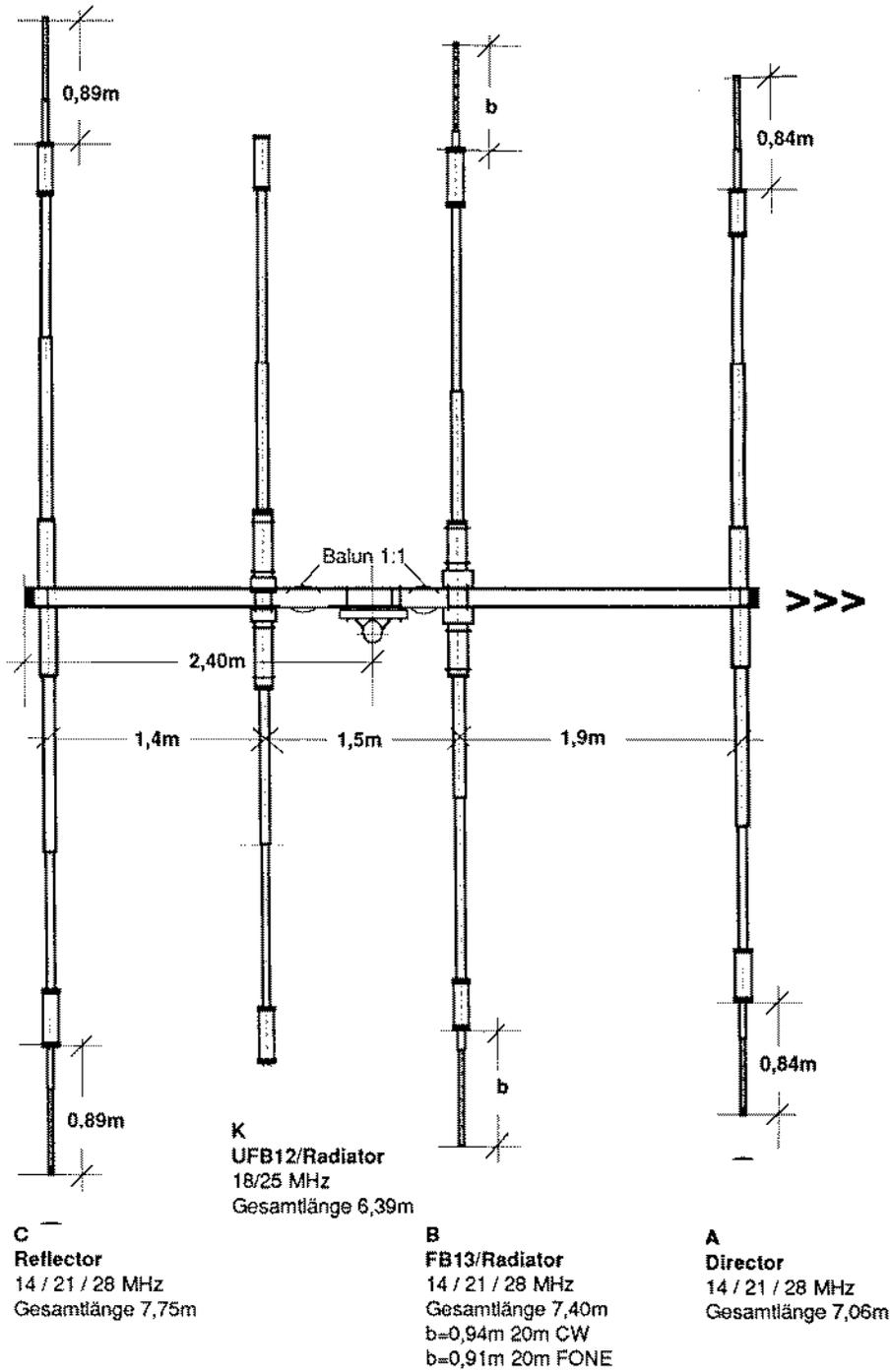
E
UFB13 / Radiator
 10 / 18 / 25 MHz
 Gesamtlänge 10,44m
 e=1,92m

Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		30m-Band	17m-Band	12m-Band
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	1	1	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ			
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd dB	2,2 / 0	2,2 / 0	2,2 / 0
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	0	0	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz				
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		10,13 MHz 58 Ω 1:1,17 SWV	18,08 MHz 70 Ω 1:1,41 SWR	24,95 MHz 75 Ω 1:1,50 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		9,96...10,29	17,89...18,28	24,78...25,60
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50
Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique				
Boomlänge/Boom Length/Longeur du boom, m		-	Meßbedingungen für Richtantennen	
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm		-	freie Höhe über Gebäude 10m	
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm		50	Höhe über Boden 14m	
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m		5,2	Gebäudefläche im Umkreis 25%	
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N		270	Höhe Gebäude 4m	
			Grundwasser unter Boden -2m	
			Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum)	
			Antennenträger Gitterturm	
			Antennenfreier Umkreis 30m	
			Erdspeise im Grundwasser 13 Stück	
Koax-Anschluß,	ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkebelschuhe SO 239	Conditions of Measurement for directional antennas	
Coax-Connection,	without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239	Free space over building 10m	
Raccord du cable,	sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239	Height over surface 14m	
			Plain of building in circ. free 25%	
			Height of building 4m	
			Water level below surface -2m	
			Distance to next object in height of antenna 30m (tree)	
Gewicht/Net Weight/Poids	kg	7	Antenna support lattice tower	
Versandgewicht/Shipping Weight	kg	8	Circumference free of antennas 30m	
Poids de l'envoi	kg	8	ground lances 13 ea	
Versandmaße/Shipping seize	dm	17x2x1		
Dimension de l'envoi	dm	17x2x1		



FB-DO 450

Artikel Nr. 6458



Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en 'haut

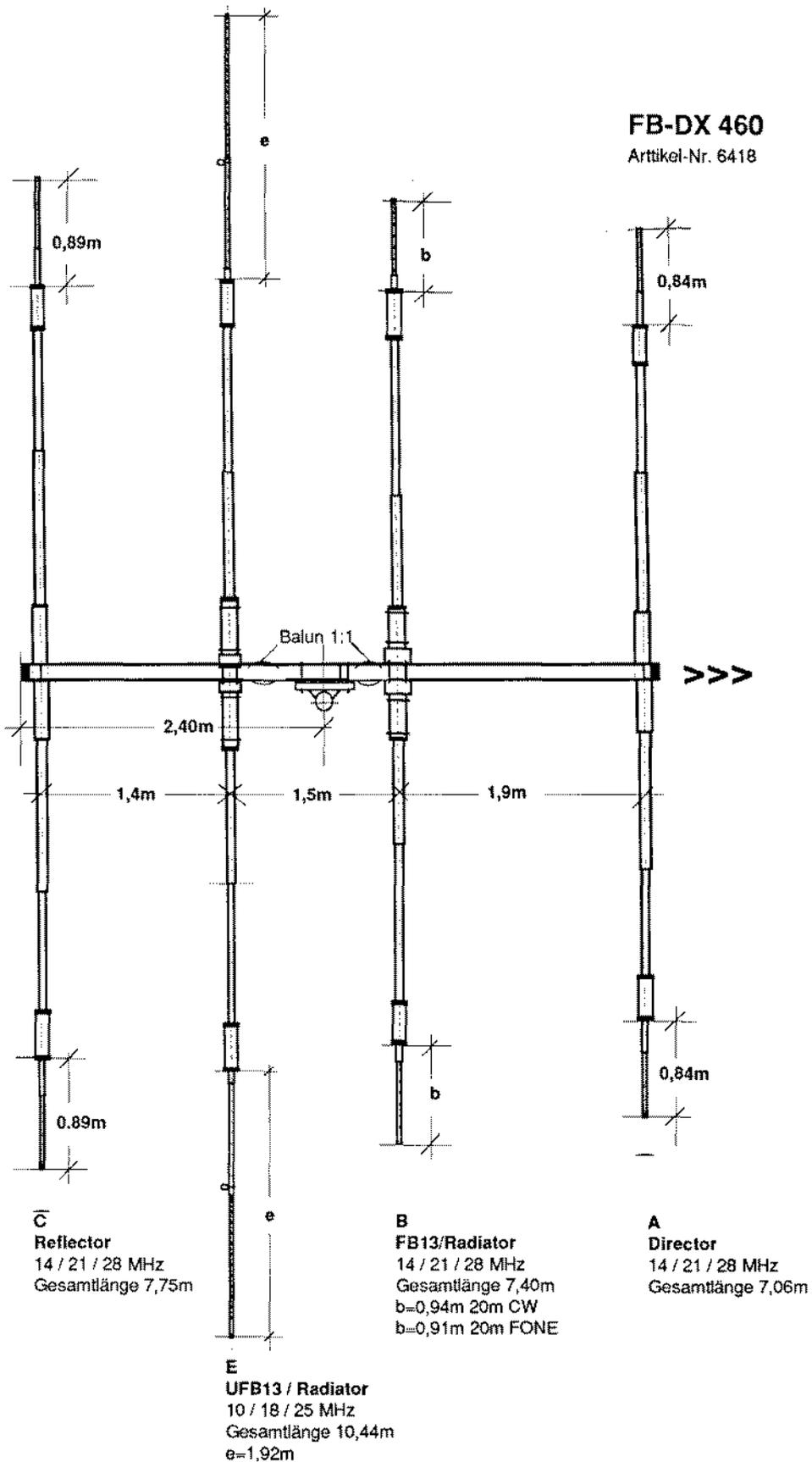


Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m	15m	10m	17m	12m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3	1	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	λ	0,23	0,34	0,46	-	-
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	7,7 / 5,5	8,2 / 6	9,2 / 7	0	0
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	8	8	9	-	-
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14	0	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,75...14,7	20,94...21,82	27,3...30,3	-	-
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,05 MHz 40 Ω 1:1,26 SWR	21,14 MHz 56 Ω 1:1,11 SWR	28,35 MHz 65 Ω 1:1,30 SWR	18,16 MHz 56 Ω 1:1,12 SWR	24,93 MHz 66 Ω 1:1,32 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,93...14,36	20,98...21,39	27,67...28,92	17,74...18,57	24,31...25,99
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialeitung nominal impedance impédance nominal	Ω	50	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longeur du boom, m	5	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudefläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdspeße im Grundwasser 13 Stück	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50		
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50		
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	4,5		
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	720		
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkaabelschuhe SO 239	Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plan of building in circ. loc 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Coax-Connection, without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239		
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239		
Gewicht/Net Weight/Poids kg	23		
Versandgewicht/Shipping Weight kg	25		
Versandmaße/Shipping seize dm	26x2,5x1,2		





Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m	15m	10m	30m	17m	12m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3	1	1	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	lambda	0,23	0,34	0,46	-	-	-
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	7,7 / 5,5	8,2 / 6	9,2 / 7	0	0	0
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	8	8	9	-	-	-
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14	0	0	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,84...14,60	20,86...21,52	27,30...29,70	-	-	-
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,18 MHz 39 Ohm 1:1,29 SWV	21,15 MHz 48 Ohm 1:1,04 SWR	28,52 MHz 52 Ohm 1:1,04 ROS	10,13 MHz 48 Ohm 1: 1,04 SWV	18,17 MHz 64 Ohm 1:1,28 SWR	24,95 MHz 53 Ohm 1.1,06 ROS
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,93...14,35 14,07...14,40	20,92...21,30	27,89...29,1	9,95...10,28	17,98...18,37	24,78...25,61
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ohm	50	50	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch

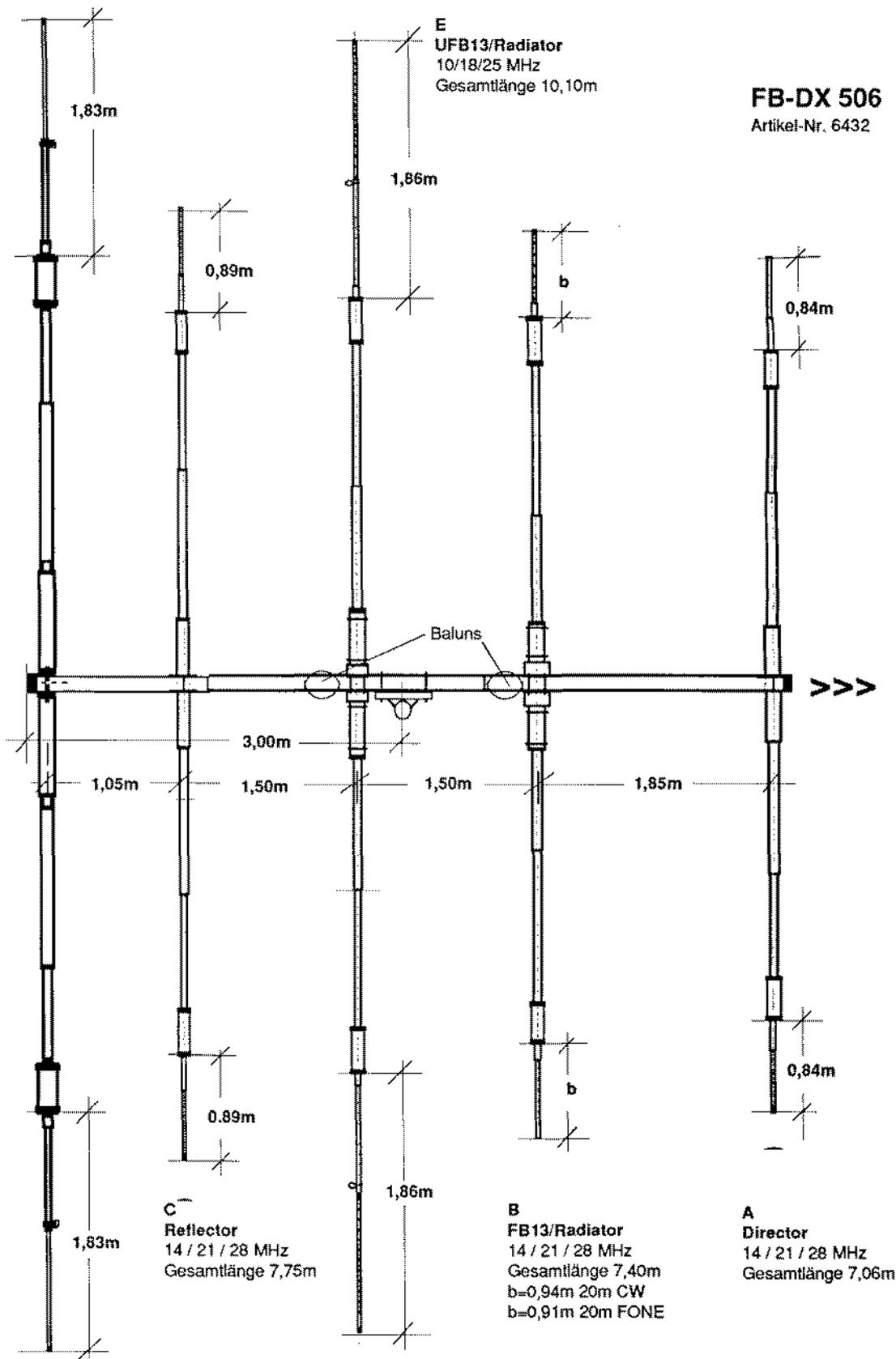
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	5,0	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudelfläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdspieße im Grundwasser 13 Stück	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.	
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50			
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50			
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	5,2			
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	810			
Koax-Anschluß,	ohne Balun mit mit Balun mit	Lötlabelschuhe SO 239	Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plain of building in circ.ice 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Coax-Connection,	without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239		
Raccord du cable,	sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239		
Gewicht/Net Weight/Poids	kg	22		
Versandgewicht/Shipping Weight	kg	25		
Versandmaße/Shipping seize	dm	26x2,5x1,2		

F
Reflector
 10/18/25 MHz
 Gesamtlänge 10,84m

E
UFB13/Radiator
 10/18/25 MHz
 Gesamtlänge 10,10m

FB-DX 506
 Artikel-Nr. 6432



Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en haut



Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m	15m	10m	30m	17m	12m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3	2	2	2
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	lambda	0,23	0,34	0,46	0,10	0,18	0,25
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd dB	7,7 / 5,5 8	8,2 / 6 8	9,2 / 7 9	7/4,8 5	6,8/4,6 5	6,4/4,2 5
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14	11	9	8
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,75...14,7	20,94...21,82	27,3...30,3	10,05...10,35	18,05...18,45	24,5...25,5
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,05 MHz 40 Ohm 1:1,26 SWR	21,14 MHz 56 Ohm 1:1,11 SWR	28,35 MHz 65 Ohm 1:1,30 SWR	10,157 MHz 41 Ohm 1,21:1SWR	18,102 MHz 40 Ohm 1,23:1 SWR	24,855 MHz 75 Ohm 1,49:1 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,93...14,36	20,98...21,39	27,67...28,92	10,07...10,33	18,01...18,24	24,24...25,34
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. RF-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ohm	50	50	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

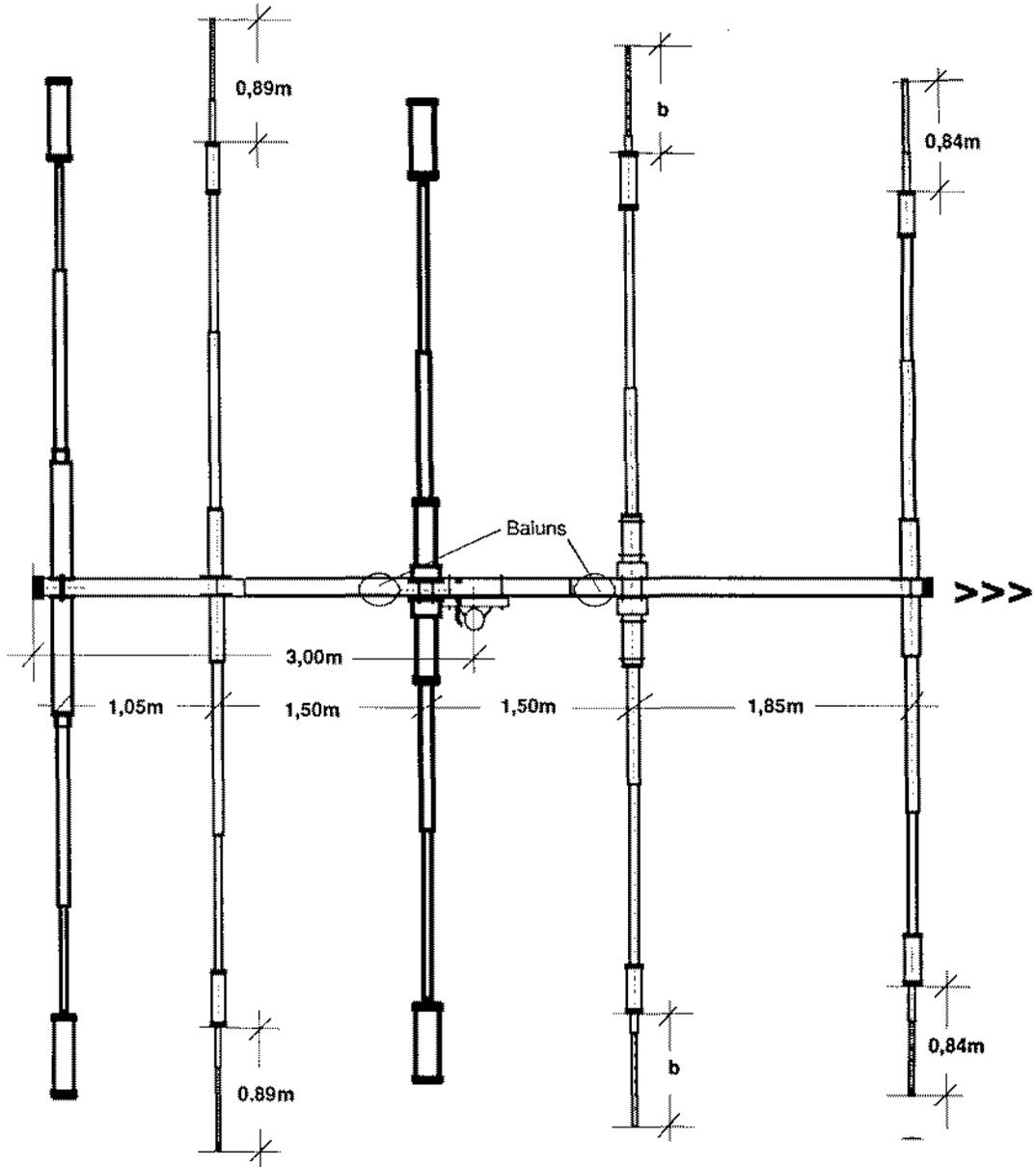
Technische Angaben, mechanisch
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	6,25	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudefläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdsplöße im Grundwasser 13 Stück Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plain of building in circ.tee 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte. Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50		
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50		
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	6,1		
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	1220		
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkeblschuhe SO 239		
Coax-Connection, without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239		
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239		
Gewicht/Net Weight/Poids kg	31		
Versandgewicht/Shipping Weight kg	37		
Versandmaße/Shipping seize dm	26x2,5x2,5		

L
Reflector
 18/25 MHz
 Gesamtlänge 7,16m

K
UFB12/Radiator
 18/25 MHz
 Gesamtlänge 6,50m

FB-DO 505
 Artikel-Nr. 6470



Ansicht von oben
 Top view
 vue d'en haut

G
Reflector
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,75m

B
FB13/Radiator
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,40m
 b=0,94m 20m CW
 b=0,91m 20m FONE

A
Director
 14 / 21 / 28 MHz
 Gesamtlänge 7,06m



Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m	15m	10m	17m	12m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3	3	2	2
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	lambda	0,23	0,34	0,46	0,18	0,25
Antennen-Gewinn, Gain bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dBi / dBd dB	7,7 / 5,5 8	8,2 / 6 8	9,2 / 7 9	6,8/4,6 5	6,4/4,2 5
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	15	14	9	8
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bis Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre	MHz MHz MHz	13,75...14,7	20,94...21,82	27,3...30,3	18,05...18,45	24,5...25,5
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,05 MHz 40 Ohm 1:1,26 SWR	21,14 MHz 56 Ohm 1:1,11 SWR	28,35 MHz 65 Ohm 1:1,30 SWR	18,110 MHz 40 Ohm 1,23:1 SWR	24,855 MHz 75 Ohm 1,49:1 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, Bande passante pour Rapport <2:1 ROS,	MHz MHz MHz	13,93...14,36	20,98...21,39	27,67...28,92	17,95...18,31	24,24...25,34
max. HF-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ohm	50	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longueur du boom, m	6,25	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudeläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdspeile im Grundwasser 13 Stück	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verkastreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50		
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50		
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	4,8		
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	1200	Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plain of building in circ.foe 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkeblschuhe SO 239		
Coax-Connection, without Balun with Balun	Soldering Lugs SO 239		
Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239		
Gewicht/Net Weight/Poids kg	30		
Versandgewicht/Shipping Weight kg	36		
Versandmaße/Shipping seize dm	26x2,5x2,5		

FB33 >>> FB-DX 506

Artikel-Nr. 8324

Stückliste

Sie erhalten für diese Erweiterung

8368 Reflector 10/18/25 MHz	1 Stück
6131 UFB13/Radiator 10/18/28	1 Stück
8001 50x1,9x2500 Doppelboomteil	1 Stück
8015 46x2,9x310 Verbindungsrohr	1 Stück
8538 M6x60 Gew.schrauben 4Stück	1 Satz
0389 Platte Doppelboom-Halterung	1 Stück
8528 Rohrklammer 52mmØ	3 Stück
0151 Übersteckkappe D 48mmØ	2 Stück

Die vom FB33 vorhandenen Boomteile werden auf 1.880 mm gekürzt und mit dem Doppelboomteil zu einer Gesamtlänge von 6,25m ergänzt. Dafür werden 2 Verbindungsrohre verwendet, eins vom FB33, das andere aus dem Erweiterungssatz. Das neue WARC 3Band-System wird über eine zweite Koaxialleitung und einem 1:1 Balun AMA (Option) eingespeist.

Die schraffiert dargestellten Antennentteile sind vom FB33 gegeben, die ausgezogenen Linien bezeichnen die Teile des Erweiterungssatzes.

FB33>>>FB-DX 506 Conversion FB33 with two WARC elements

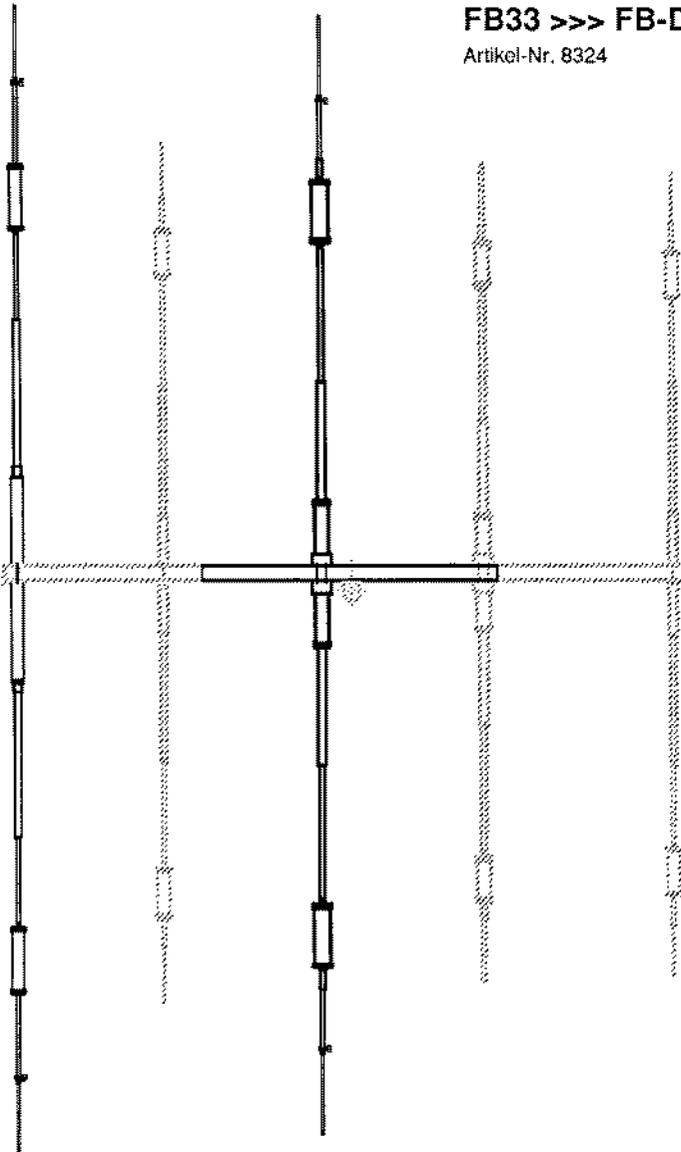
Parts list

This conversion contains

8368 Reflector 10/18/25 MHz	1
6131 UFB13/Radiator 10/18/28	1
8001 50x1.9x2500 Double boom section	1
8015 46x2.9x310 Connecting tube	1
8538 M6x60 screws	4 (1 set)
0389 Plate Double boom mount	1
8528 Clamp, 52mmØ	3
0151 Cap 48mmØ	2

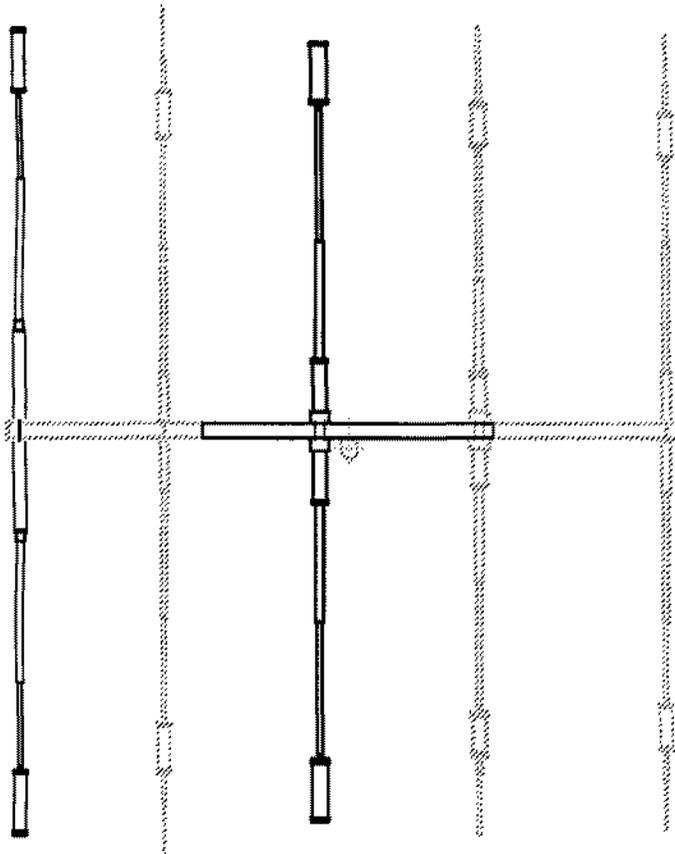
The existing boom sections from the FB33 are shortened to 1,880 mm and restored to a total length of 6.25 m by means of a double boom section. Two connecting tubes are used for this, one from the FB33 and the other from the conversion kit. The new WARC 3 band system is fed via a second coaxial line and a 1:1 balun AMA (optional).

The dotted lines indicate the antenna sections of the FB33, the continuous lines show the sections of the conversion kit.



FB33 >>> FB-DO 505

Artikel-Nr. 6470


Stückliste

Sie erhalten für diese Erweiterung

8372 Reflector 18/25 MHz	1 Stück
6129 UFB12/Radiator 18/25 MHz	1 Stück
8001 50x1,9x2500 Doppelboomteil	1 Stück
8015 46x2,9x310 Verbindungsrohr	1 Stück
8538 M6x60Gew.schrauben,4Stück	1 Satz
0389 Platte Doppelboom-Halterung	1 Stück
8528 Rohrklammer 52mmØ	3 Stück
0151 Übersteckkappe 48mmØ	2 Stück

Die vom FB33 vorhandenen Boomteile werden auf 1.880 mm gekürzt und mit dem Doppelboomteil zu einer Gesamtlänge von 6,25m ergänzt. Dafür werden 2 Verbindungsrohre verwendet, eins vom FB33, das andere aus dem Erweiterungssatz. Das neue WARC-3Band-System wird über eine zweite Koaxialleitung und einem 1:1 Balun AMA (Option) eingespeist.

Die schraffiert dargestellten Antennenteile sind vom FB33 gegeben, die ausgezogenen Linien bezeichnen die Teile des Erweiterungssatzes.

FB33 Conversion with 2 elements for 18/25 MHz FB33>>>FB-DO 505
Parts list

This conversion contains

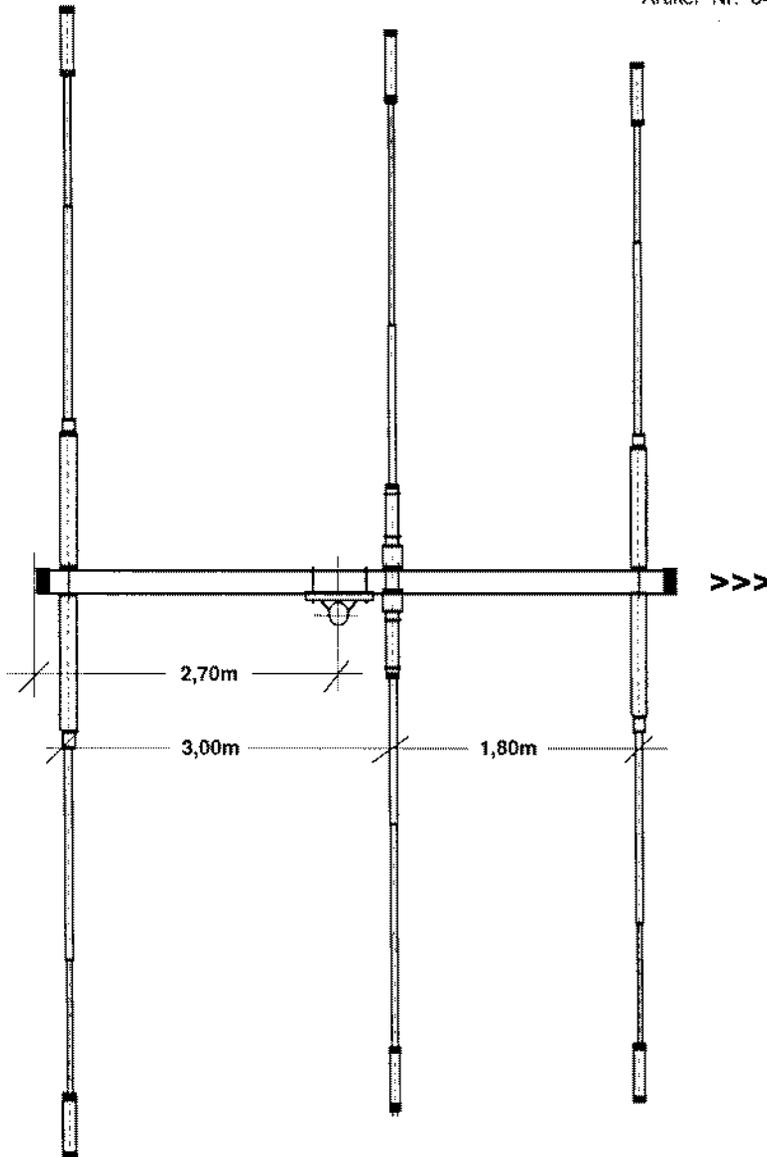
8372 Reflector 18/25 MHz	1
6129 UFB12/Radiator 18/25 MHz	1
8001 50x1.9x2500 Double boom section	1
8015 46x2.9x310 Connecting tube	1
8538 M6x60 screws	4 (1 set)
0389 Plate Double boom mount	1
8528 clamp 52mmØ	3
0151 cap, 48mmØ	2

The existing boom sections from the FB33 are shortened to 1,880 mm and restored to a total length of 6.25 m with the double boom section. Two connecting tubes are used for this, one from the FB33 and the other from the conversion kit. The new WARC 3 band system is fed via a second coaxial line and a 1:1 balun AMA (optional).

The dotted lines indicate the antenna sections of the FB33, the continuous lines show the sections of the conversion kit.

UFB 32

Artikel-Nr. 6403



Ansicht von oben
Top view
vue d'en haut

L
Reflector
18/25 MHz
Gesamtlänge 7,17m

K
UFB12/Radiator
18/25 MHz
Gesamtlänge 6,55m

J
Director
18/25 MHz
Gesamtlänge 6,45m



Technische Angaben, elektrisch		17m	12m
Specifications, electrical			
Données techniques, électrique			
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	3
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	lambda	0,29	0,4
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	8,2/ 6,0	9,0 / 6,8
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	8	8
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	15	14
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		17,7 ... 18,9	23,7 ... 25,6
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		18,085 MHz 39 Ohm 1,27:1 SWR	24,980 MHz 38 Ohm 1,30:1 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		17,8 ... 18,44	24,60 ... 25,20
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ohm	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch
Specifications, mechanical
Données techniques, mécanique

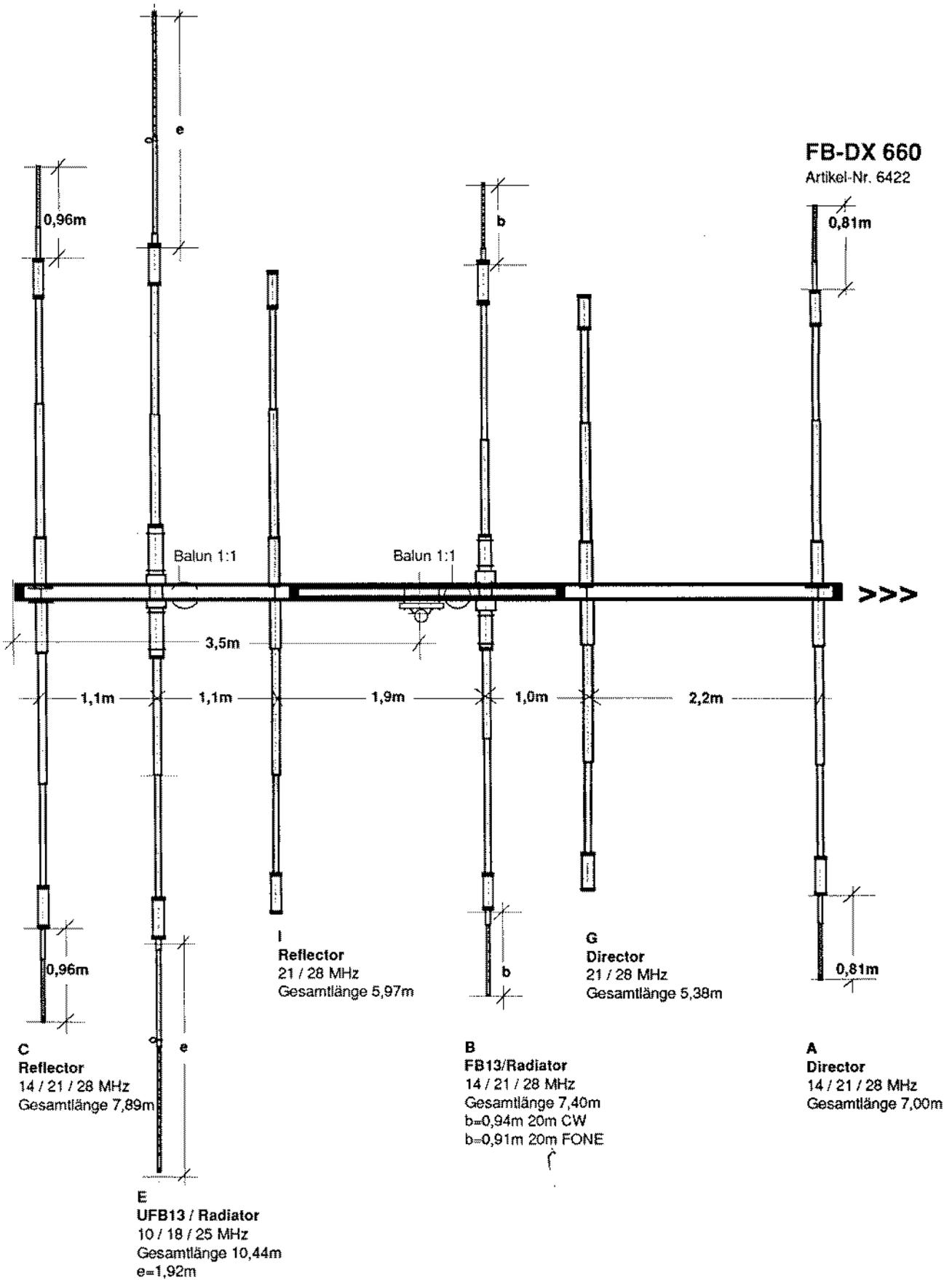
Boomlänge/Boom Length/Longeur du boom, m		5,0
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm		50
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm		50
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m		4,65
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N		620
Koax-Anschluß,	ohne Balun mit mit Balun mit	Lötkeblschuhe SO 239
Coax-Connection,	without Balun with Balun	Soldering lugs SO 239
Raccord du cable,	sans Balun avec Balun	Souder anneau SO 239
Gewicht/Net Weight/Poids	kg	18
Versandgewicht/Shipping Weight	kg	21
Poids de l'envoi	kg	21
Versandmaße/Shipping seize	dm	26x2,5x1,2
Dimension de l'envoi	dm	26x2,5x1,2

Meßbedingungen für Richtantennen
freie Höhe über Gebäude 10m
Höhe über Boden 14m
Gebäudefläche im Umkreis 25%
Höhe Gebäude 4m
Grundwasser unter Boden -2m
Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum)
Antennenträger Gitterturm
Antennenfreier Umkreis 30m
Erdspeße im Grundwasser 13 Stück

Conditions of Measurement for directional antennas
Free space over building 10m
Height over surface 14m
Plain of building in circ. 25%
Height of building 4m
Water level below surface -2m
Distance to next object in height of antenna 30m (tree)
Antenna support lattice tower
Circumference free of antennas 30m
ground lances 13 ea

Wiederholbarkeit
Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.

Reproduction
Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.



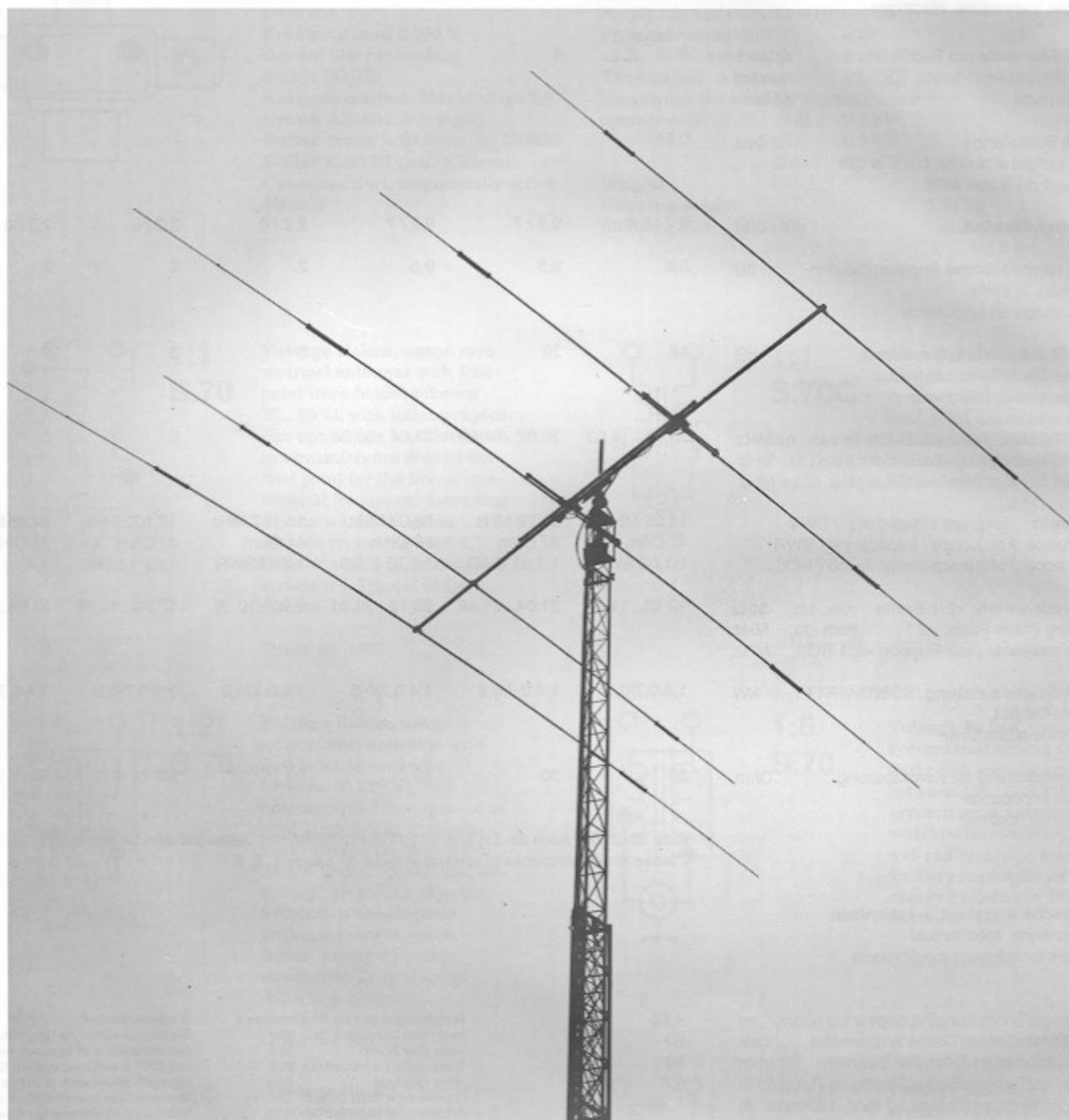


Technische Angaben, elektrisch Specifications, electrical Données techniques, électrique		20m	15m	10m	30m	17m	12m
Aktive Elemente pro Band Elements, active in band Élément actif	Anzahl number nombre	3	4	4	1	1	1
Aktive Boomlänge Boom Length active for band in use Longueur du Boom actif	lambda	0,35	0,36	0,49	-	-	-
Antennen-Gewinn, Gain	dBi / dBd	8,7 / 6,5	9,2 / 7	9,2 / 7	2,2 / 0	2,2 / 0	2,2 / 0
bisher handelsübliche Angabe: Gewinn, customary in trade c'est l'usage en commerce	dB	8,5	9,5	9,5	2	2	2
Vorw./Rückw.-Verh. Bestwerte, Front-to-Back Ratio, best value Rapport avant/arrière	dB	18	22	16	0	0	0
Vorw./Rückw.-Verh. >6dB-Breite von...bisMHz Front-to-Back Ratio, >6dB-Width from...to, MHz Rapport avant/arrière, >6dB-Largeur, entre MHz		13,60...14,68	20,82...21,80	27,54...30,30	0	0	0
Resonanz: Frequenz / Impedanz / SWV Resonance: Frequency / Impedance / SWR Résonance: Fréquence / Impédance / ROS		14,05 MHz 47 Ohm 1:1,06 SWR	21,22 MHz 37 Ohm 1:1,35 SWR	28,39 MHz 36 Ohm 1:1,35 SWR	10,157 MHz 41 Ohm 1,21:1SWR	18,102 MHz 40 Ohm 1,23:1 SWR	24,855 MHz 75 Ohm 1,49:1 SWR
Stehwellen-Verh. <2:1-Breite von...bis, MHz Standing Wave Ratio, <2:1 from...to, MHz Bande passante pour Rapport <2:1 ROS, MHz		13,95...14,40	21,04...21,48	28,10...29,05	9,96...10,29	17,89...18,28	24,78...25,60
max. Hf-Sendeleistung, SSB/CW/RTTY, max. Rf-Output, Puissance admissible	kW	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5	1,4/0,7/0,5
Nennwiderstand für Koaxialleitung nominal impedance impédance nominal	Ohm	50	50	50	50	50	50

Bitte lesen Sie auch die Erläuterungen der technischen Daten auf den Seiten 5, 6, 7
Please read comments of technical data on pages 4, 6, 8

Technische Angaben, mechanisch Specifications, mechanical Données techniques, mécanique

Boomlänge/Boom Length/Longeur du boom, m	7,50	Meßbedingungen für Richtantennen freie Höhe über Gebäude 10m Höhe über Boden 14m Gebäudelfläche im Umkreis 25% Höhe Gebäude 4m Grundwasser unter Boden -2m Abstand zum nächsten Objekt in Antennenhöhe 30m (Baum) Antennenträger Gitterturm Antennenfreier Umkreis 30m Erdspieße im Grundwasser 13 Stück	Wiederholbarkeit Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWV und SWV-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in der Höhe, in der Nachbarschaft mit anderen Antennen und in der Bebauung ergeben andere Werte. Für Antennen über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie diese Ergebnisse als Richtwerte.
Boom-Durchmesser/Diameter/Diamètre, mm	50		
Mast-Durchmesser/Diameter/Diamètre mm	50		
Drehradius/Turning Radius/Rayon de Rotation m	5,4		
Windlast/Windload/Charge au vent, 135km/h N	1050		
Koax-Anschluß, ohne Balun mit mit Balun mit Coax-Connection, without Balun with Balun Raccord du cable, sans Balun avec Balun	Lötkebletschuhe SO 239 Soldering Lugs SO 239 Souder anneau SO 239	Conditions of Measurement for directional antennas Free space over building 10m Height over surface 14m Plain of building in circ.fce 25% Height of building 4m Water level below surface -2m Distance to next object in height of antenna 30m (tree) Antenna support lattice tower Circumference free of antennas 30m ground lances 13 ea	Reproduction Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the height, in close neighbourhood to other antennas, local buildings result in other values. Guaranteed data cannot be given for beams over lossy ground - please regard results as approximate values.
Gewicht/Net Weight/Poids kg	35		
Versandgewicht/Shipping Weight kg	40		
Poids de l'envoi kg	40		
Versandmaße/Shipping seize dm	26x2,5x2,5		
Dimension de l'envoi dm	26x2,5x2,5		





Antennen für Kurwellenfunk
Antennas for Shortwave



Vertikalantennen für Kurzwelle

Shortwave Vertical Antennas

Inhaltsverzeichnis

Antenne	Bereich, MHz	Seite
Übersicht		2...3
GPA 30	14/21/28	4...5
Erweiterungen		6...7
GPA 404	7/14/21/28	8...9
GPA 50	3,5/7/14/21/28	10...11
GPA 303	10/18/25	12...13
GPAmom	13...30 einstellbar	14...15
Hinweise		16...17

Table of Contents

Subject	Range, MHz	Page
View		2...3
GPA 30	14/21/28	4...5
Conversions		6...7
GPA 404	7/14/21/28	8...9
GPA 50	3,5/7/14/21/28	10...11
GPA 303	10/18/25	12...13
GPAmom	13...30 adjustable	14...15
Remarks		16...17



General Remarks

Vertical antennas are ideal for amateur radio purpose in many ways:

Minimum space requirement. The need for large antennas and the space they take up is increasingly becoming more a hindrance to operation in the amateur shortwave bands than the expensive radio equipment required. For this reason, space-saving antennas are particularly sought after. GPA verticals only require the space of a single roof tile when mounted on a sloping roof or, on a flat roof, the area needed for an adequate base.

Omnidirectional reception/radiation. The radiation patterns of GPA verticals more closely resemble those of a vertical dipole than a classic ground plane antenna, especially when operated with only one or two radials per band. These patterns show a distinct minimum in the vertical axis and a maximum in all directions horizontally. They thus transmit and receive in all directions of azimuth.

Flat radiation is significant for good DX because only low angle radiation may bridge long distances with a minimum number of hops between the ionosphere and the earth's surface. A GPA vertical offers a greater usable portion of flat radiation than a horizontally polarised dipole of same height.

Multiband operation using traps. Traps are used to subdivide and/or lengthen the vertical in $\lambda/4$ sections which, in combination with radials of different lengths, may then be expanded to half-wave radiators. In this way, the transmitted energy in each band can be applied at a current antinode using 50 Ω coaxial cable.

The degree of **match** between the coaxial cable and the feedpoint resistance is indicated by the SWR (Standing Wave Ratio). The technical data show the resonant frequency, its effective resistance and the corresponding SWR with respect to 50 Ω . The reactive component at resonance is zero (+/-0j Ω).

SWR window As the difference between transmitting and resonant frequency becomes larger, the corresponding active impedance causes the SWR to increase. The MHz data (from...to MHz) indicate the frequency ranges where an antenna matching device may or may not be necessary. The effective range of manually operated matching devices generally lies between 10 and 250 Ω . Some automatic couplers only have a range of 20 to 150 Ω .

Value for money, long lasting and easy to disassemble are the sound features of GPA verticals. When moving house or expanding the antenna, the stainless steel threaded sections allow for easy assembly and disassembly, even after years of use.

Allgemeine Hinweise

Vertikalantennen sind in vielerlei Hinsicht ideal für die Amateurfunkanwendung:

Geringer Platzbedarf Amateurfunk in den Kurzwellenbändern wird zunehmend mehr durch den Platzmangel für die großen KW-Antennen behindert, als dieses durch aufwendige Geräte der Fall ist. Deshalb werden Antennen mit geringem Platzbedarf besonders gesucht. GPA-Vertikals benötigen nur eine Dachpfannenbreite in einem Schrägdach, oder die Fläche eines Standfußes auf einem Flachbau.

Rundum-Empfang/-Abstrahlung GPA-Vertikals stehen mit ihrem Strahlungsverhalten einem Vertikal Dipol näher als einer klassischen Groundplane Antenne, besonders wenn sie nur mit 1 oder 2 "Radials" pro Band betrieben werden. Sie zeigen ein deutliches Strahlungsminimum nach oben und unten und ein Maximum rundum in der Horizontale. Sie hören und senden in jede Richtung.

Flachstrahlung ist für Fernverkehr wichtig, denn nur der Strahlungsanteil mit kleinem Erhebungswinkel zum Horizont hat die Chance mit wenigen Sprüngen zwischen Ionosphäre und Erde große Entfernungen zu überbrücken. Der nutzbare Anteil flacher DX-Strahlung ist bei einem GPA-Vertikal größer als bei einem Horizontal-Dipol in gleicher Höhe.

Mehrbandbetrieb durch Sperrkreise Diese unterteilen und/oder verlängern den Vertikal in $\lambda/4$ -Stücke, die durch verschieden lange "Radials" zu Halbwellen-Strahlern ergänzt werden. So kann die Einspeisung der Sendenergie in jedem Band im Strombauch mit 50 Ω -Koaxialleitung erfolgen

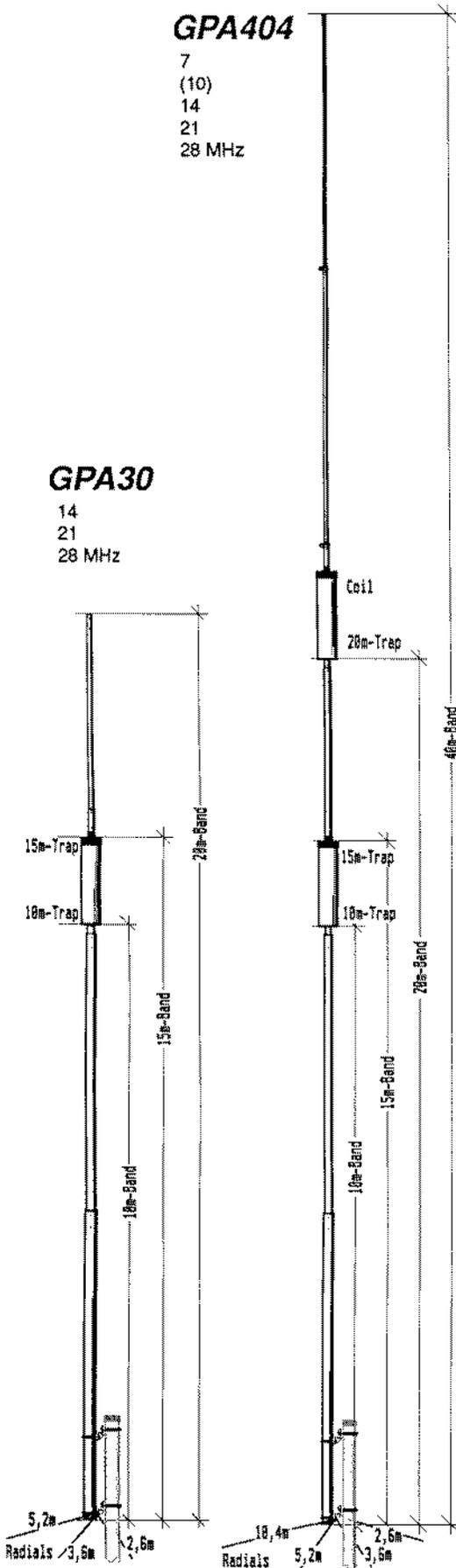
Die **Anpassung** der Koaxleitung an den Speisungspunkt-Widerstand wird durch das SWR (Standing Wave Ratio) gekennzeichnet. In den technischen Angaben finden Sie unter den Resonanzdaten die Resonanzfrequenz, deren Wirkwiderstand und das zugehörige SWR gegen 50 Ω . Die Blindwiderstände sind in der Resonanz gleich Null (+/-0j Ω).

SWR-Fenster Entfernen Sie sich mit der Sendefrequenz von der Resonanz, erhöht der jetzt wirksam werdende Blindwiderstand das SWR. Die MHz-Angaben (von ... bis MHz) zeigen, zwischen welchen Frequenzen Sie ohne Kopplerhilfe auskommen, oder wo damit nachgeholfen werden muß. Manuell bedienbare Geräte haben meist einen Wirkungsbereich von 10 bis 250 Ω , manche Automatik-Koppler nur von 20 bis 150 Ω .

Preiswert, dauerhaft und demontierbar sind die pekuniären Kennzeichen der GPA Vertikals. Dank Edelstahl-Gewindeteile können Sie die Antennen, auch nach Jahren noch, mühelos für einen Umzug oder zur Erweiterung auseinanderschrauben und wieder zusammensetzen.

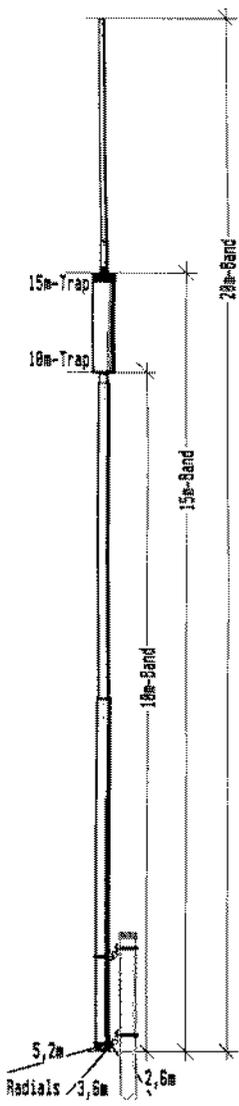
GPA404

7
(10)
14
21
28 MHz



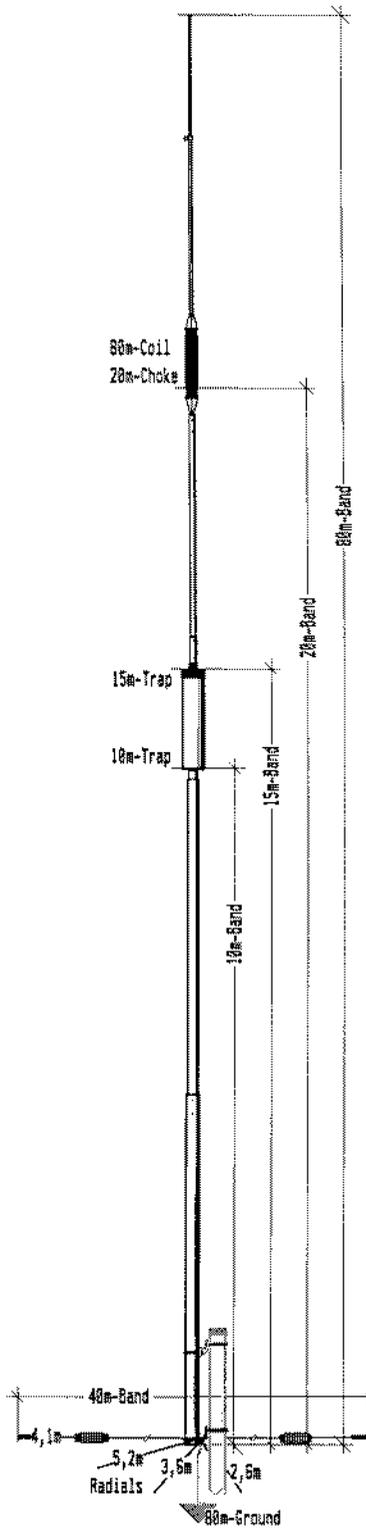
GPA30

14
21
28 MHz



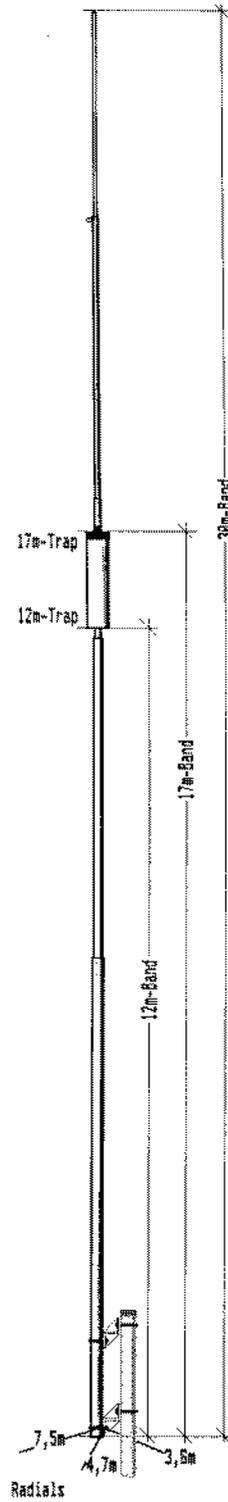
GPA 50

3,5
7
14
21
28 MHz



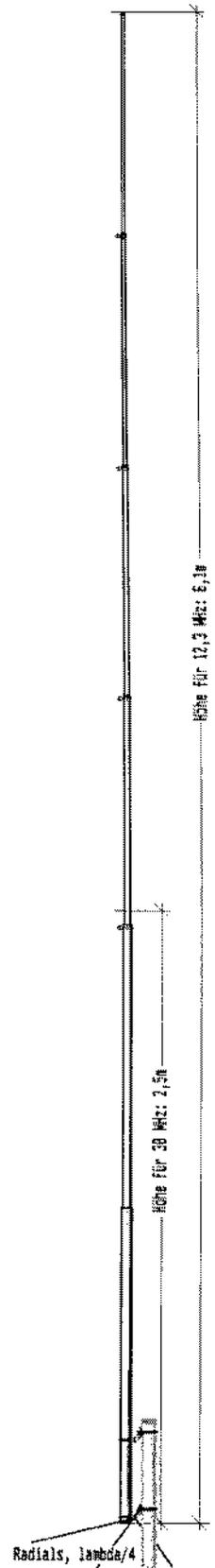
GPA303

10
18
25 MHz



GPAmom

12 ... 30 MHz



Vertikal

Construction. The vertical section of the antenna is constructed from light metal alloy tubes AlMgSi1. The diameters are 28, 24, 20 and 16mm whilst the tube walls are 1.9 and 1.4mm. Two traps plug into a conduit (50 x 1.2) which is closed at the top by means of a water guard and open at the bottom for ventilation purposes.

The trap inductors are wound onto polystyrene formers, which are injection moulded onto 20mm diameter inner tubes. This ensures a high degree of measurement accuracy and the reproduction of resonances.

The light metal alloy is free of heavy metals and is, therefore, **corrosion proof**. Together with the atmospheric oxygen, it forms an impenetrable film of oxide which acts as protection against further weathering. In coastal regions however, in proximity to surf, it is advisable to apply a protective coat of paint against salt water spray.

All threaded sections are made of **stainless steel** and are readily available for years to come. A large potential difference caused by the physical contact of unlike metals has been avoided. The unavoidable transition from the light alloy of the vertical section to the copper in the coaxial line has been graduated by the use of various metals displaying smaller potential differences between them: Al to Zn to Fe, Ni, Cr to Cu.

"Radials" are virtually indispensable. For each band they form the second $\lambda/4$ half, placing the feed point at the antenna centre and giving the antenna its low resistance. The "radials" may only be dispensed with if a perfect RF earth is provided, but this is usually the stumbling block (see page 16 for remedies).

The set of radials contains one radial per band. This is the minimum required. The impedance of the feed point at resonance is 60-70 Ω and is between 50 and 60 Ω with two sets of radials. Further radials lower the effective impedance to nearer 30 Ω . Resonant $\lambda/4$ radials must hang freely since they have the same RF potential as the vertical section of the antenna. For non-resonant earthing systems, as many bare wires as possible should be laid in the earth, radiating from the base of the antenna. The feed point should be as near as possible to the centre point of the radial system. If only a short area is available, bare wires with a large cross-section should be used.

The angle of the radials to the upright tube is often a subject for discussion. Its influence on the "Triple-Leg-Antenna" is mentioned in Rothammel. When using 3 or more radials per band, a feed point impedance of 50 Ω with an approximate angle of 50° is to be expected. However, with only one radial per band, the angle may be varied within a broad range without influencing the SWR.

Konstruktion Der vertikale Teil der Antenne ist aus Leichtmetall-Legierungsrohren AlMgSi1 hergestellt. Die Durchmesser sind 28, 24, 20 und 16mm, bei Wanddicken von 1,9 und 1,4. 2 Sperrkreise (Traps) stecken in einem Schutzrohr 50 x 1,2, das oben durch eine Wasserschutzkappe verschlossen, unten zu Ventilationszwecken offen ist.

Die Induktivitäten der Sperrkreise sind auf Polystyrolkörper gewickelt. Die Körper sind auf 20mm \varnothing -Kernrohre im Spritzgießverfahren gepreßt. Hohe Maßgenauigkeit und gute Wiederholbarkeit der Resonanzen sind dadurch gesichert.

Die Leichtmetall-Legierung ist schwermetallfrei, deshalb ist sie **korrosionsfest**. Sie bildet mit dem Luftsauerstoff eine undurchlässige Oxidhaut, die vor weiterer Verwitterung schützt. Nur an der Küste, in der Nähe der Brandungszone, ist gegen Salzwasserspray ein Schutzlackanstrich zu empfehlen.

Alle Teile mit Gewinde sind aus **Edelstahl**, die Jahrzehnte gängig bleiben. Große Potentialunterschiede aus der Spannungsreihe der Metalle wurden vermieden. Der unvermeidbare Übergang vom Leichtmetall des Vertikalteils auf das Kupfer in der Koaxialleitung wurde durch Verwendung verschiedener Metalle abgestuft, die kleinere Teilspannungen gegeneinander bilden: Al -> Zn -> Fe, Ni, Cr -> Cu.

Die **"Radials"** müssen dabei sein. Sie bilden für jedes Band die zweite $\lambda/4$ -Hälfte, die den Speisungspunkt in die Mitte der Antenne rückt und ihn niederohmig macht. Sie können die "Radials" nur dann weglassen, wenn Sie gleichzeitig eine perfekte HF-Erdung anbieten, jedoch damit hapert es meistens. Lesen Sie für Abhilfe auf Seite 16.

Der Satz Radials enthält ein Radial für jedes Band. Dieses ist die Mindestausrüstung. Der Widerstand im Speisungspunkt in Resonanz liegt bei 60-70 Ω , mit zwei Sätzen zwischen 50 und 60 Ω . Weitere Radials erniedrigen den Wirkwiderstand in Richtung 30 Ω . Resonante $\lambda/4$ -Radials müssen frei hängen, denn sie führen das gleiche HF-Potential wie der Vertikalteil der Antenne. Bei nichtresonanten Erdungssystemen werden eine möglichst große Zahl blanker Drähte radial vom Fußpunkt der Antenne im Erdboden verlegt. Der Speisungspunkt sollte möglichst nahe am Mittelpunkt des Radialsystems sein. Wenn ein kurzer Weg nicht zu vermeiden ist, verwenden Sie einen großen Leiter-Querschnitt.

Der Winkel der Radials zum Standrohr ist oft Gegenstand von Anfragen. Rothammel erwähnt dessen Einfluß bei der "Triple-Leg-Antenne". Wer 3 und mehr Radials pro Band verwenden will, kann bei etwa 50° einen Speisungspunkt-Widerstand von 50 Ω erwarten. Haben Sie jedoch nur 1 Radial pro Band, so können Sie den Winkel in einem weitem Bereich verändern, ohne daß Sie beim SWR etwas merken.

The GPA 30 vertical antenna is resonant on the 14, 21 and 28 MHz amateur bands. The electrical data given below were measured under the following conditions:

Meters, Rohde & Schwarz:

Vector Analyser ZPV

Signal-Generator SMS2

Process Controller PCA5

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line, at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

High feed point above ground

Water table below ground

Number of radials per band

Angle of radials to vertical tube

Angle of radials to each other *

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when SWR>2:1...<5:1, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between SWR 2...5:1

Resonance specifications (+/-0j Ω)

MHz / Effective impedance Ω / SWR

Maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-inputCW/SSB kW

corresponding RF outputCW/SSB kW

Mechanical specifications

Antenna height (vertical section) m

Acceptable wind loading (900 N/m²) N

Connecting socket

Length of radials 14/21/28 MHz m

Weight, single kg

Packing unit, 4 pieces, weight kg

Packing unit, 4 pieces, dimensions dm

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, to the configuration of the radials and their cabling result in other values. Guaranteed data cannot be given for antennas below 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.

Die Vertikal-Antenne GPA 30 hat Resonanzen in den Amateurfunkbereichen 14, 21 und 28 MHz. Die hier angegebenen elektrischen Daten wurden unter folgenden Bedingungen gemessen:

Meßgeräte, Rohde & Schwarz:

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

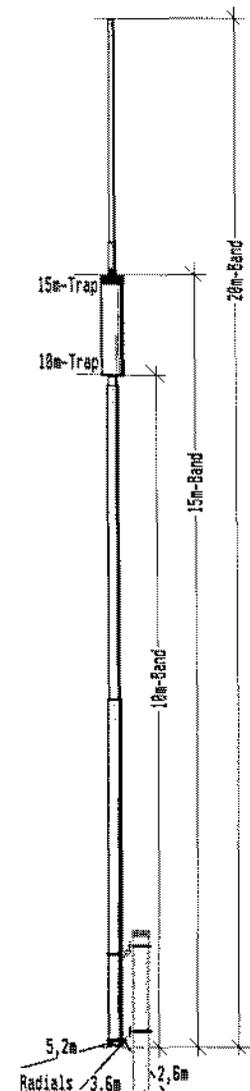
Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung im Speisungspunkt der Antenne.

Meßposition der Antenne

Höhe Speisungspunkt über Erdoberfläche 2m
Grundwasser unter Erdoberfläche -2m
Anzahl Radials pro Band 1
Winkel der Radials zum Standrohr 80°
Winkel der Radials gegeneinander 120°

Antennen-Bezeichnung Artikel-Nummer	GPA 30 3006	
Meßergebnisse		
SWR-Fenster <2:1 von ... bis MHz Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon.	13,70 ... 14,35 20,85 ... 21,55 27,98 ... 29,35	
SWR-Fenster <5:1 von ... bis MHz Bereiche, die Sie bei SWR >2:1 ... <5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1 direkt gemessen.	13,28 ... 15,23 20,43 ... 21,77 27,26 ... 31,37	
Resonanzdaten (+/- 0j Ω) MHz / Wirkwiderstand Ω / SWR	14,15 / 78 / 1,56:1 21,22 / 68 / 1,35:1 28,61 / 43 / 1,15:1	
maximale Belastbarkeit		
SWR <2:1, PA-DC-Input entsprechend Hf-Output	CW/SSB kW CW/SSB kW	1,2 / 2,4 0,7 / 1,4
mechanische Angaben		
Antennenhöhe (vertikaler Teil)		m 3,7
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)		N 85
Anschlußbuchse		SO 239
Länge der Radials 14/21/28 MHz		m 5,2 / 3,6 / 2,6
Gewicht, einzeln		kg 2,1
Verpackungseinheit, 4 Stück, Gewicht		kg 10
Verpackungseinheit, 4 Stück, Maße		dm 3 x 2 x 13


Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, bei der Anordnung der Radials und deren Drahtführung ergeben andere Werte. Für Antennen unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie die Ergebnisse als Richtwerte.



GPA 30 vertical owners may extend this antenna to cover 80 or 40m. Two conversion kits are available:

EWS50 extends the GPA 30 basic antenna for the amateur ranges in the 40m band and for part of the range in the 80m band and thus becomes the GPA 50 vertical antenna.

EWS404 extends the GPA 30 basic antenna for the 40m amateur range and becomes the GPA 404 vertical antenna. The kit also contains all parts necessary for a 30m modification, giving a choice between the range combinations of 7/14/21/28 and 10/14/21/28 MHz. Anyone wishing to convert their GPA 50 to a GPA 404 may thus use the EWS404.

The following drawings show the conversion of a GPA 30 to a GPA 50 and a GPA 404. All GPA 30 sections are shown by dotted lines and those added using the conversion kits are designated by continuous lines. In this way the **components delivered** may be identified:

EWS50

1 off 80m attachment piece
1 off shortened 40m dipole

The 80m ground must be created according to local conditions. Tips on this subject are to be found on page 10 under "non-resonant earthing system".

EWS404

1 off 20m trap attachment
2 off 7MHz top tubes
1 off 10MHz top tube
1 off filler tube 24x1.9x1000mm
1 off 7MHz radial
1 off 10MHz radial

The filler tube doubles the thickness of the tube wall and lessens the chance of bending in the area above the last clamp. To change bands from 7 to 10 MHz by changing the top tube, the antenna must be readily accessible as in balcony or terrace locations, or at field days and on caravan sites.

These conversion kits may be used with all GPA 30 antennas delivered after 1975, identifiable by the 50mm diameter conduit of the trap attachment.

The extendable system of our vertical antennas helps you to adapt to changing antenna factors:

- ⊗ even after several years the antennas may be disassembled.
- ⊗ they may be converted or taken down.
- ⊗ replacement parts are immediately available should pieces be lost.
- ⊗ a foray into the realm of beams is also possible with article no. 3012, conversion kit GPA 30/FB13 !

Wer eine Vertikalantenne GPA30 hat, kann diese für 80 oder 40m erweitern. Es stehen zwei Sätze zur Verfügung:

EWS50 erweitert die Basisantenne GPA30 für den Amateurfunkbereich im 40m-Band und für einen Teilbereich in 80m. Es entsteht die Vertikalantenne GPA50.

EWS404 erweitert die Basisantenne GPA30 für den 40m-Amateurfunkbereich. Es entsteht die Vertikalantenne GPA404. Der Satz enthält auch alle Teile für eine 30m-Modifikation, so daß Sie zwischen den Bereichskombinationen 7/14/21/28 und 10/14/21/28 MHz wählen können.

Wer von einer GPA50 auf GPA404 umrüsten will, kann ebenfalls den EWS404 einsetzen.

Die nebenstehenden Zeichnungen zeigen Ihnen die Erweiterung einer GPA30 zur GPA50 und zur GPA404. Alle Teile, die bei Ihnen von der GPA30 vorhanden sind, wurden schraffiert dargestellt und alle die Sie durch die Erweiterungssätze hinzubekommen, sind mit ausgezogenen Strichen gezeichnet. Sie können damit den **Lieferumfang** erkennen:

EWS50

1 Stück 80m-Aufsatz
1 Stück verkürzter 40m-Dipol

Den 80m-Ground müssen Sie selbst nach den örtlichen Gegebenheiten erstellen, Hinweise dazu finden Sie auf Seite 4, unter "nichtresonantes Erdsystem".

EWS404

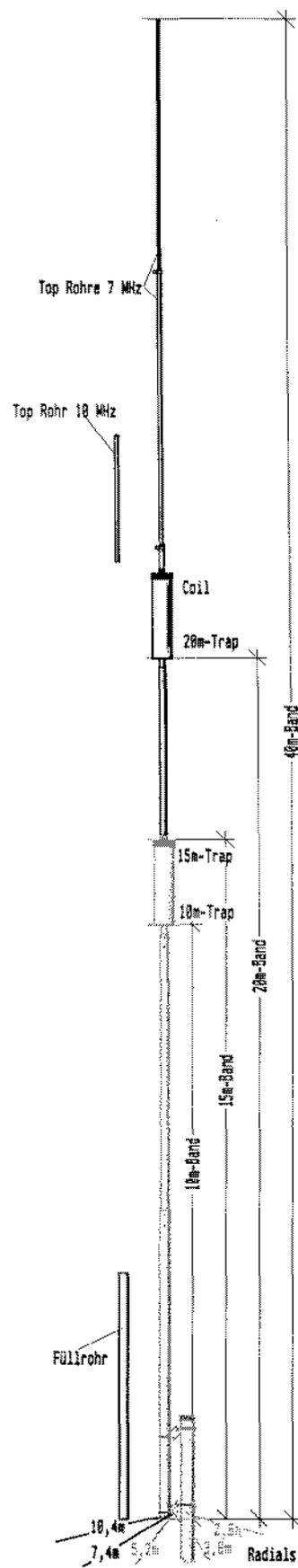
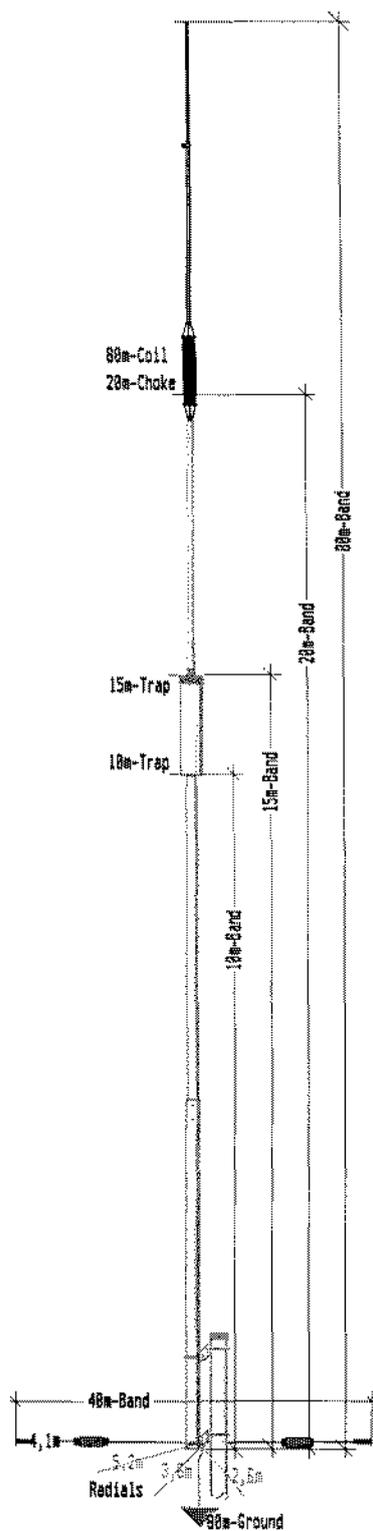
1 Stück 20m-Sperrkreis-Aufsatz
2 Stück Toprohre 7MHz
1 Stück Toprohr 10 MHz
1 Stück Füllrohr 24x1,9x1000mm
1 Stück Radial 7 MHz
1 Stück Radial 10 MHz

Das Füllrohr verdoppelt die Wanddicke und verbessert den Widerstand gegen Biegung im Bereich oberhalb der letzten Einspannung. Für den Bandwechsel von 7 auf 10 MHz, durch das Wechseln des Toprohres, muß die Antenne leicht zugänglich sein, wie bei Balkon- oder Terrassen-Standorten, bei Fielddays oder auf Wohnwagenplätzen.

Diese Erweiterungen sind mit allen GPA30 möglich, die nach 1975 ausgeliefert wurden, äußeres Kennzeichen - das Schutzrohr des Sperrkreis-Aufsatzes hat 50mm Ø.

Das erweiterbare System unserer Vertikalantennen hilft Ihnen sich wechselnden Antennenverhältnissen anzupassen:

- ⊗ Die Antennen sind auch nach vielen Jahren noch demontierbar.
- ⊗ Sie lassen sich erweitern oder abrüsten.
- ⊗ Wenn Teile verloren gingen, Ersatzteile sind sofort verfügbar.
- ⊗ Sogar ein Einstieg in die Beam-Reihe ist möglich, mit Artikel-Nr. 3012, Erweiterungssatz GPA30/FB13 !



Vertikal

Construction: the vertical section of the antenna is constructed out of light metal alloy tubes AlMgSi1. The diameters are 28, 24, 20, 16 and 13mm whilst the tube walls are 1.9, 1.4 and 0.9mm. Two traps plug into a conduit (50 x 1.2) which is closed at the top by means of a water guard and open at the bottom for ventilation purposes. The lower section of the antenna is strengthened by a filler tube. The top tubes may be swapped as required for 7 or 10 MHz operation. The antenna comes with a set of radials for the 14/21/28 MHz ranges and a single radial each for 7 and 10 MHz. All radials are supplied pre-cut for each band and the required insulators and clamps are included.

The trap inductors are wound onto polystyrene formers, which are injection moulded onto 20mm diameter inner tubes. This ensures a high degree of measurement accuracy and the reproduction of resonances.

The light metal alloy is free of heavy metals and is, therefore, **corrosion proof**. Together with the atmospheric oxygen, it forms an impenetrable film of oxide which acts as protection against further weathering. In coastal regions however, in proximity to surf, it is advisable to apply a protective coat of paint against salt water spray.

All threaded sections are made of **stainless steel** and are readily available for years to come. A large potential difference caused by the physical contact of unlike metals has been avoided. The unavoidable transition from the light alloy of the vertical section to the copper in the coaxial line has been graduated by the use of various metals displaying smaller potential differences between them: Al to Zn to Fe, Ni, Cr to Cu.

"Radials" are virtually indispensable. For each band they form the second $\lambda/4$ half, placing the feed point at the antenna centre and giving the antenna its low resistance. The "radials" may only be dispensed with if a perfect RF earth is provided, but this is usually the stumbling block (see also page 10)

The set of radials contains one radial per band. This is the minimum required. The impedance of the feed point at resonance is 60-70 Ω and is between 50 and 60 Ω with two sets of radials. Further radials lower the effective impedance to nearer 30 Ω .

10 MHz attachment: the figure on the right shows the antenna with the 10 MHz top tube and the corresponding radial. The 10 MHz radial may remain in place when switching back to 7 MHz operation.

Konstruktion: Der vertikale Teil der Antenne ist aus Leichtmetall-Legierungsrohren AlMgSi1 hergestellt. Die Durchmesser sind 28, 24, 20, 16 und 13mm, bei Wanddicken von 1,9, 1,4 und 0,9mm. 2 Sperrkreise (Traps) stecken in einem Schutzrohr 50 x 1,2, das oben durch eine Wasserschutzkappe verschlossen, unten zu Ventilationszwecken offen ist. Der untere Teil der Antenne ist durch ein Füllrohr verstärkt. Die Toprohre können wahlweise für 7 oder 10 MHz-Betrieb getauscht werden. Die Antenne wird mit einem Satz Radials für die Bereiche 14/21/28 MHz und mit je einem Einzelradial für 7 und 10 MHz geliefert. Alle Radials sind bandgerecht abgelängt, die zugehörigen Isolatoren und Klemmen liegen bei.

Die Induktivitäten der Sperrkreise sind auf Polystyrolkörper gewickelt. Die Körper sind auf 20mm \varnothing -Kernrohre im Spritzgießverfahren gepreßt. Hohe Maßgenauigkeit und gute Wiederholbarkeit der Resonanzen sind dadurch gesichert.

Die Leichtmetall-Legierung ist schwermetallfrei, daher ist sie **korrosionsfest**. Sie bildet mit dem Luftsauerstoff eine undurchlässige Oxidhaut, die vor weiterer Verwitterung schützt. Nur an der Küste, in der Nähe der Brandungszone, ist gegen Salzwasserspray ein Schutzlackanstrich zu empfehlen.

Alle Teile mit Gewinde sind aus **Edelstahl**, die Jahrzehnte gängig bleiben. Große Potentialunterschiede aus der Spannungsreihe der Metalle wurden vermieden. Der unvermeidbare Übergang vom Leichtmetall des Vertikalteils auf das Kupfer in der Koaxialleitung wurde durch Verwendung verschiedener Metalle abgestuft, die kleinere Teilspannungen gegeneinander bilden: Al -> Zn -> Fe, Ni, Cr -> Cu.

Die "Radials" müssen dabei sein. Sie bilden für jedes Band die zweite $\lambda/4$ -Hälfte, die den Speisungspunkt in die Mitte der Antenne rückt und ihn niederohmig macht. Sie können die "Radials" nur dann weglassen, wenn Sie gleichzeitig eine perfekte HF-Erdung anbieten, jedoch damit hapert es meistens. Lesen Sie auch auf Seite 4 unter "Gleichstrom-Denken". Der Satz Radials enthält ein Radial für jedes Band. Dieses ist die Mindestausrüstung. Der Widerstand im Speisungspunkt in Resonanz liegt bei 60-70 Ω , mit zwei Sätzen zwischen 50 und 60 Ω . Weitere Radials erniedrigen den Wirkwiderstand in Richtung 30 Ω .

10 MHz-Aufbau: Die rechte Abbildung zeigt die Antenne mit dem 10 MHz-Toprohr und dem zugehörigen Radial. Bei der Rückkehr zum 7 MHz-Betrieb kann das 10 MHz-Radial montiert bleiben.

The GPA404 vertical antenna is resonant on the 7, 14, 21 and 28 MHz amateur bands. The electrical data given below were measured under the following conditions:

Meters, Rohde & Schwarz:
Vector Analyser ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Measurement procedure
Directional coupler measurement with compensation line at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

High feed point above ground
Water table below ground
Number of radials per band
Angle of radials to vertical tube
Angle of radials to each other "

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz
Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz
Ranges where an antenna coupler can be used for matching when $SWR > 2:1 \dots < 5:1$, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between $SWR 2 \dots 5:1$

Resonance specifications (+/-0j Ω)

MHz / Effective impedance Ω / SWR

maximum power handling capacity

SWR <2:1, PA-DC-input CW/SSB kW
corresponding RF output CW/SSB kW

Mechanical specifications

Antenna height (vertical section) m
Acceptable wind loading (900 N/m²) N
Connecting socket
Length of radials 14/21/28 MHz m

Weight, single kg
Packing unit, 4 pieces, weight kg
Packing unit, 4 pieces, dimensions dm

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, to the configuration of the radials and their cabling result in other values. Guaranteed data cannot be given for antennas below 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.

Die Vertikal-Antenne GPA 404 hat Resonanzen in den Amateurfunkbereichen 7, 14, 21 und 28 MHz, oder bei geändertem Aufbau für 10 / 14 / 21 / 28 MHz. Die hier angegebenen elektrischen Daten wurden unter folgenden Bedingungen gemessen:

Meßgeräte, Rohde & Schwarz:

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung im Speisungspunkt der Antenne.

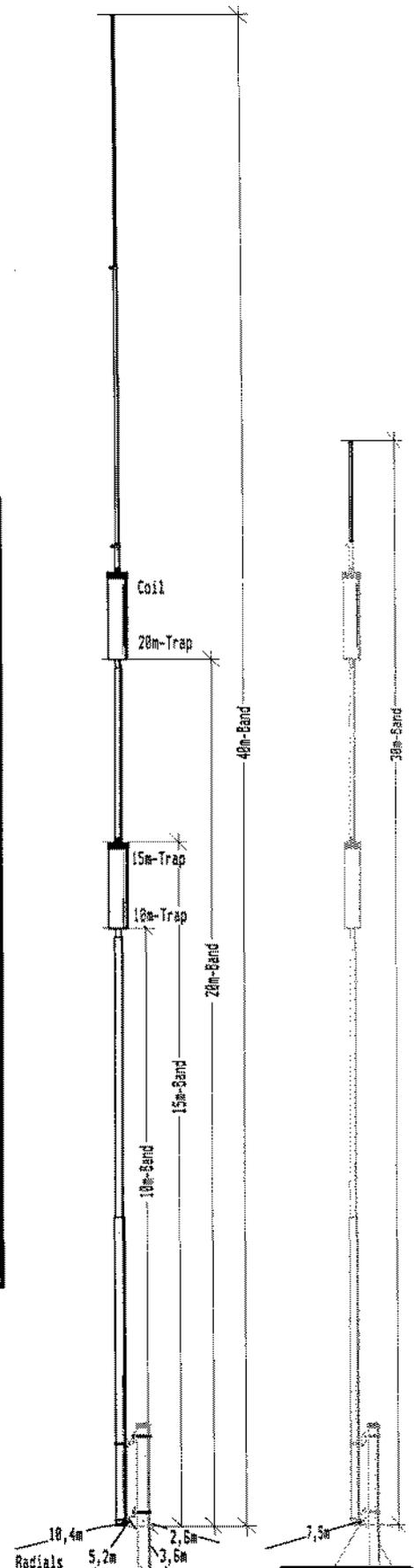
Meßposition der Antenne

Höhe Speisungspunkt über Erdoberfläche 2m
Grundwasser unter Erdoberfläche -2m
Anzahl Radials pro Band 1
Winkel der Radials zum Standrohr 80°
Winkel der Radials gegeneinander 90°

Antennen-Bezeichnung	GPA 404	GPA 404
Artikel-Nummer	4006	4006
	7 MHz-Aufbau	10 MHz-Aufbau
Meßergebnisse		
SWR-Fenster <2:1 von ... bis MHz	6,92 ... 7,19	9,95 ... 10,27
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon.	14,15 ... 14,35 20,85 ... 21,55 27,98 ... 29,35	14,15 ... 14,35 20,85 ... 21,55 27,98 ... 29,35
SWR-Fenster <5:1 von ... bis MHz	6,68 ... 7,57	9,77 ... 10,95
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1 ... <5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1 direkt gemessen.	13,87 ... 14,65 20,43 ... 21,77 27,26 ... 31,37	13,87 ... 14,65 20,43 ... 21,77 27,26 ... 31,37
Resonanzen (+/- 0j Ω) MHz / Wirkwiderstand Ω / SWR	7,070 / 72 / 1,43:1 14,27 / 84 / 1,76:1 21,22 / 68 / 1,35:1 28,61 / 43 / 1,15:1	10,12 / 82 / 1,64:1 14,27 / 84 / 1,76:1 21,22 / 68 / 1,35:1 28,61 / 43 / 1,15:1
maximale Belastbarkeit		
SWR <2:1, PA-DC-Input	CW/SSB kW 1,2 / 2,4	1,2 / 2,4
entsprechend Hf-Output	CW/SSB kW 0,7 / 1,4	0,7 / 1,4
mechanische Angaben		
Antennenhöhe (vertikaler Teil)	m 6,3	4,4
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N 130	120
Anschlußbuchse	SO 239	SO 239
Länge der Radials 7/14/21/28 MHz	m 10,4/5,2/3,6/2,6	
10/14/21/28 MHz	m 7,5/5,2/3,6/2,6	
Gewicht, einzeln	kg 3,5	3,3
Verpackungseinheit, 4 Stück, Gewicht	kg 16	16
Maße	dm 3 x 2 x 13	3 x 2 x 13

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, bei der Anordnung der Radials und deren Drahtführung ergeben andere Werte. Für Antennen unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie die Ergebnisse als Richtwerte.





Construction: the vertical section of the antenna is constructed from light metal alloy tubes AlMgSi1. The diameters are 28, 24, 20 and 16mm whilst the tube walls are 1.9 and 1.4mm. Two traps plug into a conduit (50 x 1.2) which is closed at the top by means of a water guard and open at the bottom for ventilation purposes. The extension coil for 80m is wound from double coated copper wire. On completion, the layer of wound coil is coated with a further layer of paint. This coil, with its high inductance, also acts as a reactance for 20m.

The trap inductors are wound onto polystyrene formers, which are injection moulded onto 20mm diameter inner tubes. This ensures a high degree of measurement accuracy and the reproduction of resonances. The light metal alloy is free of heavy metals and is, therefore, **corrosion proof**.

All threaded sections are made of **stainless steel** and are readily available for years to come.

"Radials" are virtually indispensable. For each band they form the second $\lambda/4$ half, placing the feed point at the antenna centre and giving the antenna its low resistance. The set of radials contains one radial per band. This is the minimum required. The impedance of the feed point at resonance is 60-70 Ω and is between 50 and 60 Ω with two sets of radials. Further radials lower the effective impedance to nearer 30 Ω . The radials may only be dispensed with if a perfect RF earth is provided, but this is usually the stumbling block.

A radial for the 80m band ought to be 21m long. A span of this length is often not available for many of those interested in the GPA 50. For this band the antenna has to be energized with respect to earth, as Marconi once showed. A dry house floor is, therefore, a bad location. The following, however, may help:

When constructing an **earth for 80m**, connect as much **conductive material** as possible to the vertical tube and distribute it over as **wide an area as possible**. Use wires from your project box, wire meshing left over from garden fencing, a few square metres of "chicken-coop wire" or wire pea-supports from when the peas still grew outside, aluminium foil if QRP operation is intended, lightning arresters, aluminium roofing edges, rails, fire ladders, a section of roofing felt containing aluminium foil, corrugated sheet steel or something similar. The results of our tests showed that 3m² galvanized wire mesh placed on the ground at the end of the 2m vertical tube gave 48 Ω at the 80m resonance point.

The shortened **40m dipole** has the least favourable position of all the bands, namely in proximity to the roof. By systematic shortening, the resonance can be tuned to the middle of the band (see page 16).

Konstruktion: Der vertikale Teil der Antenne ist aus Leichtmetall-Legierungsrohren AlMgSi1 hergestellt. Die Durchmesser sind 28, 24, 20 und 16mm, bei Wanddicken von 1,9 und 1,4. 2 Sperrkreise (Traps) stecken in einem Schutzrohr 50 x 1,2, das oben durch eine Wasserschutzkappe verschlossen, unten zu Ventilationszwecken offen ist. Die Verlängerungsspule für 80m ist aus doppelt lackiertem Kupferdraht gewickelt. Die Windungslage wurde nach der Fertigstellung mit einer weiteren Lackschicht überzogen. Diese Spule wirkt durch ihre große Induktivität gleichzeitig als Drossel für 20m.

Die **Induktivitäten** der Sperrkreise sind auf Polystyrolkörper gewickelt. Die Körper sind auf 20mm-Ø-Kernrohre im Spritzgießverfahren gepreßt. Hohe Maßgenauigkeit und gute Wiederholbarkeit der Resonanzen sind dadurch gesichert.

Die Leichtmetall-Legierung ist schwermetallfrei, daher ist sie **korrosionsfest**. Alle Teile mit Gewinde sind aus **Edelstahl**, die Jahrzehnte gängig bleiben.

Die "**Radials**" müssen dabei sein. Sie bilden für jedes Band die zweite $\lambda/4$ -Hälfte, die den Speisungspunkt in die Mitte der Antenne rückt und ihn niederohmig macht. Der Satz Radials enthält ein Radial für jedes Band. Dieses ist die Mindestausrüstung. Die Widerstände im Speisungspunkt bei Resonanz liegen bei 60-70 Ω , mit zwei Sätzen zwischen 50 und 60 Ω . Weitere Radials erniedrigen den Wirkwiderstand in Richtung 30 Ω . Sie können die Radials nur dann weglassen, wenn Sie gleichzeitig eine perfekte Hf-Erdung anbieten, jedoch damit hapert es meistens.

Ein Radial für das 80m-Band müßte 21m lang sein. Diese Spannweite ist bei vielen Interessenten für die GPA50 nicht vorhanden. Die Antenne muß für dieses Band gegen Ground erregt werden, wie es Marconi einst tat. Damit ist es auf einem trocknen Hausboden schlecht bestellt. Sie können sich aber helfen:

Zur Herstellung eines **80m-Grounds** schließen Sie soviel **leitendes Material** wie möglich an das Standrohr, verteilt auf **möglichst großer Fläche**. Nehmen Sie Drähte aus der Bastelkiste, Maschendraht, der vom Gartenzaun übrig geblieben, ein paar m² "Hasenstaildraht" oder Erbsendraht, aus der Zeit in der sie noch draußen wuchsen, Alufolie, wenn Sie nur QRP tätig sind, Blitzableiter, Alu-Dachkanten, Geländer, Feuerleitern, eine Bahn Dachpappe mit Alufolie drin, Wellblech oder ähnliches. Bei unseren Versuchen ergaben 3m² verzinkter Maschendraht am Ende des 2m-Standrohres auf dem Boden liegend, 48 Ω in der 80m-Resonanz.

Der verkürzte **40m-Dipol** hat meist von allen Bändern die ungünstigste Position, die Dachnähe. Durch schrittweises Kürzen kann die Resonanz in die Bandmitte gezogen werden, siehe Seite 16.

The GPA 50 vertical antenna is resonant on the 3.5, 7, 14, 21 and 28 MHz amateur bands. The electrical data given below were measured under the following conditions:

Meters, Rohde & Schwarz:

Vector Analyser ZPV

Signal-Generator SMS2

Process Controller PCA5

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

High feed point above ground 2m

Water table below ground -2m

Number of radials per band 1

Angle of radials to vertical tube 80°

Angle of radials to each other 120°

40m dipole spanned at the level of the radials. 80m counterpoise 2m² wire meshing under the vertical tube base.

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when $SWR > 2:1$...<5:1, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between $SWR 2...5:1$.

Resonance specifications (+/-0j Ω)

MHz / Effective impedance Ω / SWR

reference magnitude for SWR data: 50 Ω

maximum power handling capacity

$SWR < 2:1$, PA-DC-input CW/SSB kW

corresponding RF output CW/SSB kW

Mechanical specifications

Antenna height (vertical section) m

Acceptable wind loading (900N/m²)N

Connecting socket

Length of radials 14/21/28 MHz m

Length of 7 MHz dipole m

Weight, single kg

Packing unit, 4 pieces, weight kg

Packing unit, dimensions dm

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, to the configuration of the radials and their cabling result in other values. Guaranteed data cannot be given for antennas below 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.



Die Vertikal-Antenne GPA 50 hat Resonanzen in den Amateurfunkbereichen 3,5, 7, 14, 21 und 28 MHz. Die hier angegebenen elektrischen Daten wurden unter folgenden Bedingungen gemessen:

Meßgeräte, Rohde & Schwarz:

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung im Speisungspunkt der Antenne.

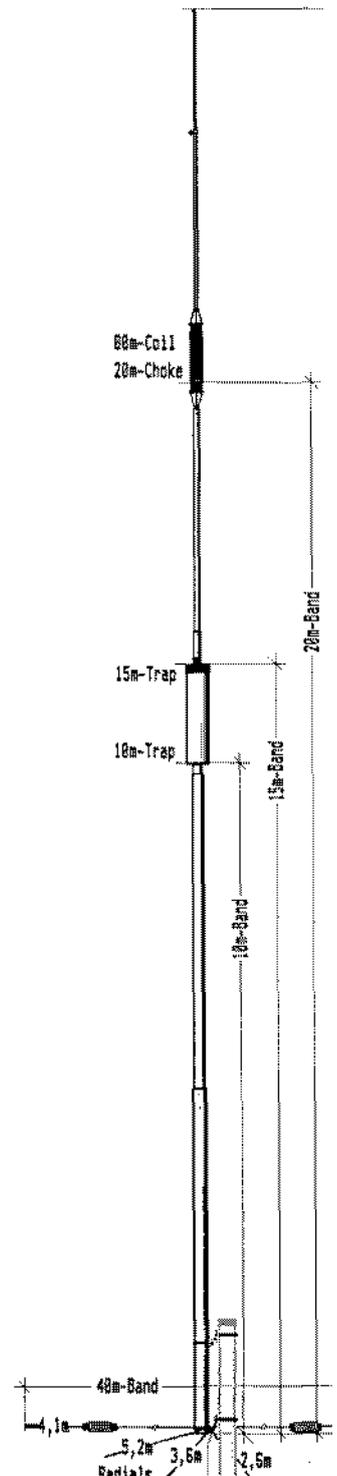
Meßposition der Antenne

Höhe Speisungspunkt über Erdoberfläche 2m
Grundwasser unter Erdoberfläche -2m
Anzahl Radials pro Band 1
Winkel der Radials zum Standrohr 80°
Winkel der Radials gegeneinander 120°
40m-Dipol in der Radialebene verspannt.
80m-Gegengewicht 2m² Maschendraht unter dem Mastfuß des Standrohres.

Antennen-Bezeichnung Artikel-Nummer	GPA 50 5006	
Meßergebnisse SWR-Fenster <2:1 von ... bis MHz Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon.	3,57 ... 3,61 6,95 ... 7,12 13,89 ... 14,43 20,83 ... 21,42 27,88 ... 29,24	
SWR-Fenster <5:1 von ... bis MHz Bereiche, die Sie bei SWR >2:1 ... <5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1 direkt gemessen.	3,53 ... 3,64 6,80 ... 7,19 13,65 ... 14,83 20,42 ... 22,15 27,15 ... 31,00	
Resonanzdaten (+/- 0j Ω) MHz / Wirkwiderstand Ω / SWR Bezugsgröße für SWR-Angaben: 50 Ω	3,588 / 46 / 1,09:1 7,020 / 44 / 1,14:1 14,11 / 69 / 1,39:1 21,17 / 71 / 1,42:1 28,68 / 47 / 1,06:1	
maximale Belastbarkeit, SWR <2:1, PA-DC-Input CW/SSB kW entsprechend Hf-Output CW/SSB kW	>15MHz <15 MHz 1,2 / 2,4 0,3 / 0,5 0,7 / 1,4 0,2 / 0,3	
mechanische Angaben Antennenhöhe (vertikaler Teil) m Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²) N Anschlußbuchse Länge der Radials 14/21/28 MHz m 7 MHz-Dipol m Gewicht, einzeln kg Verpackungseinheit, 4 Stück, Gewicht kg Maße dm	5,4 110 SO 239 5,2 / 3,6 / 2,6 2 x 4,5 4 21 3 x 2 x 13	

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, bei der Anordnung der Radials und deren Drahtführung ergeben andere Werte. Für Antennen unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie die Ergebnisse als Richtwerte.

**Vertikal**



Construction. The vertical section of the antenna is constructed from light metal alloy tubes AlMgSi1. The diameters are 28, 24, 20, 16 and 13mm whilst the tube walls are 1.9, 1.4 and 0.9mm. Two traps plug into a conduit (50 x 1.2) which is closed at the top by means of a water guard and open at the bottom for ventilation purposes. All radials are supplied pre-cut for each band and the required insulators and clamps are included.

The trap **inductors** are wound onto polystyrene formers, which are injection moulded onto 20mm diameter inner tubes. This ensures a high degree of measurement accuracy and the reproduction of resonances.

The light metal alloy is free of heavy metals and is, therefore, **corrosion proof**. Together with the atmospheric oxygen, it forms an impenetrable film of oxide which acts as protection against further weathering. In coastal regions however, in proximity to surf, it is advisable to apply a protective coat of paint against salt water spray.

All threaded sections are made of **stainless steel** and are readily available for years to come. A large potential difference caused by the physical contact of unlike metals has been avoided. The unavoidable transition from the light alloy of the vertical section to the copper in the coaxial line has been graduated by the use of various metals displaying smaller potential differences between them: Al to Zn to Fe, Ni, Cr to Cu.

"**Radials**" are virtually indispensable. For each band they form the second $\lambda/4$ half, placing the feed point at the antenna centre and giving the antenna its low resistance. The "radials" may only be dispensed with if a perfect RF earth is provided, but this is usually the stumbling block (see also page 10).

The set of radials contains one radial per band. This is the minimum required. The impedance of the feed point at resonance is 60-70 Ω and is between 50 and 60 Ω with two sets of radials. Further radials lower the effective resistance to nearer 30 Ω .

Why is a separate vertical antenna needed for the **WARC bands**? Is it not possible to include the 6 bands in one radiator? Unfortunately this type of construction is not possible using traps. The difference between the bands is only 3...4 MHz and that is too narrow to allow for an arrangement of successive traps given their physical size and the lengthening characteristics of the trap coils. The next trap would have to begin before the preceding one had finished. There is no way around two separate three band systems, neither for directional antennas nor for verticals.

Konstruktion: Der vertikale Teil der Antenne ist aus Leichtmetall-Legierungsrohren AlMgSi1 hergestellt. Die Durchmesser sind 28, 24, 20, 16 und 13mm, bei Wanddicken von 1,9, 1,4 und 0,9mm. 2 Sperrkreise (Traps) stecken in einem Schutzrohr 50 x 1,2, das oben durch eine Wasserschutzkappe verschlossen, unten zu Ventilationszwecken offen ist. Alle Radials sind bandgerecht abgelängt, die zugehörigen Isolatoren und Klemmen liegen bei.

Die **Induktivitäten** der Sperrkreise sind auf Polystyrolkörper gewickelt. Die Körper sind auf 20mm \varnothing -Kernrohre im Spritzgießverfahren gepreßt. Hohe Maßgenauigkeit und gute Wiederholbarkeit der Resonanzen sind dadurch gesichert.

Die Leichtmetall-Legierung ist schwermetallfrei, daher ist sie **korrosionsfest**. Sie bildet mit dem Luftsauerstoff eine undurchlässige Oxidhaut, die vor weiterer Verwitterung schützt. Nur an der Küste, in der Nähe der Brandungszone, ist gegen Salzwasserspray ein Schutzlackanstrich zu empfehlen.

Alle Teile mit Gewinde sind aus **Edelstahl**, die Jahrzehnte gängig bleiben. Große Potentialunterschiede aus der Spannungsreihe der Metalle wurden vermieden. Der unvermeidbare Übergang vom Leichtmetall des Vertikalteils auf das Kupfer in der Koaxialleitung wurde durch Verwendung verschiedener Metall abgestuft, die kleinere Teilspannungen gegeneinander bilden: Al -> Zn -> Fe, Ni, Cr -> Cu.

Die "**Radials**" müssen dabei sein. Sie bilden für jedes Band die zweite $\lambda/4$ -Hälfte, die den Speisungspunkt in die Mitte der Antenne rückt und ihn niederohmig macht. Sie können die "Radials" nur dann weglassen, wenn Sie gleichzeitig eine perfekte Hf-Erdung anbieten, jedoch damit hapert es meistens. Lesen Sie auch auf Seite 4 unter "Gleichstrom-Denken". Der Satz Radials enthält ein Radial für jedes Band. Dieses ist die Mindestausrüstung. Der Widerstand im Speisungspunkt in Resonanz liegt bei 60-70 Ω , mit zwei Sätzen zwischen 50 und 60 Ω . Weitere Radials erniedrigen den Wirkwiderstand in Richtung 30 Ω .

Warum für die **WARC-Bänder** eine getrennte Vertikalantenne? Kann man nicht die 6 Bänder in einem Strahler unterbringen? Leider ist das mit Sperrkreisen konstruktiv nicht möglich. Die Bandabstände sind nur noch 3 ... 4 MHz und das ist zu wenig um die Sperrkreise mit ihren räumlichen Abmessungen und der Verlängerungswirkung der Sperrkreisspulen hintereinander anzuordnen. Der nächste Sperrkreis müßte schon dort anfangen, wo der vorherige noch garnicht aufgehört hat. Um zwei getrennte Dreibandssysteme kommen wir nicht herum, nicht bei den Richtantenne und auch nicht bei den Vertikals.

The GPA 303 vertical antenna is resonant on the 10, 18 and 25 MHz amateur bands. The electrical data given below were measured under the following conditions:

Meters, Rohde & Schwarz:

Vector Analyser ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Measurement procedure

Directional coupler measurement with compensation line, at the antenna feed point.

Measurement position of antenna

High feed point above ground	2m
Water table below ground	-2m
Number of radials per band	1
Angle of radials to vertical tube	80°
Angle of radials to each other	120°

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz
Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when SWR>2:1...<5:1, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof, with reduced transmitting power directly measured between SWR 2...5:1.

Resonance specifications (+/-0j Ω)

MHz / Effective impedance Ω / SWR

maximum power handling capacity

SWR<2:1, PA-DC-input CW/SSB kW
corresponding RF output CW/SSB kW

Mechanical specifications

Antenna height (vertical section) m
Acceptable wind loading (900 N/m²) N
Connecting socket
Length of radials 10/18/25 MHz m

Weight, single kg
Packing unit, 4 pieces, weight kg
Packing unit, 4 pieces, dimensions dm

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, to the configuration of the radials and their cabling result in other values. Guaranteed data cannot be given for antennas below 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.



Die Vertikal-Antenne GPA 303 hat Resonanzen in den Amateurfunkbereichen bei 10, 18 und 25 MHz. Die hier angegebenen elektrischen Daten wurden unter folgenden Bedingungen gemessen:

Meßgeräte, Rohde & Schwarz:

- Vector Analyzer ZPV
- Signal-Generator SMS2
- Process Controller PCA5

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung im Speisungspunkt der Antenne.

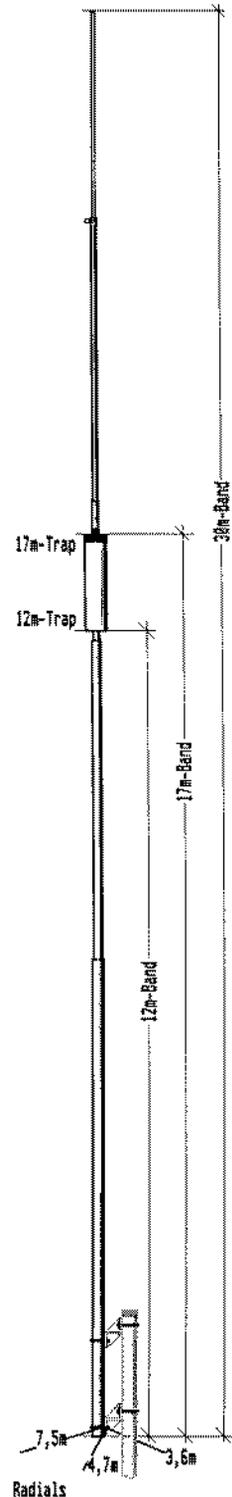
Meßposition der Antenne

- Höhe Speisungspunkt über Erdoberfläche 2m
- Grundwasser unter Erdoberfläche -2m
- Anzahl Radials pro Band 1
- Winkel der Radials zum Standrohr 80°
- Winkel der Radials gegeneinander 120°

Antennen-Bezeichnung	GPA 303	
Artikel-Nummer	3007	
Meßergebnisse		
SWR-Fenster <2:1 von ... bis MHz	9,98 ... 10,35	
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon.	17,85 ... 18,35 24,25 ... 25,55	
SWR-Fenster <5:1 von ... bis MHz	9,60 ... 10,88	
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1 ... <5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon, bei reduzierter Sendeleistung zwischen SWR 2...5:1, direkt gemessen.	17,50 ... 18,73 23,55 ... 27,35	
Resonanzdaten (+/- 0j Ω)		
MHz / Wirkwiderstand Ω / SWR	10,140 / 61 / 1,22:1 18,126 / 62 / 1,24:1 24,918 / 51 / 1,02:1	
maximale Belastbarkeit		
SWR <2:1, PA-DC-Input	CW/SSB	kW
entsprechend Hf-Output	CW/SSB	kW
		1,2 / 2,4 0,7 / 1,4
mechanische Angaben		
Antennenhöhe (vertikaler Teil)	m	5,2
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N	120
Anschlußbuchse		SO 239
Länge der Radials 10/18/25 MHz	m	7,4 / 4,2 / 3,0
Gewicht, einzeln	kg	4
Verpackungseinheit, 4 Stück, Gewicht	kg	17
Verpackungseinheit, 4 Stück, Maße	dm	4 x 2 x 17

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, bei der Anordnung der Radials und deren Drahtführung ergeben andere Werte. Für Antennen unter 10 MHz über verlustreichem Untergrund können keine Garantiedaten angegeben werden, bitte verstehen Sie die Ergebnisse als Richtwerte.



With this antenna, each $\lambda/4$ vertical is adjustable between 12.3 and 30 MHz with three radials. Of the chosen bandwidth more than 1 MHz may be used with SWR <2:1 and more than 3 MHz with SWR <5:1. Whatever the adjustment, GPAmom remains a single band antenna. If well matched to 50 Ω coaxial cable, it may be operated without a matchbox within <2:1 SWR window and with matchbox within <5:1 SWR window. The following technical specifications show the usable bandwidths for 5 examples.

Construction. 6 tube sections of AlMgSi1 with diameters 28, 24, 20, 16, 13 and 11mm. The lower tubes are firmly fixed by screws and the other 4 by clamp connectors. These latter may be inserted in their entirety in the one below and fixed.

Radials. GPAmom is a triple leg antenna; it has three $\lambda/4$ legs (radials) which must not touch the ground. The feed point impedance may be adjusted by altering the angle to the vertical tube. The impedances for the following angles for 28 MHz are: 80° 27 Ω ; 60° 38 Ω ; 40° 65 Ω .

If the angle of the radials to each other is 120°, a clover leaf horizontal pattern is formed with a vertical elevation angle of 6 to 7° (reference Rothammel and HB9OP).

Mit dieser Antenne ist jeder $\lambda/4$ -Vertikal mit drei Radials zwischen 12,3 und 30 MHz einstellbar. Die gewählte Einstellung ist nutzbar über mehr als 1MHz mit SWR <2:1 und mehr als 3 MHz mit SWR <5:1.

GPAmom ist in jeder Einstellung nur eine Monoband-Antenne. Sie kann mit guter Anpassung an 50 Ω -Koaxialleitung im <2:1SWR-Fenster ohne und im <5:1SWR-Fenster mit Hilfe eines Anpassgerätes betrieben werden. In den nebenstehenden technischen Daten sind für 5 Beispiele die nutzbaren Bandbreiten gezeigt.

Konstruktion. 6 Rohrteile aus AlMgSi 1, mit den Durchmessern 28, 24, 20, 16, 13 und 11mm. Die unteren Rohre sind durch Schrauben fest verbunden, die übrigen 4 werden mit einer Klemmverbindung festgestellt. Sie können in ganzer Länge in das jeweils untere eingeschoben und fixiert werden.

Radials. GPAmom ist eine Triple-Leg-Antenne, sie hat drei Beine (Radials) von $\lambda/4$ Länge, die nicht auf dem Boden stehen dürfen. Durch Verändern der Winkel zum Standrohr, läßt sich der Speisungspunkt-Widerstand einstellen. Es ergeben sich für 28 MHz bei einem Winkel von: 80° 27 Ω ; 60° 38 Ω ; 40° 65 Ω .

Bei einem Winkel der Radials gegeneinander von 120° bildet sich ein kleeblattförmiges Horizontal-Diagramm aus, mit einem vertikalen Erhebungswinkel von 6 bis 7° (nach Rothammel und HB9OP).

Vertical Antennas, monoband, adjustable between 13...30 MHz GPAmom

GPAmom is a single band antenna which may be adjusted for operation between 13 and 30 MHz. The usable bandwidth is large and is represented in the technical specifications with 5 examples of adjustment.

When ordering a GPAmom vertical antenna, the main working frequency must be given. The consignment will then contain the measurement for the length of the vertical and a set of 3 radials cut to the required lengths. The electrical data have been measured under the following conditions:

Meters, Rohde & Schwarz:
Vector Analyser ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Measurement procedure
Directional coupler measurement with compensation line, at the antenna feed point.

Antenna Description

Article Number

Measurement results

SWR window <2:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler is not necessary, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

SWR window <5:1 from...to MHz

Ranges where an antenna coupler can be used for matching when SWR>2:1...<5:1, using $\lambda/2$ lengths of coaxial cable for the widest band or a multiple thereof.

Resonance specifications (+/-0j Ω)

maximum power handling capacity
SWR<2:1, PA-DC-inputCW/SSB kW
corresponding RF outputCW/SSB kW

Mechanical specifications

Antenna height (vertical section) m
Acceptable wind loading (900 N/m²) N

Connecting socket

Weight, single	kg
Packing unit, 4 pieces, weight	kg
Packing unit, dimensions	dm

Reproduction

Data concerning the resonant range, feed point impedance, SWR and SWR bandwidth are only valid for the given antenna position. Variations to the heights, to the configuration of the radials and their cabling result in other values. Guaranteed data cannot be given for antennas below 10 MHz over lossy ground - please regard results as approximate values.



Vertikalantenne , Monoband einstellbar zwischen 13...30 MHz GPAmom

GPAmom ist eine Monoband-Antenne. Sie ist zwischen 13 und 30 MHz für einen Arbeitsbereich einstellbar. Die nutzbare Bandbreite ist groß, sie wird in den technischen Daten mit 5 Einstellbeispielen dargestellt.

Bei Bestellung einer GPAmom Vertikalantenne ist die Angabe der Hauptarbeitsfrequenz nötig. Die Lieferung enthält dann das Maß für die Länge des Vertikals und einen Satz mit 3 Radials passenden Zuschnittes. Die elektrischen Daten wurden unter folgenden Bedingungen gemessen:

Meßgeräte, Rohde & Schwarz:

Vector Analyzer ZPV
Signal-Generator SMS2
Process Controller PCA5

Meßverfahren

Richtkoppler-Messung mit Kompensationsleitung im Speisungspunkt der Antenne.

Measurement position of antenna

High feed point above ground	2m
Water table below ground	-2m
Number of radials per band	3
Angle of radials to vertical tube	80°
Angle of radials to each other	120°

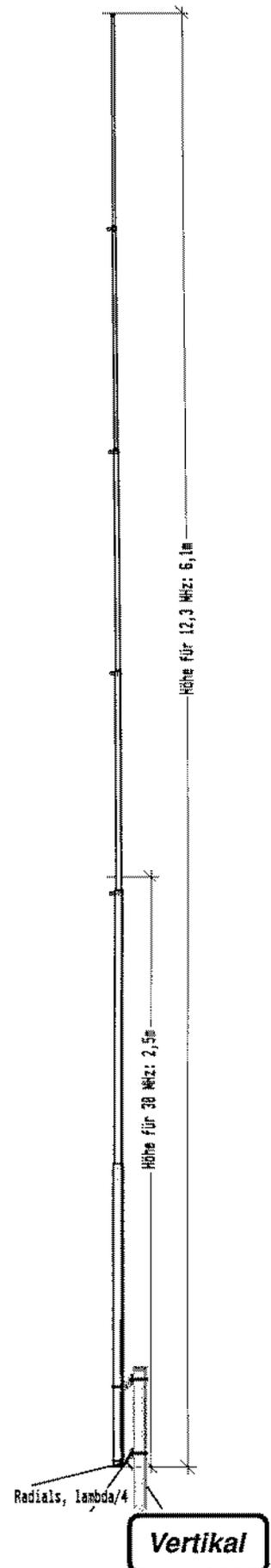
Meßposition der Antenne

Höhe Speisungspunkt über Erdoberfläche	2m
Grundwasser unter Erdoberfläche	-2m
Anzahl Radials pro Band	3
Winkel der Radials zum Standrohr	80°
Winkel der Radials gegeneinander	120°

Antennen-Bezeichnung	GPAmom		
Artikel-Nummer	2030		
Meßergebnisse	Einstellung	SWR-Bandbreite	in MHz
SWR-Fenster <2:1	14,1MHz	13,44 ... 14,75	1,31
Bereiche, die Sie ohne Antennenkoppler nutzen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ für das längste Band oder einem Vielfachen davon.	18,1	17,70 ... 18,89	1,19
	21,0	20,67 ... 22,14	1,47
	24,8	24,31 ... 25,74	1,43
	28,5	28,15 ... 29,80	1,65
SWR-Fenster <5:1	14,1 MHz	12,61 ... 16,01	3,40
Bereiche, die Sie bei SWR >2:1 ... <5:1 mit einem Antennenkoppler anpassen können, bei Koaxialleitungslängen von $\lambda/2$ oder einem Vielfachen davon	18,1	16,47 ... 20,63	4,16
	21,0	19,45 ... 24,40	4,95
	24,9	22,84 ... 28,28	5,44
	28,5	26,57 ... 32,94	6,37
Resonanzdaten (+/- 0j Ω)		MHz / Ω / SWR	mit 3 Radials a
	14,1 MHz	14,100 / 40,2 / 1,24:1	5,45m
	18,1	18,030 / 30,9 / 1,61:1	4,25
	21,0	21,000 / 29,7 / 1,68:1	3,65
	24,9	24,820 / 30,7 / 1,62:1	3,10
	28,5	28,560 / 27,0 / 1,84:1	2,70
maximale Belastbarkeit			
SWR <2:1, PA-DC-Input	CW/SSB	kW	3 / 5
entsprechend Hf-Output	CW/SSB	kW	1,8 / 3
mechanische Angaben			
Antennenhöhe (vertikaler Teil)	m	2,5 ... 6	
Windlastaufnahme (bei Staudruck 900 N/m ²)	N	50 ... 105	
Anschlußbuchse		SO 239	
Gewicht, einzeln	kg	3,4	
Verpackungseinheit, 4 Stück	kg	15	
Verpackungseinheit, Maße	dm	3 x 2 x 13	

Wiederholbarkeit

Die Angaben über die Resonanzlage, den Widerstand im Speisepunkt, SWR und SWR-Bandbreite sind nur für die angegebene Antennen-Position gültig. Abweichungen in den Höhen, bei der Anordnung der Radials und deren Drahtführung ergeben andere Werte, bitte werten Sie die gezeigten Ergebnisse als Richtwerte.



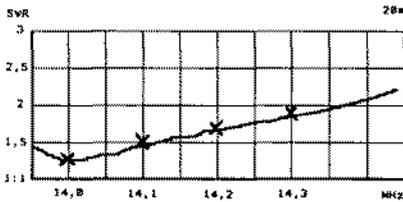


To increase the resonant frequency, the effective length has to be shortened. Conversely, to lower the resonant frequency, it needs to be lengthened.

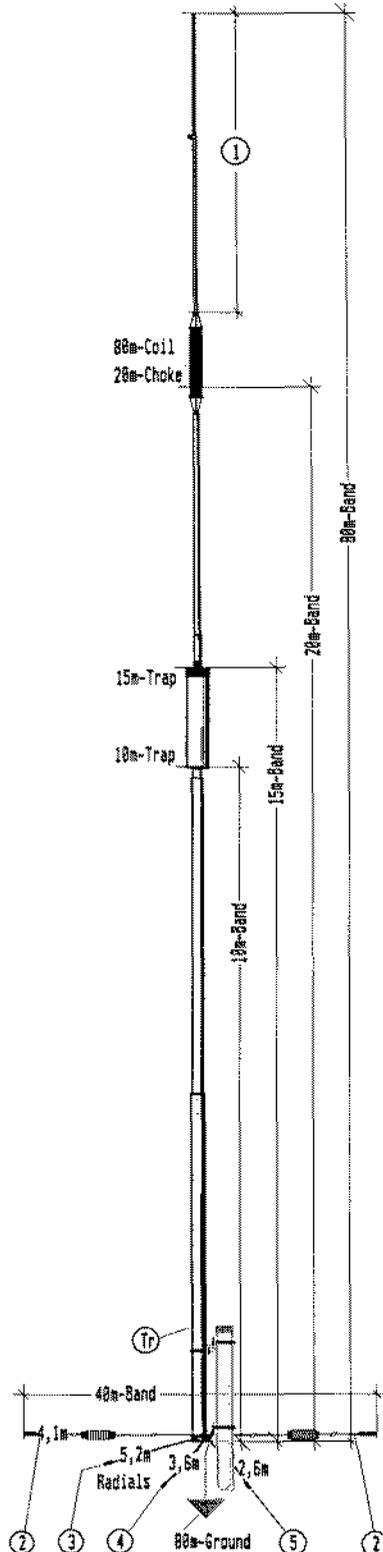
Those opting for a GPA 50 do not have the room for wire antennas, otherwise they would not accept the reduction of efficiency for 80 and 40m which occurs because of the drastic shortening of the antenna sections for these two bands.

Vertical antennas with few radials are angled dipoles and have one half standing vertically and the other half near the ground or the roof. This part is coupled with the roof or its conductive sections to a greater or lesser extent according to height. The clearance should be 1/6 lambda. For 10m the clearance would be 1.7m and for 80m, about 14m. This requirement may just about be met with free standing structures for the 15m band and for this reason resonance variations and alterations of the feed point impedance are to be expected. The information that follows on this page indicates how and where unfavourable resonant ranges can be changed.

A standing wave meter is available in any radio station and is very useful when trimming antennas. A standing wave curve for each band should be recorded on squared paper and may look as follows for the 20m band.



The curve minimum shows the resonance of the antenna at 14.0 MHz. If the antenna needs trimming, the SWR must be measured at the antenna feed point. This does not mean the measuring equipment has to be dragged up to the roof in order to measure directly at the feed point; a measuring cable may be used that is lambda/2 or a whole number multiple thereof in length. A 28.1m length of RG58 or 213 cable allows easy measurement from the shack for all amateur bands between 3...30 MHz. The measurement cable may at first be temporarily laid from the antenna to the transmitter. After trimming, it may be routed permanently. The cable can be positioned quickly, for example from the antenna over the roof, hanging down the house wall, in through a window to the transmitter. Afterwards, the cable may be rolled up again to await the next problem with the antenna. Whether in your shack or a neighbouring OM's, the next problem is waiting to happen.



(1) The 80m resonance may be influenced at this point by lengthening or shortening. For the upper portion of the band, the tuning tube has to be pushed in and for the lower portion it must be extended. A change in length of 5cm results in a 50 kHz difference in resonance. A length of 135 cm, from the top to the edge of the coil plug, is taken as the approximate value for the middle of the band 3.65 MHz.

(80m Ground) The SWR value at minimum may be improved by using the 80m ground (see page 10 for construction). Our tests resulted in 48Ω at the GPA 50 feed point using 3m² wire meshing (30mm mesh, 0.8mm wire, galvanized) laid over dry ground with a 2m support tube.

2) The 40m dipole's nominal length of 2 x 10m is shortened to 2 x 4.1m by means of 2 coils and both halves are hung in proximity to the roof. It has the least favourable position and is rarely at resonance at the first attempt in the 40m amateur band. The resonance is often below 7 MHz and the outer lengths must be shortened: 2 x 5 cm move the SWR minimum 85 kHz upwards.

(3) (4) (5) The radials for 20/15/10m rarely need correction. If adjustment is required, 5cm change to the length result in the following resonance steps:
20m 72 kHz; 15m 150 kHz; 10m 300 kHz.

Tr) If a vertical antenna may not be mounted on the roof but may be mounted on a balcony or terrace, a disconnection point (marked Tr in the figure) is useful in the position shown in the figure.



The vertical section of the antenna may be removed from this point and stored unobtrusively whenever the station is not in operation. The mount with the coaxial junction remains in position. For reassembly, the worm clamp simply needs to be tightened. In most cases the surface of the railings will serve as an untuned earth in place of the radials. If that is not sufficient for a good SWR, the surface can be increased using wire mesh. If the ground is covered by artificial lawn, the wire mesh may be concealed underneath.

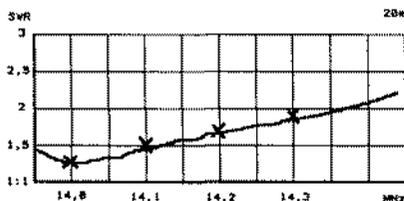
The disconnection point also allows for speedy changing of the upper section on terrace or balcony locations. In this way, a GPA antenna may be used for operation on 20/15/10m or 40/20/15/10m or 80/20/15/10m. If there is not enough space vertically, the antenna may be tilted outwards. If you wish to order your GPA with a disconnection point, please write "Tr" after the article number on your order. The disconnection point is separately priced.

Wenn Sie eine Resonanz zur frequenzhöheren Seite (nach oben) verschieben wollen, muß die wirksame Länge kürzer werden. Soll die Resonanz zur frequenzniederen Seite (nach unten) verlegt werden, ist eine Verlängerung nötig.

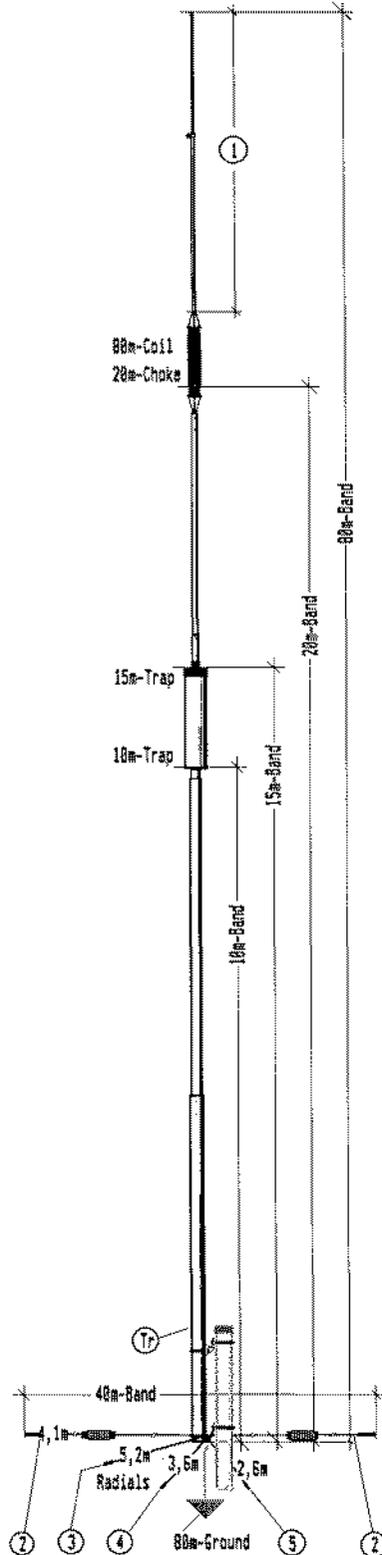
Wer sich für eine GPA50 entscheidet dem fehlt Spannweite für Drahtantennen, sonst würde er nicht die Minderung des Wirkungsgrades für 80 und 40m in Kauf nehmen, die sich durch die rigorose Verkürzung der Antennenteile für diese beiden Bänder ergibt.

Vertikalantennen mit wenigen Radials sind Winkeldipole, bei denen eine Hälfte senkrecht steht und die andere in Erd- oder Dachnähe abgespannt ist. Diese Seite ist mit dem Dach oder seinen leitenden Inhalten je nach Höhe mehr oder weniger stark verkoppelt. Der Mindestabstand sollte $1/6 \lambda$ sein. Für 10m ist das 1,7m für 80m wäre das etwa 14m. Aus mechanischen Gründen ist diese Forderung bei freistehendem Aufbau gerade eben noch für das 15m-Band zu erfüllen und deswegen sind bei den längeren Bändern Resonanzverschiebungen und Veränderungen des Speisungspunkt-Verstandes zu erwarten. Wie Sie mißliebige Resonanzlagen wo verändern können, wird auf dieser Seite dargestellt.

Ein Stehwellen-Meßgerät ist in jeder Station vorhanden und für Trimmarbeiten an Antennen sehr nützlich. Für jedes Band sollten Sie zunächst eine Stehwellenkurve aufnehmen, die auf einem Stück kariertem Papier für das 20m-Band so aussehen könnte:



Das Kurven-Minimum zeigt die Resonanz der Antenne bei 14,0 MHz. Wenn Sie die Antenne trimmen wollen, müssen Sie das SWR im Speisungspunkt der Antenne messen. Es ist dafür nicht nötig, seinen Meßaufwand auf das Dach zu schleppen, um direkt am Speisungspunkt zu messen. Verwenden Sie eine Meßleitung, die $\lambda/2$ oder ein ganzzahliges Vielfaches davon lang ist. Eine Leitungslänge aus RG58 oder 213 von 28,1 m bringt Ihnen diesen Meßkomfort für alle Amateurbänder zwischen 3 ... 30 MHz in Ihr Shack. Die Meßleitung kann zunächst im "fliegenden Aufbau" von der Antenne zum Sender geführt werden. Nach Abschluß der Trimmarbeiten wird sie durch eine endgültige Leitungsführung ersetzt. Die Meßleitung ist schnell gelegt, z.B. von der Antenne, über Dach, an der Hauswand herunterhängend, ins Fenster hinein zum Sender. Nachher wird sie wieder aufgerollt und wartet auf das nächste Antennenproblem, bei Ihnen oder bei den Nachbar-OMs, es kommt bestimmt.



(1) Hier kann durch Verlängern oder Verkürzen die 80m-Resonanz beeinflusst werden. Wollen Sie in Richtung oberes Bandende muß das Abstimmrohr eingeschoben, wollen Sie nach unten muß es verlängert werden. 5 cm Längenänderung ergeben 50 kHz Resonanzverschiebung. Für die Bandmitte 3,65 MHz gilt als Richtwert eine Länge von 135 cm, von der Spitze bis zum Rand des Spulenstopfens.

(80m-Ground) Den SWR-Wert im Minimum können Sie mit dem 80m-Ground verbessern. Lesen Sie dazu die Ausführungen auf Seite 10. Bei uns ergaben 3m² Maschendraht (Maschengröße 30mm, Drahtstärke 0,8mm, verzinkt), auf trockenem Boden ausgelegt, mit aufstehendem 2m-Standrohr, 48 Ohm im Speisungspunkt der GPA50.

(2) Der 40m-Dipol, seine Soll-Länge von ist 2x10m durch 2 Spulen auf 2 x 4,1m verkürzt, und hängt mit beiden Hälften in Dachnähe. Er hat meist die ungünstigste Position und ist selten auf Antrieb im 40m-Amateurband in Resonanz. Sie liegt oft unterhalb 7 MHz, die Außenlängen müssen gekürzt werden: 2 x 5 cm verschieben das SWR-Minimum um 85 kHz nach oben.

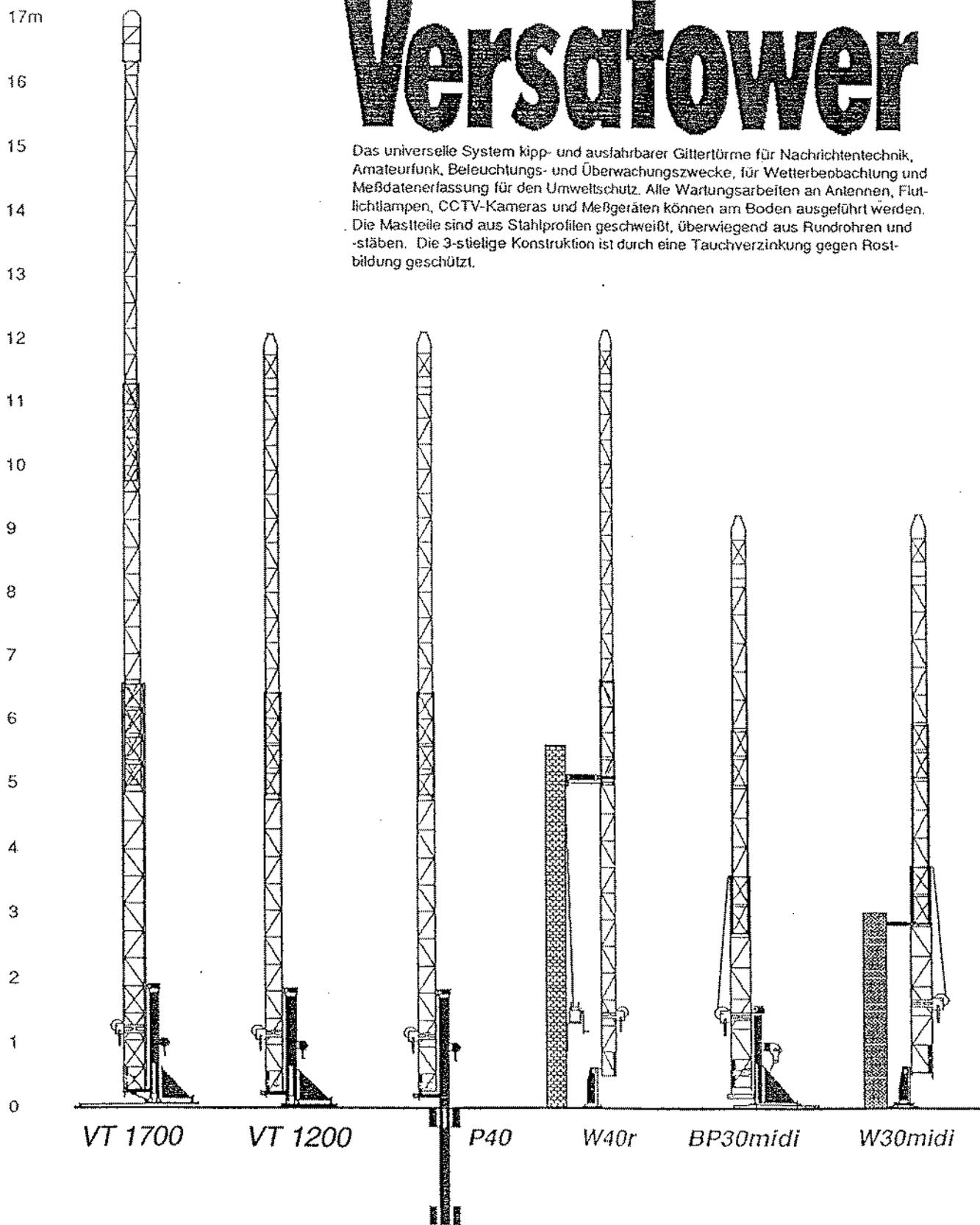
(3) (4) (5) Die Radials für 20/15/10m erfordern nur selten eine Korrektur. Ist sie dennoch gewünscht, ergeben Längenänderungen von 5 cm folgende Resonanzschritte: 20m 72 kHz; 15m 150 kHz; 10m 300 kHz.

(Tr) Wer seine Vertikalantenne nicht auf das Dach stellen darf, jedoch einen Balkon oder eine Terrasse dafür benutzen kann, dem ist an der (Tr)-Markierung eine Trennstelle nützlich. Hier kann der Vertikalteil der Antenne abgenommen und hinter den Blumenkästen abgelegt werden, wenn die Station nicht in Betrieb ist. Die Halterung mit dem Koaxanschluß bleibt stehen. Für den Wiederaufbau braucht nur die Schneckenengewindeschelle zugeschraubt werden. In den meisten Fällen genügt die Fläche des Gitters als ungestimmtes Gegengewicht anstelle der Radials. Reicht es nicht für ein gutes SWR, können Sie die Fläche mit der Maschendrahtmethode etwas "fülliger" machen. Vielleicht haben Sie den Boden mit einem Kunststoffrasen ausgelegt, unter dem Sie die Maschendrahtfläche verstecken können.

Die Trennstelle bei Terrassen- oder Balkon-Installation macht auch einen schnellen Wechsel des oberen Aufsatzes möglich. Eine GPA-Antenne kann dann für 20/15/10m oder 40/20/15/10 oder für 80/20/15/10m betrieben werden. Ist senkrecht nach oben nicht genug Platz, wäre eine Neigung nach außen denkbar. Wenn Sie Ihre GPA mit Trennstelle gegen Aufpreis haben wollen, schreiben Sie bei Ihrer Bestellung ein "Tr" hinter die Artikel-Nr.

Versattower

Das universelle System kipp- und ausfahrbarer Gittertürme für Nachrichtentechnik, Amateurfunk, Beleuchtungs- und Überwachungszwecke, für Wetterbeobachtung und Meßdatenerfassung für den Umweltschutz. Alle Wartungsarbeiten an Antennen, Flutlichtlampen, CCTV-Kameras und Meßgeräten können am Boden ausgeführt werden. Die Mastteile sind aus Stahlprofilen geschweißt, überwiegend aus Rundrohren und -stäben. Die 3-stielige Konstruktion ist durch eine Tauchverzinkung gegen Rostbildung geschützt.





ausgefahren

17m

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

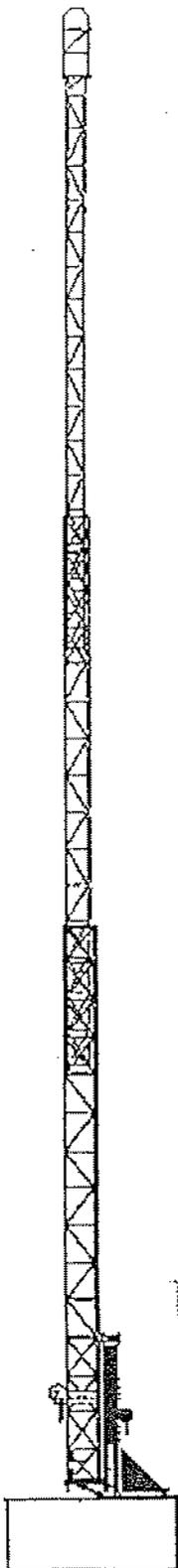
4

3

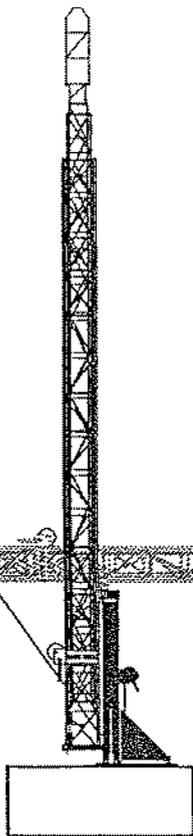
2

1

0



eingefahren



Höhe, ausgefahren	m	17
Höhe, eingefahren	m	8,8
Höhe Stütze	m	1,8
Teillängen vom Drehpunkt	m	1,8/7,0
Masteile, Anzahl	Stk.	3
Gesamtgewicht Mastteile	kg	377
Gewicht Stütze	kg	306
Fundamentmaße LxBxH	m	2,2 12,0/1,2
Beton-Mischung	Bn	150
Steinschrauben, Anzahl	Stk.	4
Abmessungen	mm	M24x800
Abstände, Mitte/Mitte	mm	760x760
herausragender Teil	mm	100
Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	800

Lieferumfang BP60SX

Kopfstück H2	1
Masteil 16M20X	1
Masteil 13m20X	1
Masteil 10m20X	1
13M20	-
10M20	-
13M10	-
10M10	-
7M10	-
Stütze 6BP6	1
Stütze BP6	-
Stütze P12	-
Stütze 4BP4 midi	-
Bodenschanier GH	-
Wandschelle WBr, WBpr, WBpl	-
Winde, selbstbremsend	2
Sperrklappe	1
Leine für Sperrklappe	1
Windenseil, verzinkt	1
Teleskopseil, verzinkt	1
Rollenflasche	1
Kippseil, verzinkt	1

(x) Optionen

Kopfstück H3	x
Rotor T2X	x
Rotor HAM4	x
Steuerteilung, 8x0,75qmm	x
Steuerteilung, 8x1,5qmm	x
Oberlager KS-065	x
Steinschrauben	x
Kippwinde W-Tower	-
Wandkonsole für Kippwinde	-
Kippseil, verzinkt, für W-Tower	x
Seile in Edelstahl	-



17m

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

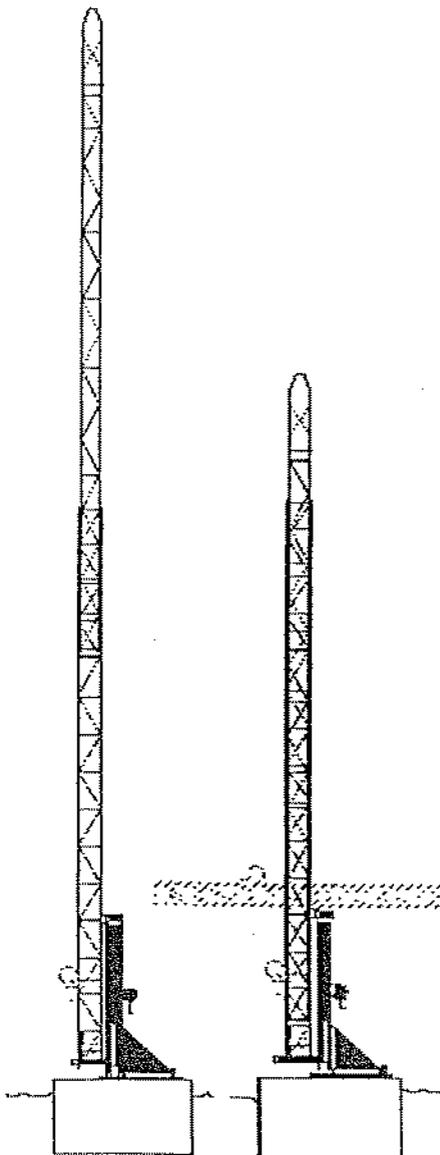
4

3

2

1

0



Höhe, ausgefahren	m	12
Höhe, eingefahren	m	8,2
Höhe Stütze	m	1,8
Teillängen vom Drehpunkt	m	1,8/6,4
Mastteile, Anzahl	St.	2
Gesamtgewicht Mastteile	kg	310
Gewicht Stütze	kg	306
Fundamentmaße LxBxH	m	2,2/2,0/1,2
Beton-Mischung	Bn	150

Steinschrauben, Anzahl	Stk.	4
Abmessungen	mm	M24x800
Abstände, Mitte/Mitte	mm	760x760
herausragender Teil	mm	100

Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	1.500
------------------------------------	---	-------

Lieferumfang BP40

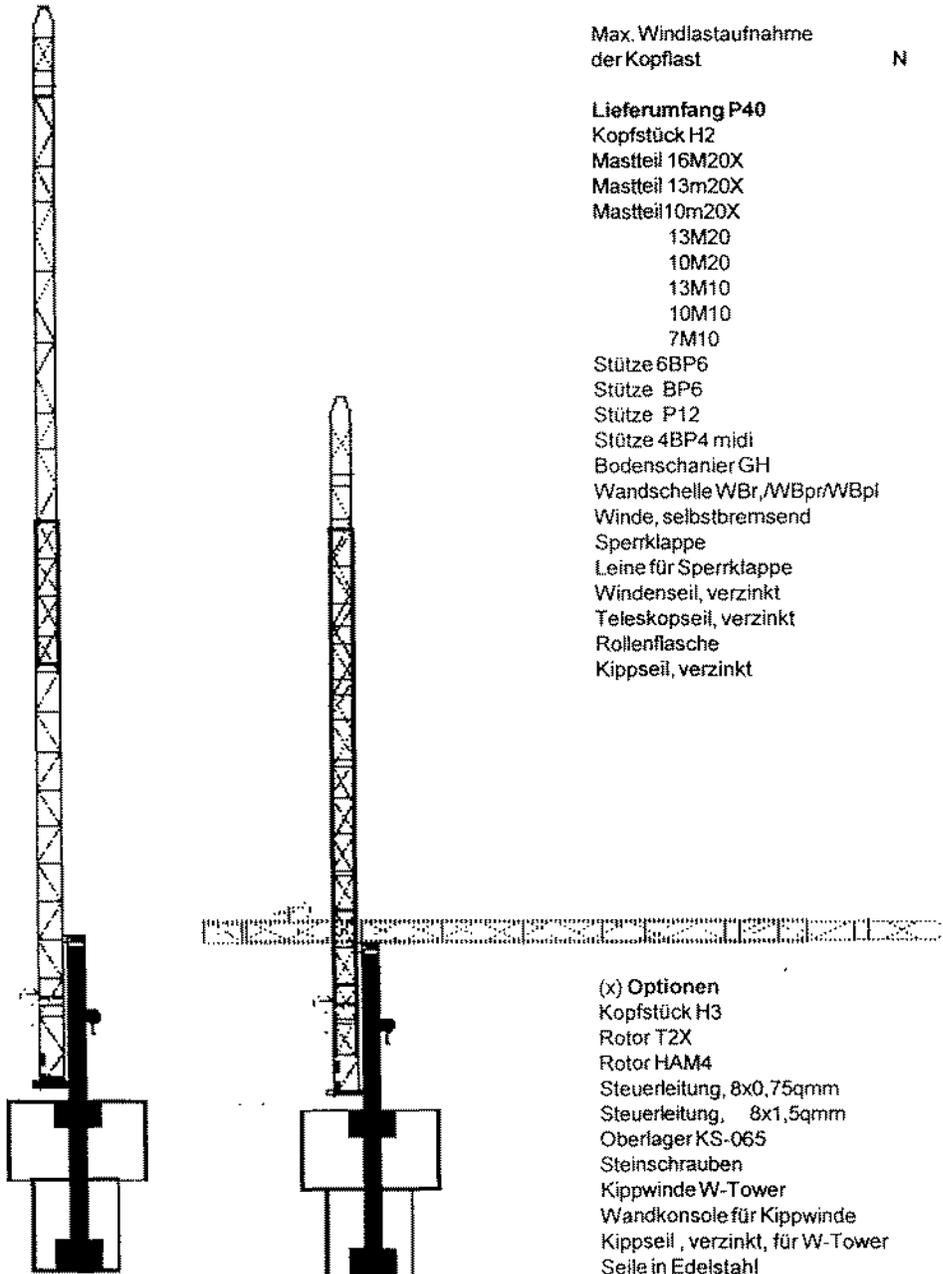
Kopfstück H2	1
Mastteil 16M20X	-
Mastteil 13m20X	-
Mastteil 10m20X	-
13M20	1
10M20	1
13M10	-
10M10	-
7M10	-
Stütze 6BP6	-
Stütze BP6	1
Stütze P12	-
Stütze 4BP4 midi	-
Bodenschanier GH	-
Wandschelle WBr, WBpr/WBpl	-
Winde, selbstbremsend	2
Sperrklappe	1
Leine für Sperrklappe	1
Windenseil, verzinkt	1
Teleskopschlüssel, verzinkt	-
Rollenflasche	1
Kippseil, verzinkt	1

(x) Optionen	
Kopfstück H3	x
Rotor T2X	x
Rotor HAM4	x
Steuerleitung, 8x0,75qmm	x
Steuerleitung, 8x1,5qmm	x
Oberlager KS-065	x
Steinschrauben	x
Kippwinde W-Tower	-
Wandkonsole für Kippwinde	-
Kippseil, verzinkt, für W-Tower	-
Seile in Edelstahl	x

17m	Höhe, ausgefahren	m	12
	Höhe, eingefahren	m	8,2
	Höhe Stütze	m	1,8
16	Teillängen vom Drehpunkt	m	1,8/6,4
	Mastteile, Anzahl	Stk.	2
	Gesamtgewicht Mastteile	kg	150
15	Gewicht Stütze	kg	70
	Fundamentmaße LxBxH	m	1,4/1,4/1 +0,8/0,8/1
14	Beton-Mischung	Bn	150
13	Steinschrauben, Anzahl	Stk.	-
	Abmessungen	mm	-
	Abstände, Mitte/Mitte	mm	-
	herausragender Teil	mm	-
12	Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	650

Lieferumfang P40

11	Kopfstück H2	1
	Mastteil 16M20X	-
	Mastteil 13m20X	-
10	Mastteil 10m20X	-
	13M20	1
	10M20	1
9	13M10	-
	10M10	-
	7M10	-
8	Stütze 6BP6	-
	Stütze BP6	-
	Stütze P12	1
7	Stütze 4BP4 midi	-
	Bodenschanier GH	-
	Wandschelle WBr, WBpr/WBpi	-
	Winde, selbstbremsend	-
6	Sperklappe	1
	Leine für Sperklappe	1
	Windenseil, verzinkt	1
	Teleskopseil, verzinkt	-
5	Rollenflasche	1
	Kippseil, verzinkt	1



(x) Optionen

Kopfstück H3	x
Rotor T2X	x
Rotor HAM4	x
Steuerleitung, 8x0,75qmm	x
Steuerleitung, 8x1,5qmm	x
Oberlager KS-065	x
Steinschrauben	-
Kippwinde W-Tower	-
Wandkonsole für Kippwinde	-
Kippseil, verzinkt, für W-Tower	-
Seile in Edelstahl	x

17m

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

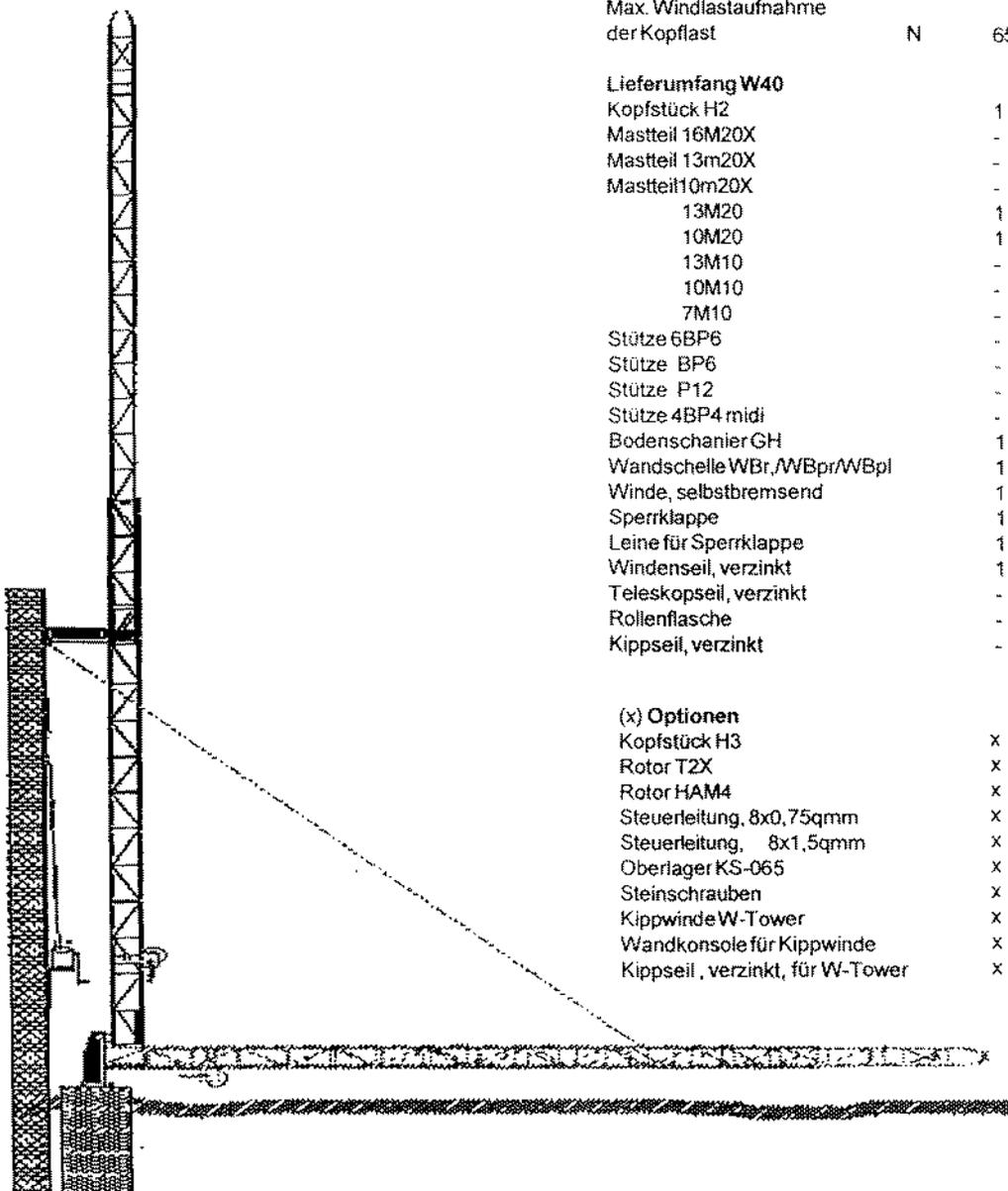
4

3

2

1

0



Höhe, ausgefahren	m	12
Höhe, eingefahren	m	8,2
Höhe Stütze	m	0,5
Teillängen vom Drehpunkt	m	-
Mastteile, Anzahl	St.	2
Gesamtgewicht Mastteile	kg	150
Gewicht Stütze	kg	30
Fundamentmaße LxBxH	m	0,8/0,8/1
Beton-Mischung	Bn	150
Steinschrauben, Anzahl	St	6
Abmessungen	mm	M20x600
Abstände, Mitte/Mitte	mm	n. Zeichn.
herausragender Teil	mm	50
Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	650

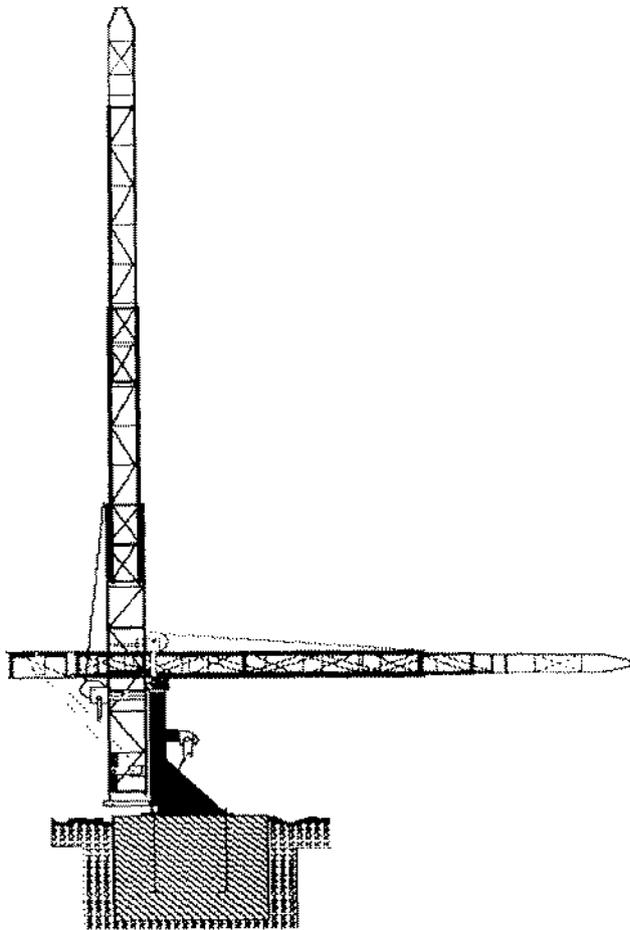
Lieferumfang W40

Kopfstück H2	1
Mastteil 16M20X	-
Mastteil 13m20X	-
Mastteil 10m20X	-
13M20	1
10M20	1
13M10	-
10M10	-
7M10	-
Stütze 6BP6	-
Stütze BP6	-
Stütze P12	-
Stütze 4BP4 midi	-
Bodenschanier GH	1
Wandschelle WBr, WBpr/WBpl	1
Winde, selbstbremsend	1
Sperrklappe	1
Leine für Sperrklappe	1
Windenseil, verzinkt	1
Teleskopseil, verzinkt	-
Rollenflasche	-
Kippseil, verzinkt	-

(x) Optionen

Kopfstück H3	x
Rotor T2X	x
Rotor HAM4	x
Steuerleitung, 8x0,75qmm	x
Steuerleitung, 8x1,5qmm	x
Oberlager KS-065	x
Steinschrauben	x
Kippwinde W-Tower	x
Wandkonsole für Kippwinde	x
Kippseil, verzinkt, für W-Tower	x

17m	Höhe, ausgefahren	m	9
	Höhe, eingefahren	m	5
	Höhe Stütze	m	1,3
16	Teillängen vom Drehpunkt	m	1,3/3,7
	Mastteile, Anzahl	St.	3
	Gesamtgewicht Mastteile	kg	95
15	Gewicht Stütze	kg	60
	Fundamentmaße LxBxH	m	1,2/1,2/1
	Beton-Mischung	Bn	150
14	Steinschrauben, Anzahl	Stk.	4
	Abmessungen	mm	m24x800
	Abstände, Mitte/Mitte	mm	457
13	herausragender Teil	mm	100
12	Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	900
	Lieferumfang BP30midi		
11	Kopfstück H2		1
	Mastteil 16M20X		-
	Mastteil 13m20X		-
	Mastteil10m20X		-
10	13M20		-
	10M20		-
	13M10		1
	10M10		1
9	7M10		1
	Stütze 6BP6		-
8	Stütze BP6		-
	Stütze P12		-
	Stütze 4BP4 midi		1
	Bodenschanier GH		-
7	Wandschelle WBr /WBpr/WBpl		-
	Winde, selbstbremsend		2
	Sperrklappe		1
	Leine für Sperrklappe		1
6	Windenseil, MIDI, verzinkt		1
	Teleskopseil, MIDI, verzinkt		1
	Rollenflasche		1
5	Kippseil, MIDI, verzinkt		1
4			
3			
2			
1			
0			
	(x) Optionen		
	Kopfstück H3		-
	Rotor T2X		-
	Rotor HAM4		x
	Steuerleitung, 8x0,75qmm		x
	Steuerleitung, 8x1,5qmm		x
	Oberlager KS-065		x
	Steinschrauben		x
	Kippwinde W-Tower		-
	Wandkonsole für Kippwinde		-
	Kippseil, verzinkt, für W-Tower		-
	Seile in Edelstahl		x



17m

16

Der VERSATOWER EBP 33 hat die gleichen Konstruktions-Merkmale wie der 12m-Mast BP40, nur die Längen der beiden Mast-schüsse sind statt 6,4 m auf 5,0m gekürzt. Dadurch wird die maximale Höhe auf unter 10m begrenzt. Ein VERSATOWER mit einer maximalen Höhe unter 10m erfordert keine Baugenehmigung, außer in Hamburg und Hessen. Eine formlose Bauanzeige an das zuständige Bauamt geschickt, Postkarte genügt, hier ein Text-beispiel:

15

Bauanzeige: Hiermit gebe ich Ihnen die Errichtung eines Antennen-trägers bekannt, maximale Höhe 9,9m, Standort, Anschrift. Ich bitte um Kenntnisnahme, Datum, Unterschrift.

14

Es entfallen damit die Kosten der Baugenehmigung, des statischen Nachweises und dessen Zweitrechnung. Für diese Ersparnis können Sie das Fundament gießen lassen. Die gegen den BP40 um 2 Meter geringere Masthöhe ist für die Raumwellen-Ausbreitung bei Kurz-welle ohne wesentliche Bedeutung.

13

12

11

10

9

8

7

6

5

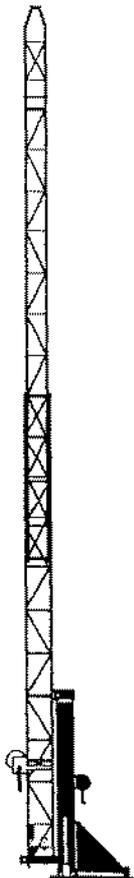
4

3

2

1

0



Technische Daten

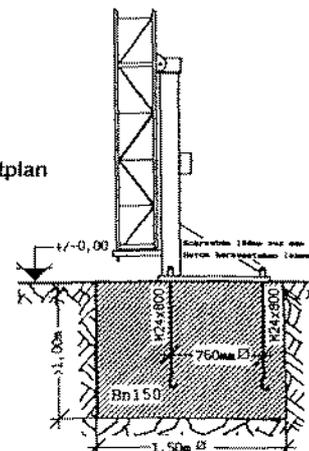
Höhe, ausgefahren	m	9,9
Höhe, eingefahren	m	6,6
Höhe Stütze	m	1,9
Teillängen vom Drehpunkt	m	1,8/4,8
Mastteile, Anzahl	Stk.	2
Gesamtgewicht Mastteile	kg	115
Gewicht Stütze	kg	150
Fundamentmaße LxBxH	m	1,5 x 1,5 x 1
Beton-Mischung	Bn	Bn 150
Befestigungsschrauben	Stk.	4
Fundament: Steinschrauben	mm	M24 x 800
Flachdach: Maschinenschrauben		M24 x Deckendicke
Abstände, Mitte/Mitte	mm	760
herausragender Teil	mm	100
Max. Windlastaufnahme der Kopflast	N	1.000

Lieferumfang EPB33

Kopfstück H2	Stk.	1
13M15-Mastschuß		1
10M15-Mastschuß		1
Stütze BP6		1
Winde, selbstbremsend		2
Sperrklappe		1
Leine für Sperrklappe		1
Windenseil, verzinkt		1
Rollenflasche		1
Kippseil, verzinkt		1

iLieferung: frachtfrei bis zum Ihnen nächstgelegenen Güterbahnhof in Deutschland, nach Bahncomputer. Der Flächenfracht-Spediteur bringt die Sendung bis zu Ihrem Wohnsitz (Rollgeld geht zu Ihren Lasten).

Fundamentplan



Versatower[®]

In Deutschland benötigen Sie für Antennenträger über 10 Meter grundsätzlich eine Baugenehmigung. Voraussetzung für dieses Verfahren ist die Vorlage einer entsprechenden STATIK. Von der Baubehörde werden Sie dann aufgefordert zusätzlich eine PRÜFSTATIK erstellen zu lassen. Hierfür entstehen weitere Kosten in Höhe von € 450.- bis € 1.100.-.

Statik und Prüfstatik benötigen Sie nicht beim **Versatower[®]**, weil diese Masten

TYPENGEPRÜFT

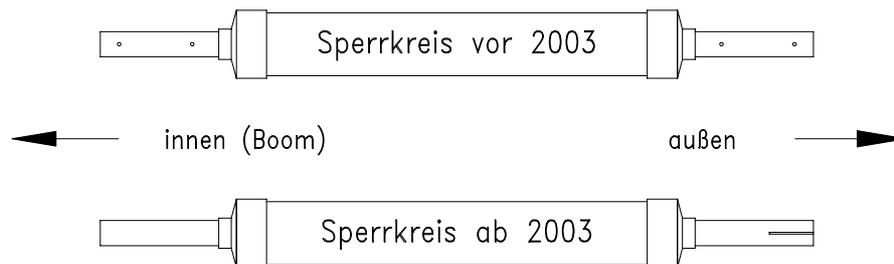
sind. Dieses Prüfzeugnis hat in allen Bundesländern Gültigkeit.

1. Reinigung und Prüfung von FRITZEL® - Sperrkreisen

0945

1. Vor der Demontage der Sperrkreise von der Antenne, muss mit einem wasserfesten Filzstift der Sperrkreistyp und die Einbaulage, bezogen auf das Boomrohr (innen / außen), gekennzeichnet werden.

Bei Sperrkreisen ab 2003 ist die Einbaulage durch das geschlitzten Spulenrohr festgelegt.



2. Sperrkreiskappen vorsichtig mit einem Föhn erwärmen und vom Sperrkreis abziehen. Gegebenenfalls mit einem Messer aufschneiden.
3. Die beiden Schrauben M5 x 12 mm entfernen und die Sperrkreisspulen aus dem Außenrohr ziehen.
4. Um das Verwechseln der Sperrkreisspulen zu vermeiden, stets nur einen Sperrkreis nach dem anderen bearbeiten, also auseinandernehmen, reinigen und zusammenbauen!
5. Mit einem sauberen Lappen die Spule reinigen, die Kontaktstellen überprüfen und das Außenrohr säubern. Bei starker Verschmutzung die Spulen unter fließendem, warmem Wasser spülen und mit einer Kunststoffbürste reinigen. Wichtig ist, dass der Schmutz zwischen den Windungen restlos beseitigt wird.

Der Spulendraht besteht aus Aluminium. Der graue Belag an der Oberfläche ist eine schützende Oxydschicht, die nicht entfernt werden soll. Vor dem Zusammenbau müssen die Spulen sorgfältig getrocknet werden. Die Spulen **nicht lackieren!**

6. Spulen in das Außenrohr einführen und verschrauben. Auf gute Kontaktierung achten.
7. Sperrkreiskappen aufstecken (siehe: 2. Montage von Sperrkreiskappen).
8. Die Messung von Sperrkreisen ist mit Amateurmitteln (Grid Dip Meter) sehr schwierig wenn nicht unmöglich. FRITZEL® – Sperrkreise werden von uns kostenfrei geprüft und mit einem Messprotokoll versehen. Versandkosten gehen zu Lasten des Einsenders.

1. Defekte Sperrkreiskappen mit einem Messer aufschneiden und entfernen.
2. Das Sperrkreismantelrohr (40 / 50 mm) und die Spulenrohre (16 / 20 mm) reinigen.
3. Die neuen Sperrkreiskappen dürfen unter keinen Umständen kalt aufgezogen werden.

Am einfachsten ist es, die Sperrkreiskappen ca. 10 Minuten in heißes Wasser (80-90 °C) legen. Die Sperrkreiskappen können natürlich auch mit einem Wärmeofen oder Föhn erwärmt werden.

Achtung: Der Kunststoff der Sperrkreiskappen (PE) verformt sich ab ca. 100 °C.

4. Zum Aufschieben der neuen Sperrkreiskappen müssen Handschuhe getragen werden. Verbrennungsgefahr!

Bei der Bestellung von Ersatzteilen ist zwingend das Baujahr der Antenne anzugeben.

Vor 1977: Der Außendurchmesser der Sperrkreise des Strahlers und der parasitären Elemente ist gleich groß (40 mm).

Ab 1977 wurde der Außendurchmesser des Sperrkreises vom Strahlers auf 50 mm vergrößert.

Vor 1983:: Ein Balun der Serie 70 (150 W/CW) ist direkt in die Elementrohre des Strahlers eingebaut.

Ab 1983 ist ein Balun der Serie 83 in der Ausführung AMA (750 W/CW) und in der Ausführung COM (1500 W/CW) verfügbar, der an das Boomrohr montiert und mit 2 Blechstreifen mit den Elementrohren des Strahlers verbunden wird.

Vor 2003: Die Elementrohre und Sperrkreise werden auf beiden Seiten mit 2 Blechschrauben 3,9x13 mm befestigt.



Nach 2003: Die Elementrohre und Sperrkreise sind auf einer Seite geschlitzt und werden mit einer Rohrschelle befestigt.

