



X-Quad

Richtantennen für 2m oder 70cm mit
umschaltbarer Polarisation



2m

Nr. 18010



70cm

Nr. 18011



**Beschreibung
Montageanleitung
Abstimmanleitung**

xquad 04/10

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim
<http://www.wimo.com>

Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
e-mail: info@wimo.com

Beschreibung

Die X-Quad stellt eine Weiterentwicklung der bekannten Mehrelement-Quads dar. Ihre speziell für den Amateurfunk entwickelten, besonderen Eigenschaften sind:

- Umschaltmöglichkeit der Polarisationssebene (horizontal / vertikal/ zirkular rechts/zirkular links/diagonal)
- Hoher Gewinn gegenüber anderen Antennenformen durch Stockungseffekt
- kurze Boomlänge und kompakter Aufbau
- Vormastmontage

Das Strahlerelement ist ein gestocktes Quadelement, das für lineare Polarisation mit einem Kreuzschlitzstrahler zu vergleichen ist. Diesem gegenüber liegt der Vorteil der X-Quad jedoch in der Möglichkeit, sie durch einfache Änderung der Einspeisung für die jeweils gewünschte Polarisation optimal zu nutzen: gegenüber einer Kreuzyagi sind bei der X-Quad alle Sekundärelemente (Direktoren, Reflektoren) aktiv, was den kompakten Aufbau ermöglicht.

Die Umschaltung erfolgt entweder durch ein Koaxrelais oder einem Fernumschalter direkt an der Antenne, wobei dann nur ein Speisekabel erforderlich ist, oder an der Station unter Verwendung von zwei Speisekabeln. Die Antenne kann durch eine Phasenleitung auch fest auf zirkularen Betrieb eingerichtet werden (siehe unten).

Die Sekundär-Elemente sind bezogen auf das Strahlerelement diagonal angeordnet, was der Spannungsverteilung auf diesem entspricht und die günstigsten Ergebnisse zeigt.

Bei Montage unter Dach ist die geringe Beeinflussung durch Fremdfelder - im Vergleich zu Yagiantennen - hervorzuheben.

Sämtliche Elemente sind mit Boom und Kabelaußenmantel elektrisch leitend verbunden, wodurch Störungen durch statische Aufladungen ausgeschlossen werden.

Der Anschluß der beiden Speisekabel erfolgt über N-Buchsen, das Gehäuse ist wasserdicht vergossen. Boom und Elemente sind aus Aluminium.

Alle Schrauben, Muttern und Unterlagscheiben, sogar der U-Bügel und die Flügelmuttern an der Mast-schelle sind aus rostfreiem Edelstahl (V2A) und gewähren so selbst nach Jahren problemloses Lösen.

Konstruktion und Ausführung der Antennen sind gesetzlich geschützt (DBGM).

Technische Daten

	2m X-Quad	70cm X-Quad	
Elemente je Polarisationssebene	12	18	
Gewinn	10,5	12,8	dBD
Öffnungswinkel horiz. (E)	47	36	Grad
vert. (H)	47	36	Grad
Vor/Rückverhältnis	19	21	dB
Belastbarkeit	1500	1000	Watt
Länge	1460	1270	mm
Höhe	730	220	mm
Gewicht	2,3	1,6	Kg
Windlast bei 160km/h	74	48	N
Anschluß	2xN-Buchsen	2xN-Buchsen	
Stockungsabstand	2,82	1,1	m
Best.Nr.	18010	18011	

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim
<http://www.wimo.com>

Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
e-mail: info@wimo.com

Montage

- Strahlerelement komplett montieren, dazu die zwei Blechschauben außen am Strahlerunterteil lösen und durch die bereits vorhandenen Löcher im Strahleroberteil wieder einschrauben. Bei der 70cm X-Quad ist der Strahler bereits komplett montiert.
- 2 Muttern M5 auf den beiden Stehbolzen des Strahlergehäuses entfernen. Falls sich unter den Muttern Gummidichtungen befinden, diese ebenfalls entfernen und wegwerfen.
- Strahler auf den Boom fädeln und so anschrauben, daß die N-Buchsen nach hinten (zum kürzeren Ende des Booms) zeigen: zwei Schrauben mit Gewinde, eine Blechschaube für die noch lose Strebe des Strahlers.
- Reflektor und Direktoren zusammen mit den lose beiliegenden Verdrehsicherungen paarweise montieren. Unterschiedliche Elementlängen beachten: bei der 70cm X-Quad sind alle Direktoren gleich lang, der Reflektor länger als die Direktoren. Bei der 2m X-Quad gibt es drei verschiedene Elementlängen: der Reflektor ist das längste, der erste Direktor (direkt vor dem Strahler) ist etwas kürzer, die restlichen 3 Direktoren sind die kürzesten Elemente und alle gleich lang.
- Mastschelle montieren. Die Antennen sind für Vormastmontage ausgelegt, die Mastschelle wird also hinter den Reflektor auf den Boom montiert. Mastschelle so anschrauben, daß nach Montage der Antenne an den Mast die beiden N-Buchsen nebeneinander, nicht übereinander, zu liegen kommen. Wenn ein Glasfibernast verwendet wird, kann die Mastschelle auch im Schwerpunkt der Antenne montiert werden!

Die Einspeisung erfolgt über je ein Koaxkabel für jede Polarisationssebene. Wenn die Antenne so montiert wird, daß der Anschlußkasten unter dem Boom sitzt und die beiden Anschlüsse nach hinten zeigen, dann ist der linke Anschluß für horizontale, der rechte für vertikale Polarisation (siehe unten).

Obwohl N-Stecker, wenn sie richtig montiert sind, wasserdicht sind, empfehlen wir doch, die Anschlüsse der Antenne mit etwas dauerplastischer Dichtungsmasse (z.B. TEROSTAT, KFZ-Zubehörhandel) oder selbstverschweißendem Dichtungsband, Artikelnummer 23065 abzudichten.

Abgleich

Abgleich der Antennen ist normalerweise nicht erforderlich. Zur Feineinstellung des Stehwellenverhältnisses können die Enden des ersten Direktors (direkt vor dem Strahler) paarweise verbogen werden. Zum Strahler: Resonanzfrequenz sinkt, weg vom Strahler: Resonanzfrequenz steigt.

Für Horizontal- und Vertikalpolarisation sind unterschiedliche Enden des Direktors zuständig, siehe Skizze. Die Einstellungen beeinflussen sich leicht gegenseitig.

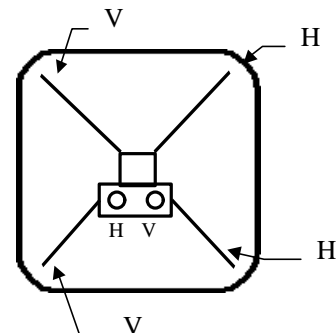
Das Biegen geht etwas schwer, weil das Flachmaterial des Direktors über die breite Seite gebogen werden muß. Falls doch größere Änderungen nötig sein sollten, kann man alle vier Enden des ersten Direktors in der Nähe der Befestigung am Boom korkenzieherförmig um 90° verdrehen, der Abgleich ist dann wesentlich einfacher. So:

Stückliste

		2m-XQuad	70cm-XQuad
	Art.Nr.	18010	18011
1	Boomrohr	1	1
2	Strahlerelement komplett	1	1
3	passive Elemente	10	16
4	Mastschelle	1	1
5	Riegel	1	1
6	Boomrohrhalterung 20mm	1	1
7	U-Bügel	1	1
8	Verdrehsicherungen Alu	10	16
9	DIN 84 Schraube M5x35	5	8
10	DIN 933 Schraube M6x12	2	2
11	DIN 7981 Blechschaube 3,5x9,5	1	1
12	DIN 127 Federring 5mm	7	10
13	DIN 127 Federring 6mm	2	2
14	DIN 9021 Scheibe 6mm groß	2	2
15	DIN 934 Mutter M5	7	8
16	DIN 315 Flügelmutter M6	2	2
17	Beschreibung	1	1



Normalerweise werden jedoch nur geringe Korrekturen erforderlich sein.



Von hinten auf die Antenne gesehen: rechte Buchse ist der Vertikal-Anschluß. Zum

Einstellen des SWRs in der Vertikal-Ebene die linken beiden Direktor-Enden nach vorn oder hinten biegen.

Stockung von gleichen Antennen

Der Antennengewinn kann erhöht werden, indem mehrere gleiche Antennen zusammengeschaltet werden, die vertikal oder horizontal oder in beide Richtungen gestockt sind. Theoretisch ergibt jede Verdoppelung einen Mehrertrag von 3 dB, wenn der optimale Stockungsabstand eingehalten wird. Beim Zusammenschalten von mehreren Antennen entstehen jedoch Nebenzipfel im Diagramm. Der in der Tabelle angegebene Stockungsabstand stellt einen Kompromiß zwischen minimalen Nebenzipfeln und optimalem Gewinn dar.

Zusammenschalten von gestockten Antennen

Was wird benötigt?

Zwei oder vier gleiche Antennen können über koaxiale Anpaßstöcke ebenenweise zusammengeschaltet werden; für jede Ebene wird also ein Anpaßstock benötigt. Die Anpaßstöcke übernehmen die nahezu verlustfreie Transformation des Wellenwiderstandes von 12,5 oder 25 Ω der parallelgeschalteten Antennen auf die erforderlichen 50 Ω . Die Anschlußkabel vom Anpaßstock zu den einzelnen Dipolen müssen exakt gleiche Länge haben, damit es nicht zu unerwünschten Phasendrehungen kommt!



Für H-förmige Antennenanordnungen sind unsere langen Anpaßstöcke besonders gut geeignet: der Anpaßstock wird in der Mitte des 'H' montiert, von den Enden führen die Zuleitungen symmetrisch zu den einzelnen Antennen.

Es gibt auch einen Trick, zwei gestockte X-Quads mit EINEM 4-fach Anpaßstock und OHNE zusätzliche Phasenleitungen fest auf rechtsdrehende Zirkularposition zu verschalten; wer's vorhat und nicht weiß wie's geht, bitte bei WiMo anrufen...

Überlegungen zur Zirkular-Polarisation

- Sollen X-Quads fest mit rechtsdrehender Zirkularpolarisation betrieben werden, so ist zum Zusammenschalten der beiden Ebenen eine Phasenleitung erforderlich. Diese wird direkt an der Antenne montiert, besteht aus verschiedenen Koaxkabelabschnitten mit unterschiedlichen Längen und Wellenwiderständen und sorgt zum Einen für den erforderlichen Phasenversatz der beiden Ebenen, zum Anderen für die Anpassung an das 50 Ohm-Speisekabel (es ist nur ein Speisekabel erforderlich). Nachteil dieser preiswerten Lösung: die Polarisation der Antennen ist fest auf zirkular rechtsdrehend eingestellt und nicht mehr umschaltbar. Für unsere X-Quads sind anschlussfertige Phasenleitungen mit zwei N-Steckern für die Dipole und N-Buchse für die Speiseleitung erhältlich.



WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

- Wenn die Polarisierung der Antennen umschaltbar bleiben soll, so kann dazu unsere Polarisations-Umschaltbox (nur für 2m erhältlich) verwendet werden; von der Antenne werden jetzt zwei gleichlange Speisekabel bis zur Umschaltbox geführt. Von der Umschaltbox führt ein kurzes Kabelstück zum Funkgerät. Durch den Drehschalter an der Box kann nun die Polarisationsrichtung manuell geändert werden.
- Zum ferngesteuerten Umschalten der Polarisierung werden unsere Antennenumschalter oder unsere Polarisations-Fernumschalter verwendet. Die wetterfeste Relaisbox wird am Mast oder unter Dach befestigt. Zwei Eingänge für die beiden Antennenanschlüsse, ein Ausgang für das Anschlußkabel zur Station.



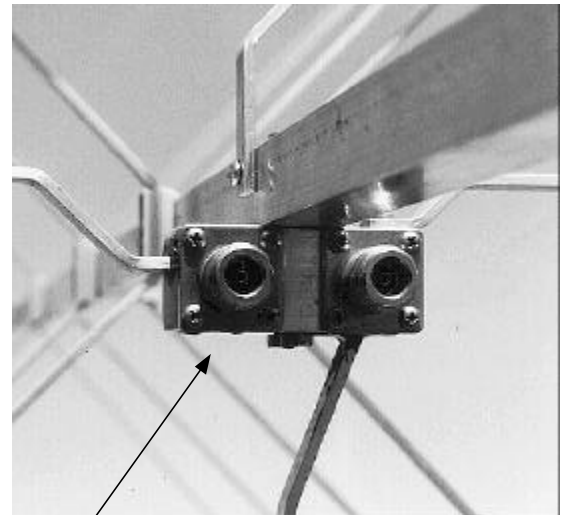
Schaltbare Polarisationsrichtungen:

	Polarisations-Fernumschalter	Antennen-Umschalter
vertikal	X	X
horizontal	X	X
zirkular rechts	X	-
zirkular links	X	-

Anschluß unserer Phasenleitungen

Die Antenne muß mit nach hinten zeigenden N-Buchsen montiert werden. Für rechtsdrehende Zirkular-Polarisation ist dann das längere der beiden Kabel an den Horizontal-Anschluß der Antenne anzuschließen.

Wenn die Anschlüsse vertauscht werden, erreicht man linksdrehende statt rechtsdrehende Polarisierung. Abhängig von der Polarisierung der Gegenstation kann sich durch diesen Fehler eine Zusatzdämpfung von weit über 10 dB ergeben!



Horizontal-Anschluß

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com

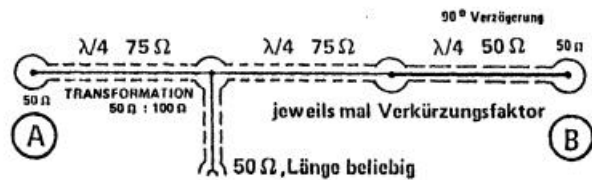
Dimensionierung von selbstgefertigten Phasenleitungen

Die Phasendrehung zwischen den Ebenen muß für zirkuläre Polarisation 90 Grad ($\lambda/4$) betragen.

Bei den 2m XQuads entspricht dies einer Kabellänge des 50 Ω -Kabels von 341 mm (bei Koaxkabel mit PE-Isolation, Verkürzungsfaktor 0,66).

Wer lieber in Längen rechnet: Die Wellenlänge bei 145 MHz ist 2070 mm. $\lambda/4$ für die Zirkularpolarisation: 517,5 mm. Mal Verkürzungsfaktor 0,66 ergibt Kabellänge 341 mm.

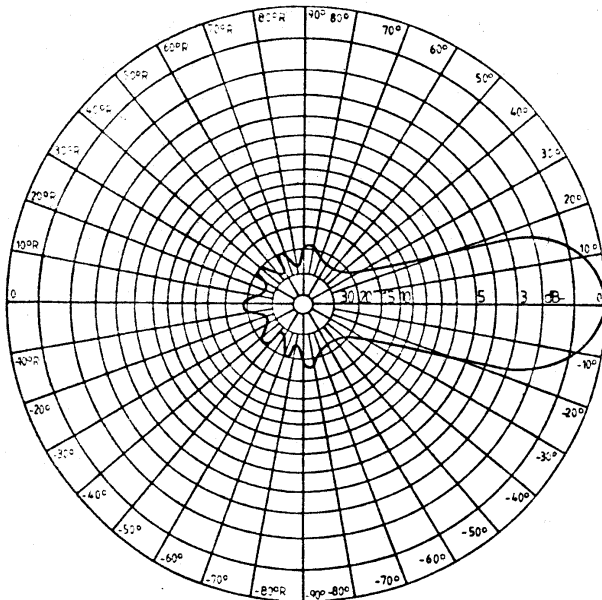
Für 70cm ist die erforderliche Kabellänge 113 mm.



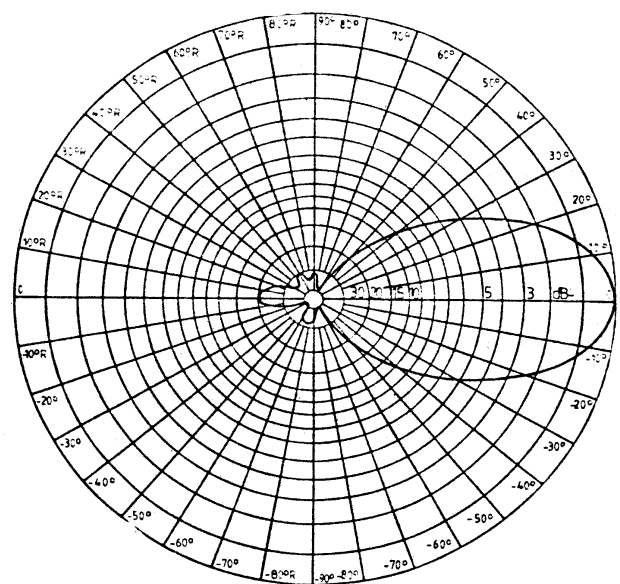
Strahlungsdiagramme

Horizontaldiagramme. Bei Anbringung der Antenne höher als 5 Wellenlängen über Grund sind Horizontal- und Vertikal-diagramm praktisch deckungsgleich.

70cm X-Quad



2m X-Quad



Hinweis

Je nach Justierung unserer Ausgießvorrichtung kann es vorkommen, daß die beiden schwarzen Plastik-Kappen an den Enden des Anschlußkastens der Antenne nicht vollständig eingesteckt sind. Die Kappen dienen jedoch nur als Hilfe beim Ausgießen des Anschlußkastens; dieser Schönheitsfehler ist deshalb mechanisch und elektrisch ohne Belang.

Zubehör

- 18088 Polarisations-Umschaltbox für 2m
- 18047 Phasenleitung anschlussfertig für 2m-XQuads
- 18049 Phasenleitung anschlussfertig für 70cm-XQuads
- 18075 Antennen-Fernumschalter 0-500 MHz
- 18077 Antennen-Fernumschalter 0-1300 MHz
- 18080 Polarisations-Fernumschalter 2m, 300 Watt PEP
- 18081 Polarisations-Fernumschalter 2m, 800 Watt PEP
- 18082 Polarisations-Fernumschalter 70cm, 200 Watt PEP
- 18083 Polarisations-Fernumschalter 70cm, 600 Watt PE

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim
<http://www.wimo.com>

Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
e-mail: info@wimo.com



X-Quad

Directional antennas for 2m or 70cm with switchable polarisation



2m No. 18010

70cm No. 18011



**Description
Assembly
Adjusting**

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim
<http://www.wimo.com>

Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
e-mail: info@wimo.com

Description

The X-Quad is a step forward basing on the well known boom quads. Its specially for amateur radio use designed properties are:

- Polarisation is switchable (horizontal / vertical / zirkular right / zirkular left / diagonal)
- high gain in comparison with other antenna system through stacking effects
- short boom and simple construction
- Foremast mounting

The radiator is a stacked quad element. Compared to cross yagis all passive elements of a X-Quad (e.g. directors, reflectors) are active elements which leads to high gain at compact size. Changing the antenna's polarization (H/V) is easily accomplished by choosing the proper feedpoint.

Polarizaion switching is done with a coax relay or with one our our remote-control polarisation switches mounted near the antenna feed point, requiring a short feed line only.

With our special phasing harness the antenna can be configured for fixed circular polarisation, see the table below.

All elements and the shield of the feedline are grounded, avoiding any problems with electrostatic discharge.

The connection of the both feeder lines is to be done with N-connectors, the case is waterproof sealed. Boom and elements are fully made of aluminum. All screws, nuts, washers and the U-bolt of the mast clamp are made of stainless steel and guarantee good contact and easy handling even after years on the roof.

The antenna design and make is protected under german patent law.

Technical Data

	2m X-Quad	70cm X-Quad	
elements per plane	12	18	
gain	10,5	12,8	dBD
3-dB bandwidth horiz. (E)	47	36	degrees
vert. (H)	47	36	degrees
F/B ratio	19	21	dB
max. power	1500	1000	Watt
length	1460	1270	mm
height	730	220	mm
weight	2,3	1,6	Kg
wind load @ 160km/h (100mph)	74	48	N
connector	2xN-jack	2xN-jack	
stacking distance	2,82	1,1	m
phasing harness for RHCP or LHCP	18047	18049	
part no.	18010	18011	

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
http://www.wimo.com e-mail: info@wimo.com

Mounting

- Mount the radiator fully: loosen the 2 screws on the outside of the lower part of the radiator and re-screw them after the upper part is set on the lower part of the radiator. The 70cm X-quad is delivered with a complete assembled radiator.
- Remove the 2 nuts M5 on the bolts of the connector case. Should you find any rubber seals, please remove them too, they are not needed any more.
- put the radiator on the boom and fix it with the nuts removed in step before. the connectors have to point backward (short side of the boom). the loose end of the radiator is to be fixed with a self tapping screw.
- Mount the reflector and director elements with the element clamps provided. 2 elements are mounted together with one screw. Take care about the different element lengths: the 70cm X-Quad has only one director length, the reflector element is longer. The 2m X-Quad has 3 different element lengths: the reflector is the longest, the first director (nearest to the radiator) is shorter, the other 3 directors are the shortest with same lengths.
- Mount the mast clamp: the antennas are made for foremost mounting, the clamp will be mounted behind the reflector element. Take care, the 2 N-jacks must be side by side, not above each other after the antenna is mounted to the mast. When a glassfibre tube is used, the clamp may be set into the middle of the boom.

Each plane has its own feedline, when the antenna is mounted with both jacks facing downward to the rear (connector case under the boom), the left N-jack is the horizontal plane and the right N-jack is the vertical plane. See figure below.

Usually N-connectors are waterproof when they are mounted correctly. Anyway it's helpful to seal the connectors with self amalgating tape no. 23065.

Adjusting

Normally the antennas don't require any adjustments. For fine tuning of SWR the ends of the first director must be bended. Always bend both ends of the director like shown in the figure below. Bended to radiator: the resonant frequency shifts downward, bend to second director the frequency shift upward.

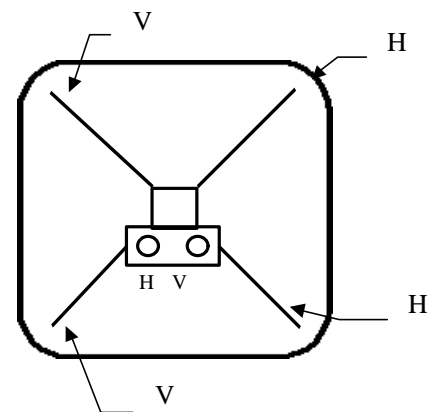
Take care to use the right ends of the director, the adjustments of the 2 planes effect each other a bit.

As the bending is not easy to do, you may twist the flat material 90° like shown in the picture. afterwards adjustments are much easier.



parts list

		2m-XQuad	70cm-XQuad
	part No.	18010	18011
1	boom	1	1
2	radiator element complete	1	1
3	passive elements	10	16
4	mast clamp	1	1
5	fixed clamp	1	1
6	clamp for boom 20mm	1	1
7	U-bolts	1	1
8	element holder	10	16
9	DIN 84 screw M5x35	5	8
10	DIN 933 screw M6x12	2	2
11	DIN 7981 self tapping screw 3,5x9,5	1	1
12	DIN 127 lockwasher 5mm	7	10
13	DIN 127 lockwasher 6mm	2	2
14	DIN 9021 washer 6mm big	2	2
15	DIN 934 nut M5	7	8
16	DIN 315 wing nut M6	2	2
17	description	1	1



Seen from back of the antenna: right jack is the vertical connector. For adjustment of SWR in vertical plane, bend the left ends of the first director to front or back of the antenna.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim Tel.(07276) 96680 FAX: 966811

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com

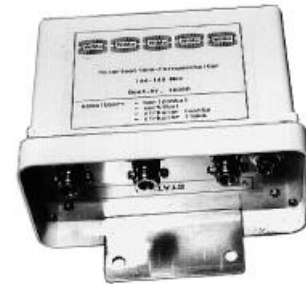
- When the X-Quads shall be used with fixed right hand circular polarisation both planes are to be connected with a phasing harness. This harness is to be connected directly to both antenna feedpoints and is made of different cables with different lengths. There is only one feedline required. This solution is cheap, but fixes the antenna to either RHCP or LHCP. It is not possible to use the antenna with linear polarization. We provide plug-and-play phasing harnesses, see the picture to the right.



- When the polarisation shall be switchable, our polarisation switchbox can be used (only available for 2m). Two feedlines running down the mast are required with exactly the same length. A short jumper is required between switchbox and transceiver. The switching is done manually with the rotating switch of the box.



- For remote-controlled switching we provide different switches for mast mounting. Those switches come in waterproof boxes and are controlled by a normal DC wire. The antenna connection is done with 2 short cables and there is just a single feedline down to the shack.



switchable polarisations:

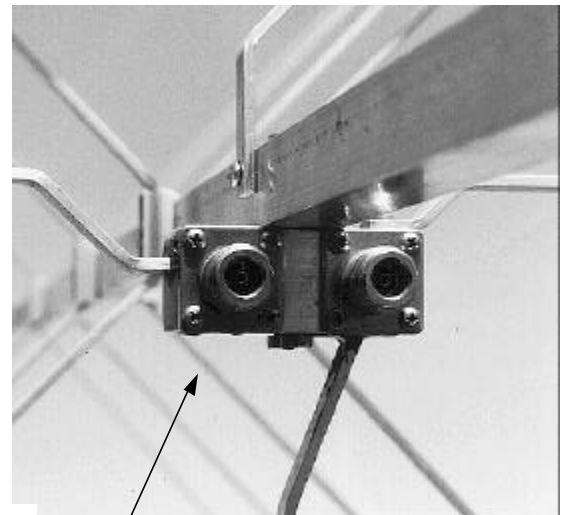
	remote polarization switch	remote antenna switch
vertical	X	X
horizontal	X	X
RHCP	X	-
LHCP	X	-

Connecting our phasing harnesses.

The antenna must be assembled with the N-jacks facing downward and backward like shown on the picture on the right. For RHCP the longer cable of the phasing line has to be connected to the horizontal N-jack. If connectors are confused the antenna has LHCP instead of RHCP, and thus a loss of more than 10dB if the opposite station uses RHCP! take care....

Hint:

The black caps on the end of the connector box are only needed in the moment the box is filled with seal. Should they come out after years on the roof, the antenna's performance is not affected at all.



horizontal connector

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 D-76863 Herxheim Tel.(07276) 96680 FAX: 966811
<http://www.wimo.com> e-mail: info@wimo.com