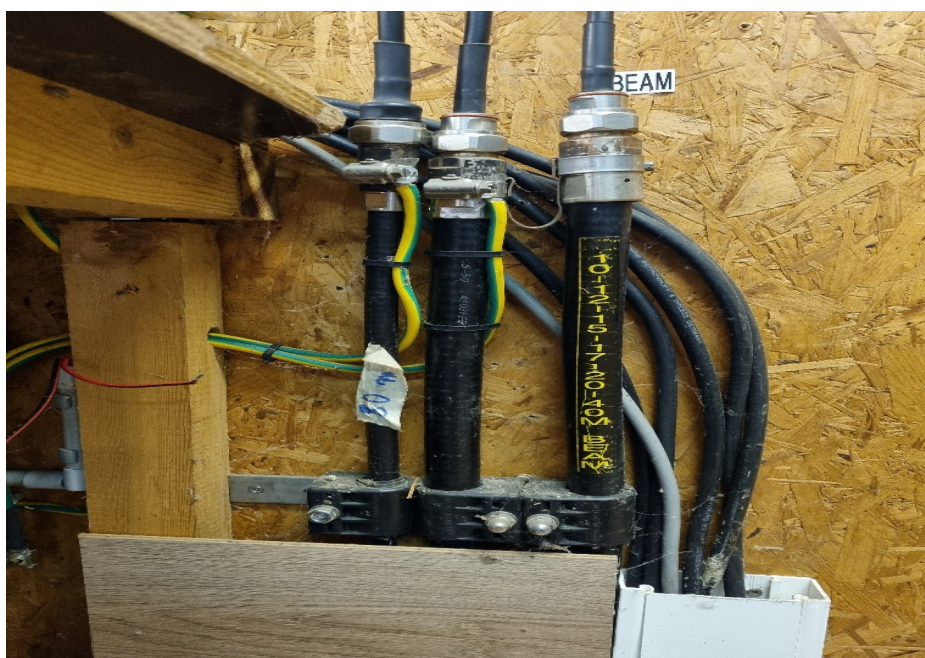




Evaluatie antenne & feeders 2022



Technische inhoud door	ON1BEW (Eric)	Controle door	ON8WV (Wim)	
		Goedkeuring door	ON7BT (Bart)	
Versie	1.0	Datum	17-06-2022	

Historie:					
Datum	Versie	Verloop	Redactie	Controle	Goedkeuring
10/06/2022	1.0	Opmaak document	ON1BEW	ON8WV	ON7BT

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	1 of 20



Inhoudstafel

INHOUDSTAFEL.....	2
1. PLAN.....	3
2. TEST OPSTELLING.....	3
2.1 GEBRUIKTE APPARATUUR.....	3
<i>Vector Network Analyser LiteVNA.....</i>	3
<i>LC meter.....</i>	3
2.2 MEET PROCEDURE.....	3
2.3 SCHEMA.....	4
3. TEST RESULTATEN.....	5
3.1. DIAMETER 7/8”.....	5
3.1.1. <i>FEEDER 1 samenvatting meetresultaten.....</i>	5
3.1.2. <i>Verzwakking coax kabel.....</i>	6
3.1.3 <i>Reflectie in tijdsdomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.....</i>	6
3.1.4 <i>Reflectie in het frequentie domein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.....</i>	7
3.1.5 <i>Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.....</i>	7
3.1.6 <i>FEEDER 2 samenvatting meetresultaten.....</i>	8
3.1.7. <i>Verzwakking coax kabel.....</i>	9
3.1.8 <i>Reflectie in tijdsdomein, open feeder einde.....</i>	9
3.1.9. <i>Reflectie in het frequentiedomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.....</i>	10
3.1.10. <i>Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.....</i>	11
3.2. DIAMETER 1/2”.....	12
3.2.1. <i>FEEDER 3 samenvatting meetresultaten.....</i>	12
3.2.2. <i>Verzwakking coax kabel.....</i>	13
3.2.3. <i>Reflectie in tijdsdomein, open feeder einde.....</i>	13
3.2.4. <i>Reflectie in het frequentiedomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.....</i>	14
3.2.5. <i>Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.....</i>	15
4. APPENDIX.....	16
4.1 CONVERSIE TABEL ‘VSWR’ vs. ‘RETURN LOSS’.....	16
4.2 DATASHEET 7/8” FEEDER.....	17
4.3 DATASHEET 1/2” JUMPERS.....	18
4.3 LEGENDE FEEDERS.....	19
4.4 GEBRUIKTE AFKORTINGEN.....	20

Internal distribution list:

ON8WV Wim
 ON7BT Bart

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	2 of 20



1. PLAN

Het doel van deze metingen is een oplistening te maken van de feeders die de antennes voeden in het OSB clublokaal. Deze data wordt gebruikt om de degradatie van de voedingslijnen en andere componenten te volgen in functie van de tijd. Metingen zijn uitgevoerd door enkele clubleden met behulp van een vector netwerk analyser en een inductie-capaciteits- meter.

2. TEST OPSTELLING

2.1 Gebruikte apparatuur

Vector Network Analyser LiteVNA

1. Distance-to-fault meting (TDR)
2. Return loss (RL) meeting

LC meter

- 1) Inductie meting
- 2) Capaciteits- meting

2.2 Meet procedure

Een complex antenne systeem kan niet enkel beoordeeld worden in zijn geheel. Elk onderdeel dient afzonderlijk gemeten en geëvalueerd te worden. De verschillende afzonderlijke metingen maken het dan eenvoudiger om de totale evaluatie te maken. In de bijlages zijn de verschillende datasheets terug te vinden van de gebruikte componenten. Alle feeders zijn boven en beneden gemarkeerd. Deze eenvoudige benaming laat toe foutloos een component te identificeren bij metingen en/of herstellingen.



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	3 of 20



Een schema wordt in de shack opgehangen met de identificatie van de verschillende antennes en feeders.

2.1.1. Meet proces

De metingen bestaan uit volgende methodes.

1. open circuit
2. short circuit
3. 50ohm afsluitweerstand
4. circuit met antenne.

2.3 Schema

Om de installatie beter te begrijpen hebben we een schema gemaakt die alle verschillende componenten bevat.

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	4 of 20



3. TEST RESULTATEN.

3.1. Diameter 7/8"

3.1.1. FEEDER 1 samenvatting meetresultaten

Cofean (connector feeder antenne info)

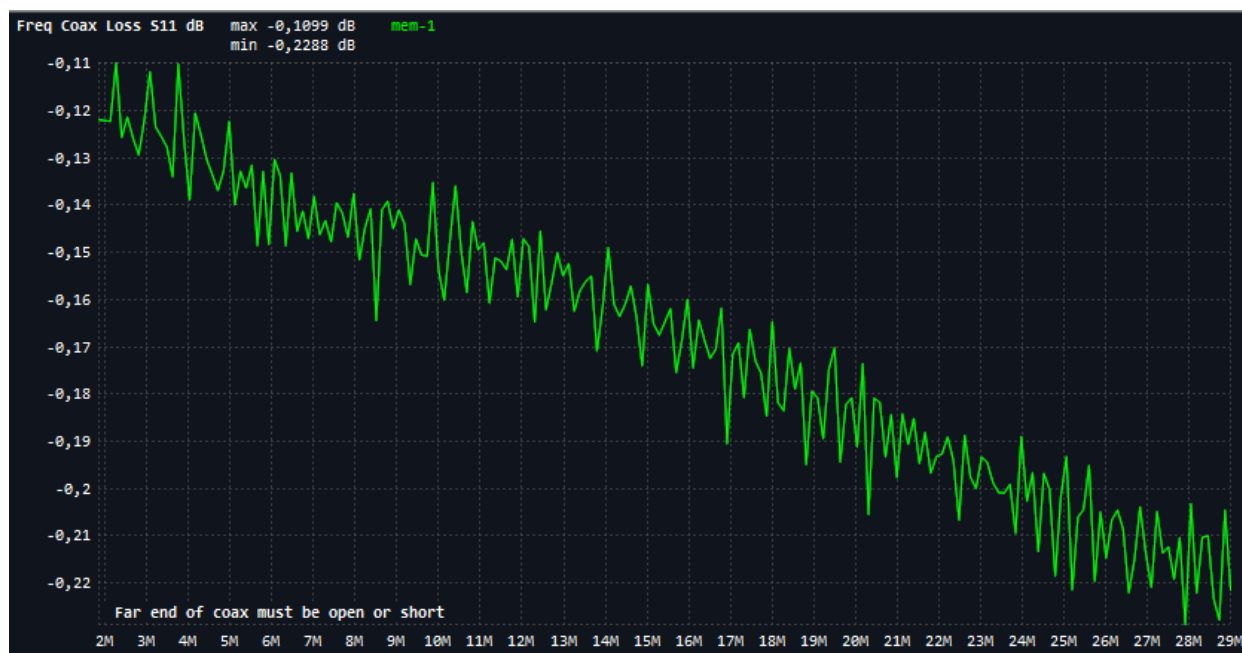
	Feedernaam	1		
	Type feeder			
	Diameter	7/8"		
		Gemeten	Berekende waarde	
short	Inductie	7,17 μ H		
open	Capaciteit	2600 pF		
	Impedantie		53 ohm	
open				
	Attenuatie	0,16 dB		
	Lengte	27 m		
Loaded				
	RL (dB)	33 dB		
	SWR		1,05	
	Reflected power		0%	
Met antenne				
	RL (dB)	10 dB		
	SWR		1,92	
	Reflected power		10%	

De gemeten inductie en capaciteit levert toont een impedantie van 53ohm, inclus de meetfout die het meettoestel maakt.

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	5 of 20

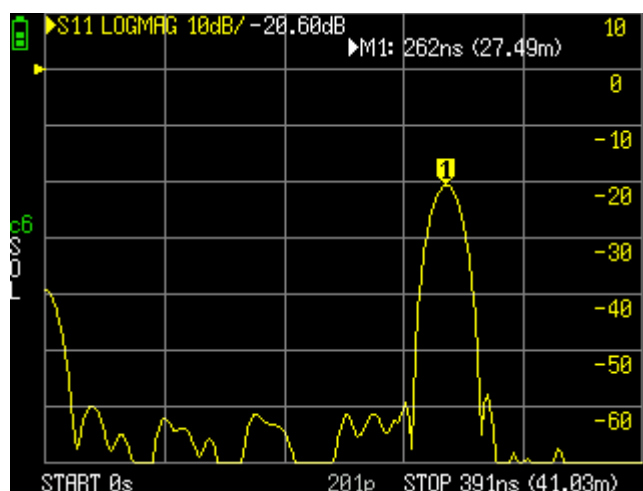


3.1.2. Verzwakking coax kabel



Deze grafiek toont de verzwakking van de feeder over de volle lengte. De gemiddelde waarde ligt op 0,17dB voor een lengte van een kleine 28 meter.

3.1.3 Reflectie in tijdsdomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.



De lengte wordt bepaald met TDR (time domain reflectometry) wat praktisch wil zeggen dat er in het tijdsdomein gekeken wordt naar de looptijden. Hier een waarde van 262nS wat overeen komt met een lengte van bijna 28 meter. We kunnen eveneens de coax kabel evalueren op reflectie, gezien deze afgesloten werd met 50ohm. De returnloss op de volle lengte laat geen waarden opschrijven groter dan 60dB wat duidt op een kabel in prima staat.

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	6 of 20

Radio amateur club OSB.

Brugse zendamateurs

WWW.ON6BR.BE

vzw L. Coiseaukaai 31

8000 Brugge

Member of UBA, Koninklijke Unie van de Belgische

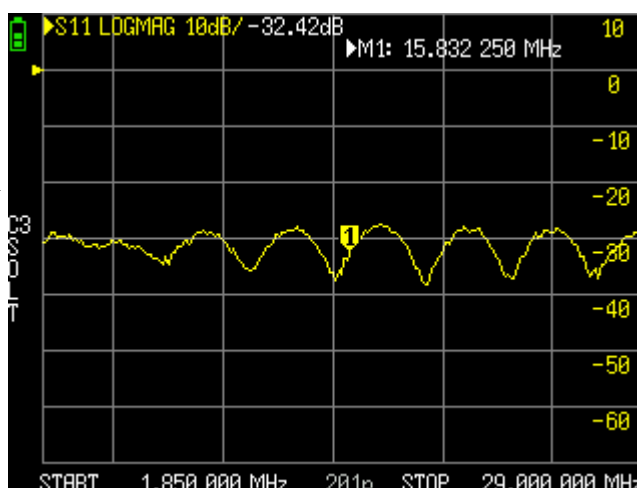
Zendamateurs vzw



3.1.4 Reflectie in het frequentie domein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.

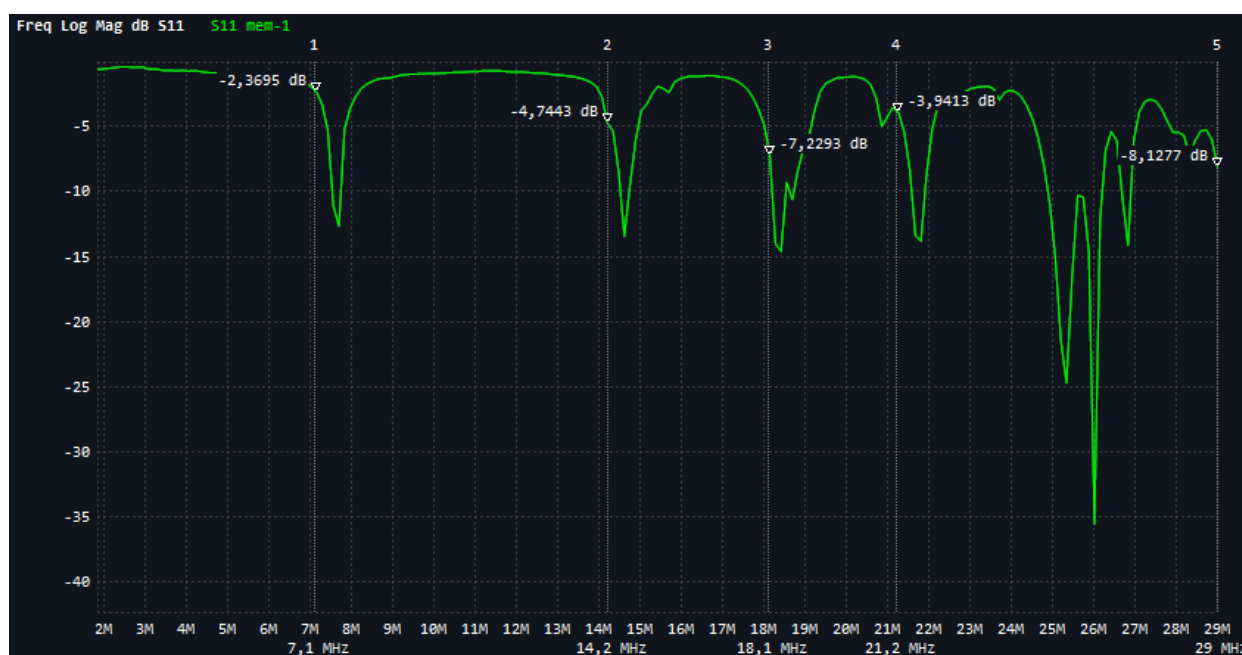
De returnloss (RL) in het frequentie domein laat een curve zien van om en bij de 33dB, ofwel een SWR van 1,05.

We kunnen hieruit besluiten dat deze feeder in alle opzichten in prima conditie is.



3.1.5 Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.

De aangesloten (defecte) antenne geeft een RL kleiner dan 10dB. De markerpunten geven de werkfrequenties weer in de radio amateur banden. Onnodig te vermelden dat deze antenne onbruikbaar geworden is.



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	7 of 20



3.1.6 FEEDER 2 samenvatting meetresultaten

Cofean (connector feeder antenne info)

	Feedernaam	2		
	Type feeder			
	Diameter	7/8"		
		Gemeten	Berekende waarde	
short	Inductie	7,32 μ H		
open	Capaciteit	2900 pF		
	Impedantie		50 ohm	
open				
	Attenuatie	0,6 dB		
	Lengte	27,5 m		
Loaded				
	RL (dB)	33 dB		
	SWR		1,07	
	Reflected power		0%	
Met antenne				
	RL (dB)	1,2 dB		
	SWR		14,50	
	Reflected power		76%	

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	8 of 20



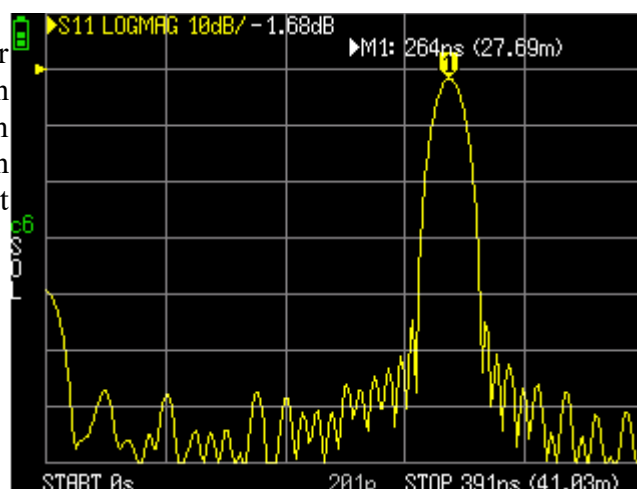
3.1.7. Verzwakking coax kabel



De verzwakking van feeder 2 meet 0,6dB. Deze waarde is gelijklopend met de feeder 1 ondanks dat de curve een ander uitzicht heeft.

3.1.8 Reflectie in tijdsdomein, open feeder einde.

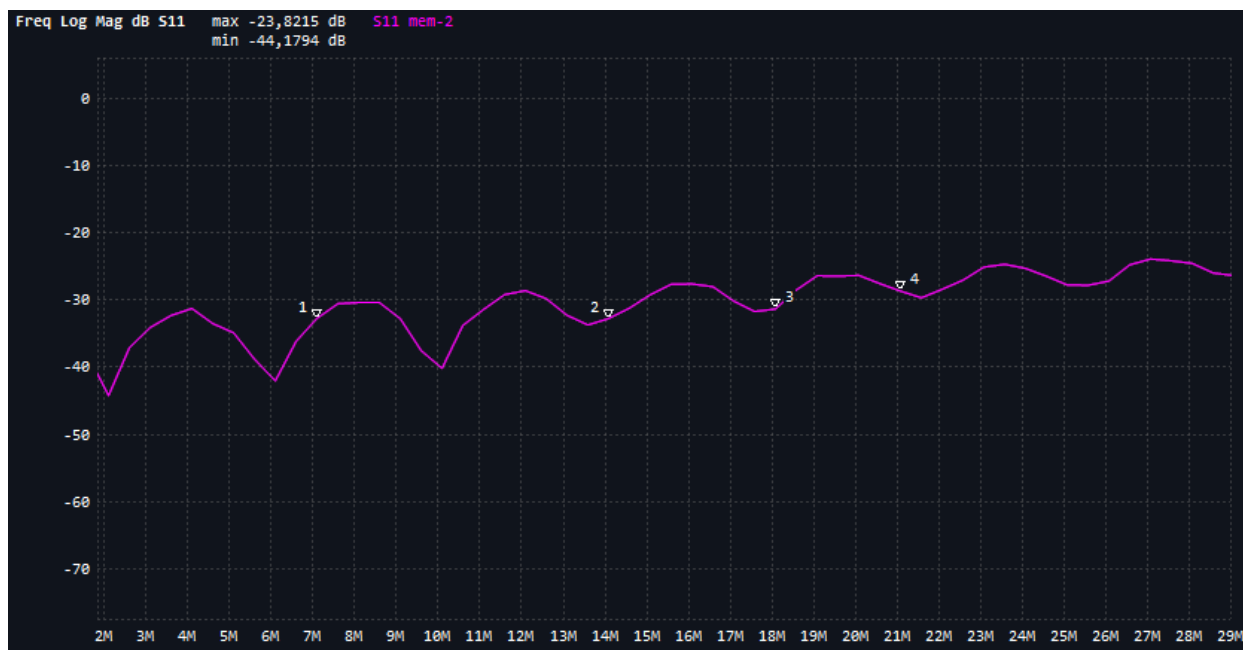
De feeder lengte laat een kleine 28 meter optekenen, gelijklopend met de eerst gemeten feeder. Ook hier zien we geen grote sprongen over de kabellengte. Waarde is >60dB, hetgeen misschien moeilijk te evalueren is gezien het beperkt dynamisch bereik van het meettoestel.



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	9 of 20



3.1.9. Reflectie in het frequentiedomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.



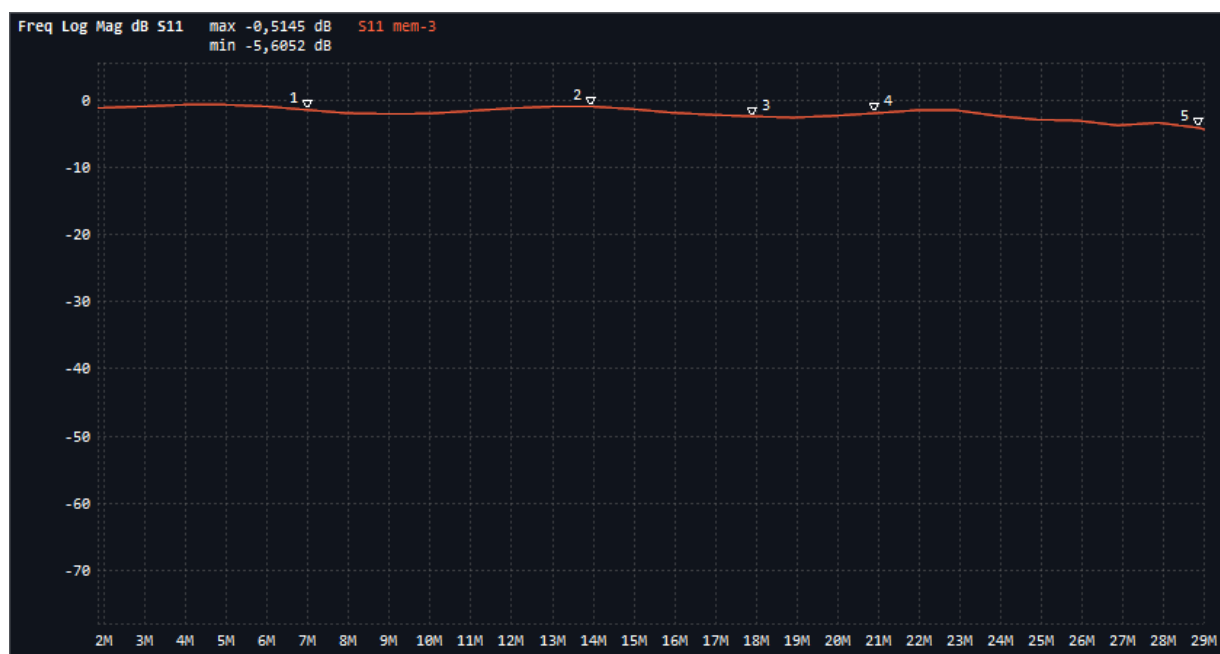
De gemiddelde RL ligt op 33dB, hetgeen laat zien dat deze kabel goed is.

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	10 of 20



3.1.10. Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.

Hier hebben we ons laten vangen. De antenne 6 en 4 meter geeft natuurlijk een slecht resultaat in de decameter band. Aangezien er voor deze meting niets hoeft open gemaakt te worden kunnen de metingen alsnog uitgevoerd worden. Een RL van 3dB komt overeen met een VSWR van .



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	11 of 20



3.2. Diameter 1/2"

3.2.1. FEEDER 3 samenvatting meetresultaten

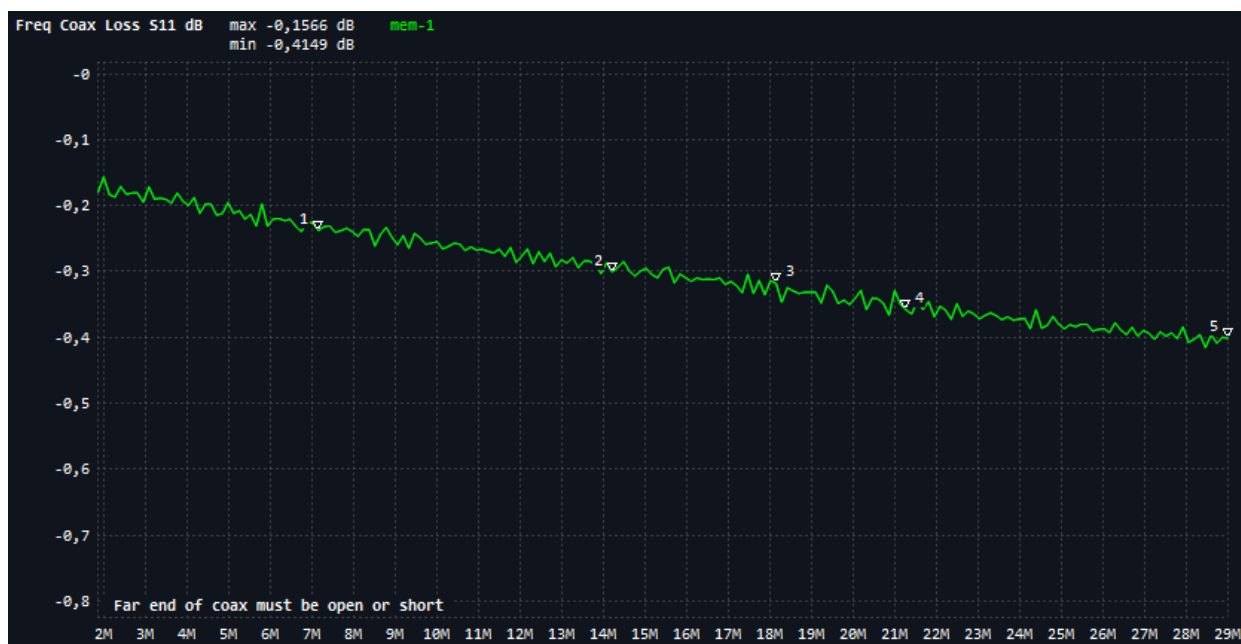
Cofean (connector feeder antenne info)

	Feedernaam	3		
	Type feeder			
	Diameter	1/2"		
		Gemeten	Berekende waarde	
short	Inductie	7,82 µH		
open	Capaciteit	2700 pF		
	Impedantie		54 ohm	
open				
	Attenuatie	0,28 dB		
	Lengte	28,7 m		
Loaded				
	RL (dB)	35 dB		
	SWR		1,04	
	Reflected power		0%	
Met antenne				
	RL (dB)	28 dB		
	SWR		1,08	
	Reflected power		0%	

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	12 of 20

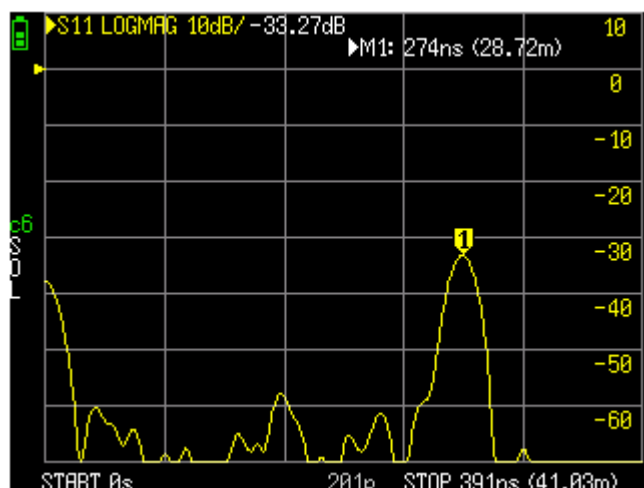


3.2.2. Verzwakking coax kabel



Gemiddelde verzwakking bedraagt 0,28dB.

3.2.3. Reflectie in tijdsdomein, open feeder einde.

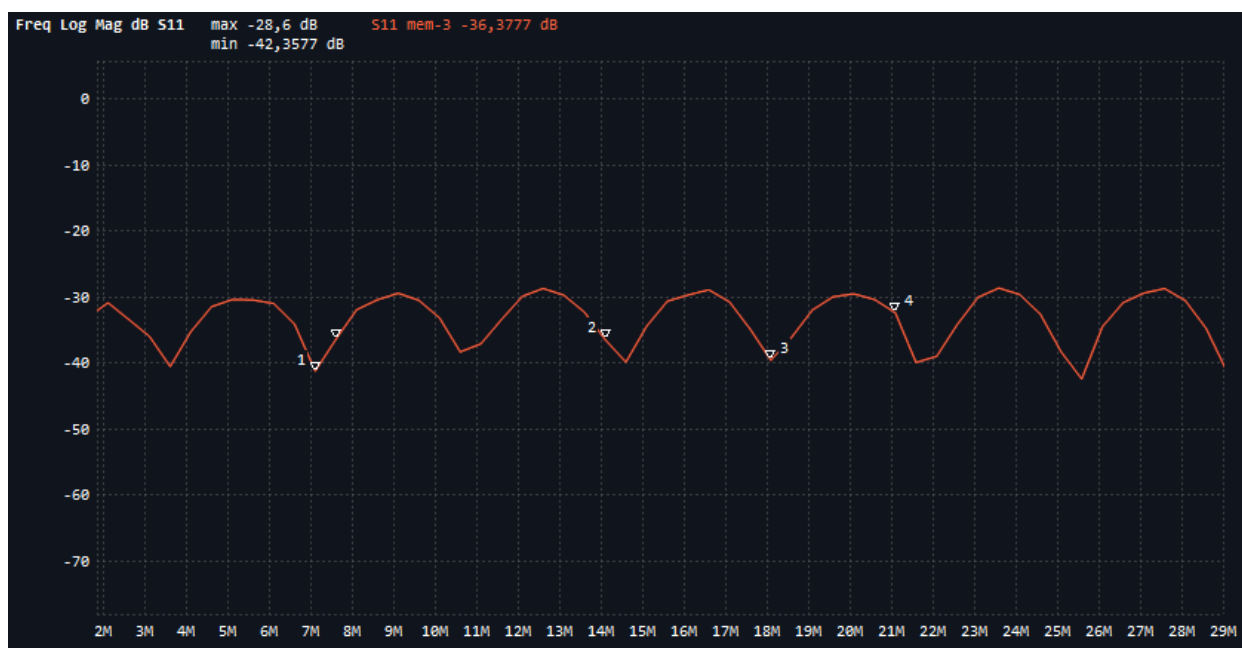


Zoals de andere kabels is deze ook in prima
conditie.

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	13 of 20



3.2.4. Reflectie in het frequentiedomein, afgesloten met een 50 ohm weerstand.



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	14 of 20

Radio amateur club OSB.

Brugse zendamateurs

WWW.ON6BR.BE

vzw L. Coiseaukaai 31

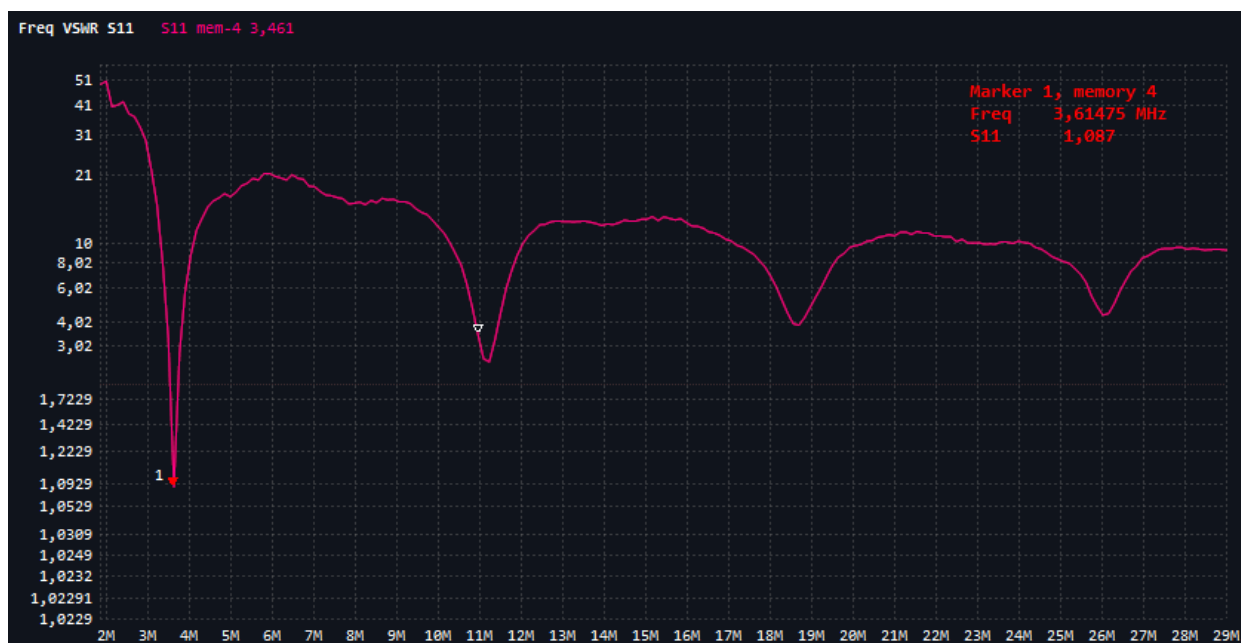
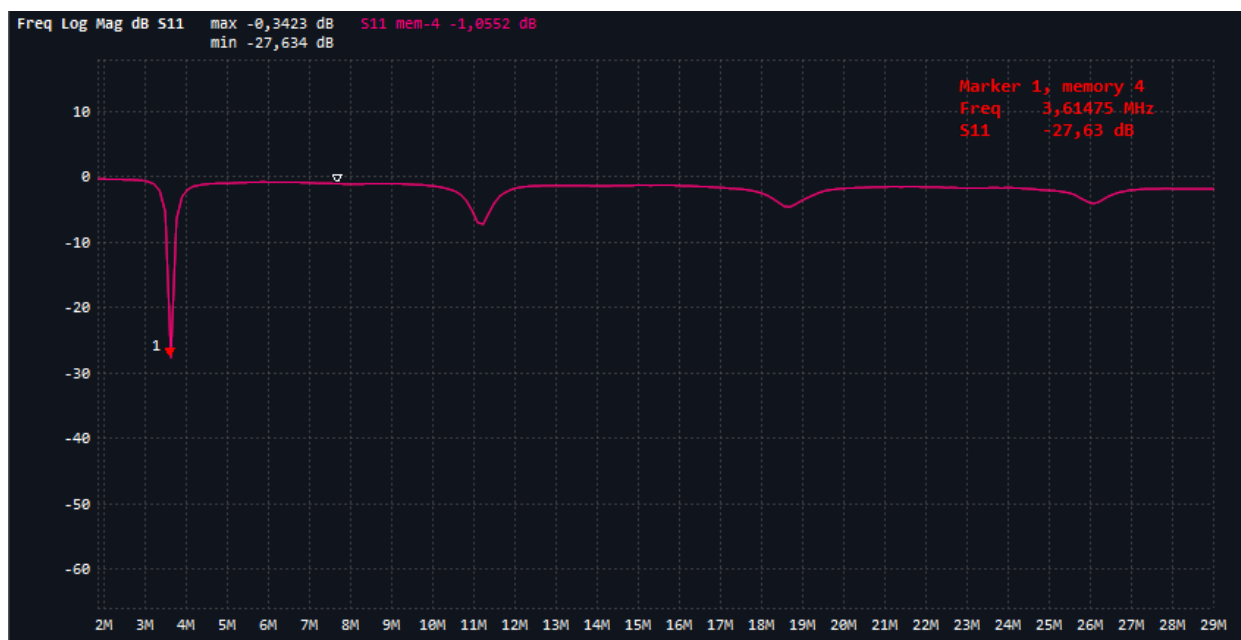
8000 Brugge

Member of UBA, Koninklijke Unie van de Belgische

Zendamateurs vzw



3.2.5. Evaluatie van het volledige circuit met als belasting de antenne.

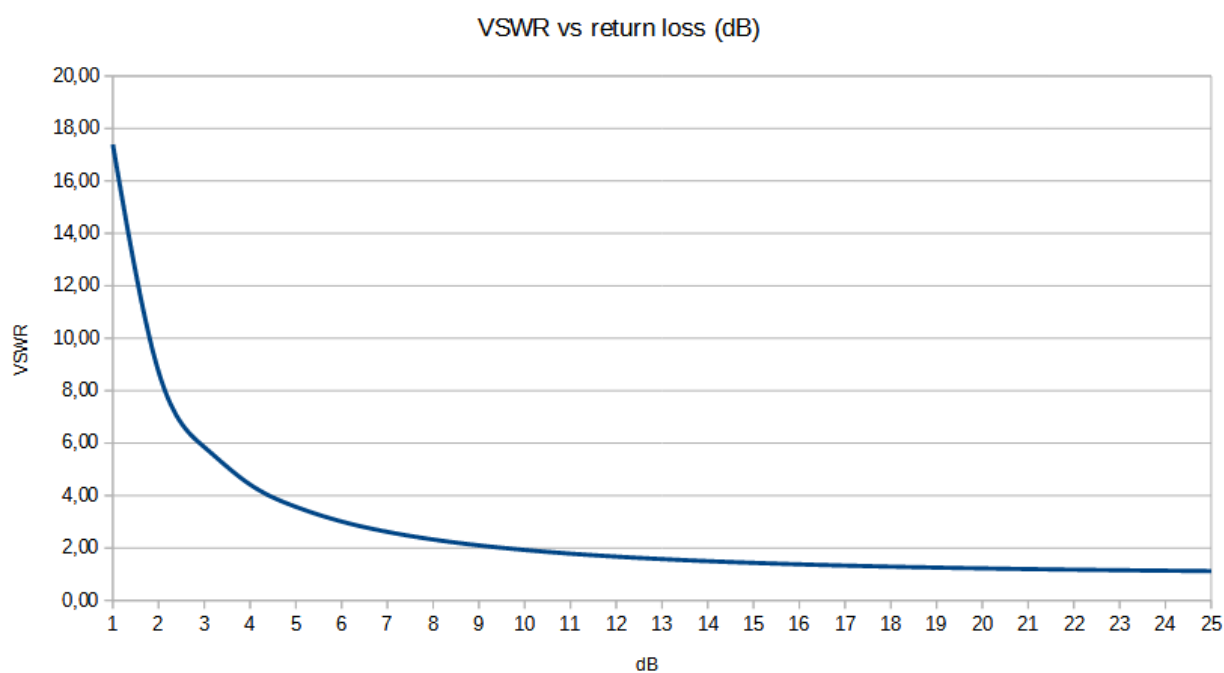


Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	15 of 20



4. APPENDIX

4.1 Conversie tabel 'VSWR' vs. 'Return loss'



Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	16 of 20



4.2 Datasheet 7/8" feeder

DATA SHEET

EC³ - Eupen Corrugated Copper Cables

Kabelwerk | EUPEN AG
5228A- Rev. 9 - 30.07.12 cable

7/8"-A

STANDARD

Cable type : **5228 A**
Reference : **EC5-50-A**

Cable with standard UV resistant PE jacket,
halogen free according to IEC 60754

CHARACTERISTICS

Construction

• Inner conductor	
Material	smooth copper tube
Diameter (mm)	9.2
• Dielectric	
Material	gas-injected cellular polyethylene
Diameter (mm)	23.5
• Outer conductor	
Material	corrugated copper tube
Diameter (mm)	25.0
• Outer sheath	
Material	black polyethylene
Thickness (mm)	1.4
Diameter (mm)	28.0

Mechanical characteristics

• Minimum bending radius	
a) single bending (cm)	10
b) 15 repeated bends (cm)	25
• Maximum pulling strength (daN)	130
• Recommended temperature range	
- Storage	-70 to +85 °C
- Installation	-40 to +60 °C
- Operation	-55 to +85 °C
• Max. length per hoisting grip (m)	70
• Maximum hanger spacing (m)	1.2
• Flat plate crush resistance (kg/mm)	1.6
• Bending moment (Nm)	10
• Approximate weight ^[4] (kg/km)	430 / 480

FLAME RETARDANT

Cable type : **5228 A-HLFR**
Reference : **EC5-50-A-FR**

Cable with UV resistant, halogen free, low smoke
flame retardant jacket according to IEC 60754,
IEC 60332-1, IEC 60332-3 cat. C and IEC 61034

Electrical characteristics

• Characteristic impedance (Ω)	50 $\pm$ 1
• Nominal capacity (pF/m)	77
• Relative propagation velocity (%)	85
• Inductance ($\mu H/m$)	0.18
• DC-resistance at 20°C	
- inner conductor (Ω/km)	1.63
- outer conductor (Ω/km)	1.31
• RF peak voltage (kV)	2.5
• RF peak power (kW)	80
• Cut-off-frequency (GHz)	5.7
• Insulation resistance (M $\Omega \cdot km$)	>> 5000

• Attenuation^[1] and power rating

Frequency	Attenuation at 20°C ^[2]	Mean power rating ^[3]
(MHz)	(dB/100m)	(kW)
10	0.35	25.46
20	0.50	17.93
30	0.62	14.60
80	1.02	8.85
100	1.14	7.89
150	1.41	6.40
200	1.63	5.51
300	2.02	4.46
400	2.35	3.83
450	2.50	3.60
500	2.64	3.41
600	2.91	3.09
700	3.16	2.85
800	3.40	2.65
894	3.61	2.49
960	3.75	2.40
1000	3.83	2.35
1500	4.79	1.88
1700	5.13	1.75
1800	5.30	1.70
1880	5.43	1.66
2000	5.62	1.60
2170	5.88	1.53
2200	5.92	1.52
2300	6.07	1.48
2400	6.22	1.45
2500	6.37	1.41
2700	6.65	1.35
3000	7.06	1.27
4000	8.33	1.08
6000	-	-

[2] Nominal values

[3] Ambient temperature = 40°C; temperature of inner conductor = 100°C;
VSWR = 1.0; no solar loading

[4] Standard PE jacket / HLFR Jacket

[1] The attenuation can be approximated by the formula:

$$\alpha(f[\text{MHz}]) = A \cdot \sqrt{f[\text{MHz}]} + B \cdot f[\text{MHz}] \quad (\text{dB}/100\text{m})$$

$$A = 0.1107$$

$$B = 0.000333$$

KABELWERK EUPEN AG - Malmédier Straße 9 - 4700 EUPEN - BELGIUM

Tel.: +32(0) 87.59.70.00 - Fax: +32(0) 87.59.71.00 - http://www.eupen.com - e-mail: info@eupen.com

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	17 of 20

Radio amateur club OSB.

Brugse zendamateurs

WWW.ON6BR.BE

vzw L. Coiseaukaai 31

8000 Brugge

Member of UBA, Koninklijke Unie van de Belgische

Zendamateurs vzw



4.3 Datasheet 1/2" jumpers

TECHNICAL DATA SHEET

Jumper Cables

Kabelwerk

EUPEN AG

Rev.: 06/2014-05-06

cable

2/3

Soldered Jumper Cables

TECHNICAL DATA

Cable type

EC4-50-HF (5092)
or EC4-50-HF-FR (5092-HLFR)
1/2"-HIFLEX

EC4-50 (5128)
or EC4-50-FR (5128-HLFR)
1/2"

Electrical

• Nominal impedance [Ω]	50 $\pm$ 1
• Frequency range [MHz]	10 - 2700
• PIM ratio (2 x 20 W carrier) [dBc]	$\leq$ -155 (Typical -163)
• Attenuation per m at 20 °C [dB] - without connectors*	
960 MHz	0.106
1880 MHz	0.151
2200 MHz	0.170
2600 MHz	0.187
• RF Voltage rating (Peak) [V]	1130
• Relative propagation velocity [%]	82

	0.071
	0.103
	0.113
	0.123
	1600
	88

Mechanical

• Minimum bending radius [mm]	
- single	30
- repeated	30
• Connector torque (nominal) [Nm]	
- DIN 7-16 connector	28
- N type connector	12

	70
	125
	28
	12

Environmental

• Temperature range [°C]	
- installation	-40 to +60
- operating	-55 to +85
• Protection against water ingress	Water tightness acc. to IP 68 (0.5 bar / 24 h)
- Longitudinal water tightness	Two O-rings in the DIN 7-16 connector head
• General environmental	Corrosion and UV resistant
• RoHS compliance (EU Directive 2002/95/EC)	YES

Maximum power rating [W] **

Connector 1	Connector 2	Reference	0.8-1.0 GHz	1.7-2.2 GHz	2.5-2.7 GHz	0.8-1.0 GHz	1.7-2.2 GHz	2.5-2.7 GHz
7-16	7-16	...DyzDyz	880	560	500	1090	710	630
7-16	N	...DyzNyz	640	400	350	640	400	350
N	N	...NyzNyz	640	400	350	640	400	350

Return loss [dB] (VSWR) ***

Connector 1	Connector 2	Reference	0.8-1.0 GHz	1.7-2.2 GHz	2.5-2.7 GHz	0.8-1.0 GHz	1.7-2.2 GHz	2.5-2.7 GHz
7-16	7-16	...DyDy	> 32 (< 1.05)	> 29 (< 1.075)	> 29 (< 1.075)	> 32 (< 1.05)	> 29 (< 1.075)	> 29 (< 1.075)
		...DyDML	> 30 (< 1.065)	> 28 (< 1.08)	> 28 (< 1.08)	-	-	-
		...DMLDML	> 28 (< 1.08)	> 26 (< 1.10)	> 26 (< 1.10)	-	-	-
7-16	N	...DyNy	> 32 (< 1.05)	> 29 (< 1.075)	> 29 (< 1.075)	> 32 (< 1.05)	> 29 (< 1.075)	> 29 (< 1.075)
		...DyNML	> 30 (< 1.065)	> 28 (< 1.08)	> 28 (< 1.08)	-	-	-
		...DMLNy	> 30 (< 1.065)	> 28 (< 1.08)	> 28 (< 1.08)	-	-	-
		...DMLNML	> 28 (< 1.08)	> 26 (< 1.10)	> 26 (< 1.10)	-	-	-
N	N	...NyNy	> 30 (< 1.065)	> 27 (< 1.09)	> 27 (< 1.09)	> 30 (< 1.065)	> 27 (< 1.09)	> 27 (< 1.09)
		...NyNML	> 29 (< 1.07)	> 27 (< 1.09)	> 27 (< 1.09)	-	-	-
		...NMLNML	> 28 (< 1.08)	> 26 (< 1.10)	> 26 (< 1.10)	-	-	-

* Typical values without connectors, the typical connector attenuation (2 connectors) is less than 0.02 [dB].

** Ambient temperature = 40 °C; Temperature of inner conductor = 100 °C; VSWR = 1.0; no solar loading.

*** These values of return loss are given for a length of jumper less than 10 meters.

ISO

Certified

Company

KABELWERK EUPEN AG - Maimedyer Straße 9 - 4700 EUPEN - BELGIUM

Tel.: +32(0) 87.59.70.00 - Fax : +32(0) 87.59.71.00 - http://www.eupen.com - e-mail: info@eupen.com

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	18 of 20

Radio amateur club OSB.

Brugse zendamateurs

WWW.ON6BR.BE

vzw L. Coiseaukaai 31

8000 Brugge

Member of UBA, Koninklijke Unie van de Belgische

Zendamateurs vzw



4.3 Legende feeders

Feeder identificatie		
1	7/8"	Decameter beam 40-20-18-15-12-10
2	7/8"	6&4m Beam
3	1/2"	80m Dipool
4		
5		

made by  ON1BEW 05/2022 V1.1

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	19 of 20

Radio amateur club OSB.

Brugse zendamateurs

WWW.ON6BR.BE

vzw L. Coiseaukaai 31

8000 Brugge

Member of UBA, Koninklijke Unie van de Belgische

Zendamateurs vzw



4.4 Gebruikte afkortingen

RL: return loss uitgedrukt in dB

TDR: time domain reflectometry

FDR: frequency domain reflectometry

VSWR: voltage standing wave ratio

End of preliminair document

Reference & File	Name	Version	Date	Page
C:\Users\Eric\Downloads\Feeder rapport OSB.odt	ON1BEW Eric ON8WV Wim	1.0	17-06-22	20 of 20