



HANDBUCH

AW02

DCF77 Außenantenne

16. März 2017

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Sicherheitshinweise Antenne	2
3	DCF77 Langwellensender	3
4	Allgemeines DCF77	4
5	Technische Daten DCF77 Antenne AW02	5
6	MBG S-PRO Überspannungsschutz - Technische Daten	6
6.1	MBG S-PRO Abmessungen	8
6.2	Einbau und Erdung	8

1 Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Lange Wand 9, 31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

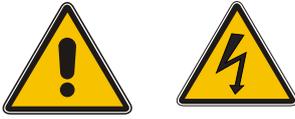
Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 30

Internet: <http://www.meinberg.de>

Email: info@meinberg.de

Datum: 16.03.2017

2 Sicherheitshinweise Antenne



Achten Sie bei der Antennenmontage auf wirksamen Arbeitsschutz! Arbeiten Sie niemals ohne Absturzsicherung!

WARNUNG!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag! Führen Sie keine Arbeiten an der Antennenanlage oder der Antennenleitung durch, wenn die Gefahr eines Blitzeinschlages besteht.

Überspannungsschutz

Kein Überspannungsschutzelement kann einen absolut sicheren Schutz gegen die Folgen eines Blitzeinschlages oder dessen Sekundärwirkung gewährleisten!

3 DCF77 Langwellensender

Im Jahre 1970 wurde der Sender DCF77, für den die Physikalisch-Technische Bundesanstalt verantwortlich zeichnet, auf Dauerbetrieb geschaltet. Mit der Einführung des Zeitcodes im Jahr 1973 war die Voraussetzung für die Entwicklung moderner Funkuhren gegeben.

Der Sender DCF77 wird mit dem Zeitcode in Form von Sekundenmarken amplitudenmoduliert. Die im BCD-Code vorgenommene Zeitcodierung erfolgt durch unterschiedlich lange Sekudentastungen. Im Empfänger wird das Zeitraster durch Demodulation des 77,5 kHz Trägers gewonnen. Da das empfangene DCF-Signal in der Regel mit Störungen überlagert ist, wird eine starke Filterung und damit Bandbreitenbegrenzung erforderlich. Dies bedingt einen Zeitversatz der zurückgewonnenen Sekundenmarken. Er liegt bei den erforderlichen Filterbandbreiten in der Größenordnung von ca. 10ms. Außerdem addieren sich noch Triggerschwankungen von ca. ± 3 ms. Da diese Genauigkeit für viele Anwendungen nicht ausreicht, wurde von der PTB das im folgenden beschriebene Korrelationsverfahren eingeführt.

Seit geraumer Zeit wird der Sender DCF77 zusätzlich mit einem Phasenrauschen moduliert. Dieses Rauschen ist eine pseudozufällige Bitfolge (PZF). Sie besteht aus 512 Bit, die zwischen den AM-Sekundenmarken phasenmoduliert übertragen werden. Die gesamte Bitfolge hat einen symmetrischen Verlauf, so dass die beiden Logikzustände in gleicher Anzahl auftreten. Dadurch bleibt die Trägerphase im Mittel konstant. Eine Bitlänge beträgt 120 DCF-Takte, welches einer Taktdauer von 1,55 ms entspricht. Die Bits werden mit einem Phasenhub von ± 10 Grad auf den 77,5 kHz-Träger aufmoduliert. Innerhalb jeder Sekunde wird die Bitfolge einmal übertragen. Sie beginnt 200 ms nach Beginn einer Sekunde und endet kurz vor der nächsten Sekundenmarke.

Das PZF-Signal kann breitbandig empfangen und mit einer empfängerseitig reproduzierten PZF korreliert werden. Durch die Korrelationsanalyse der beiden Signale können Zeitpunkte gewonnen werden, die nur um einige Mikrosekunden streuen. Außerdem weist diese Methode eine verhältnismäßig große Störsicherheit auf, da überlagerte Störungen weitgehend herausgemittelt werden. Durch Komplementieren und Nichtkomplementieren der senderseitigen PZF lassen sich zusätzlich die BCD-codierten Zeitinformationen mit übertragen.

Die absolute Genauigkeit des zu reproduzierenden Sekundenrasters ist außer von der Qualität des Empfängers und der Entfernung zum Sender auch von den jeweiligen Ausbreitungsbedingungen des DCF-Signals abhängig. So werden im Sommer und tagsüber bessere absolute Genauigkeiten erzielt als im Winter oder nachts. Das erklärt sich durch den unterschiedlich großen Raumwellenanteil, der die Bodenwelle überlagert. Um die Genauigkeit des reproduzierten Zeitrasters zu beschreiben, ist ein relativer Vergleich zwischen zwei Systemen sinnvoll, deren Senderabstand jeweils kompensiert wurde.

4 Allgemeines DCF77

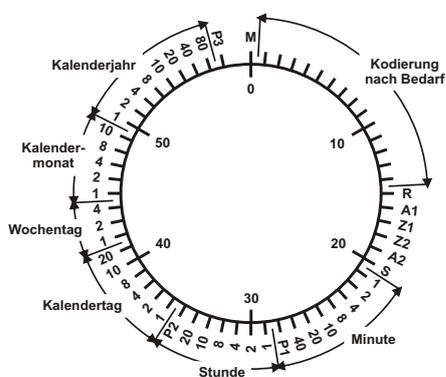
Unsere Funkuhren empfangen das Signal des Langwellensenders DCF77. Dieser Langwellensender steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische Zeit MEZ(D) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ(D).

Der Sender wird durch die Atomuhrenanlage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert und sendet in Sekundenimpulsen codiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einmal die komplette Zeitinformation übertragen.

Die hochkonstante Trägerfrequenz des Zeitsignal beträgt 77.5 kHz. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Trägeramplitude für 0.1 Sek. oder 0.2 Sek. auf ca. 25 % abgesenkt. Die so entstehenden Sekundenmarken enthalten binär codiert die Zeitinformation. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 Sek. entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 Sek. einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

Die Funkuhren unserer Fertigung empfangen die hochgenauen Zeitinformation überall in Deutschland und im angrenzenden Ausland zur vollsten Zufriedenheit des jeweiligen Anwenders, so zum Beispiel in Bilbao/Spanien und in der nordschwedischen Stadt Umeå. Auf Sommer- und Winterzeitumschaltungen stellen sich die Uhrenkarten automatisch ein. Der Empfang der Uhrzeit ist gebührenfrei und nicht anmeldepflichtig.

Generell ist darauf zu achten, dass die Empfängerantenne optimal platziert ist. Sie sollte quer zur Richtung Sender (Frankfurt) ausgerichtet sein und einen Mindestabstand von ca. 1 m vom Rechner sowie ca. 20 cm von Stahlträgern, Metallplatten usw. aufweisen.

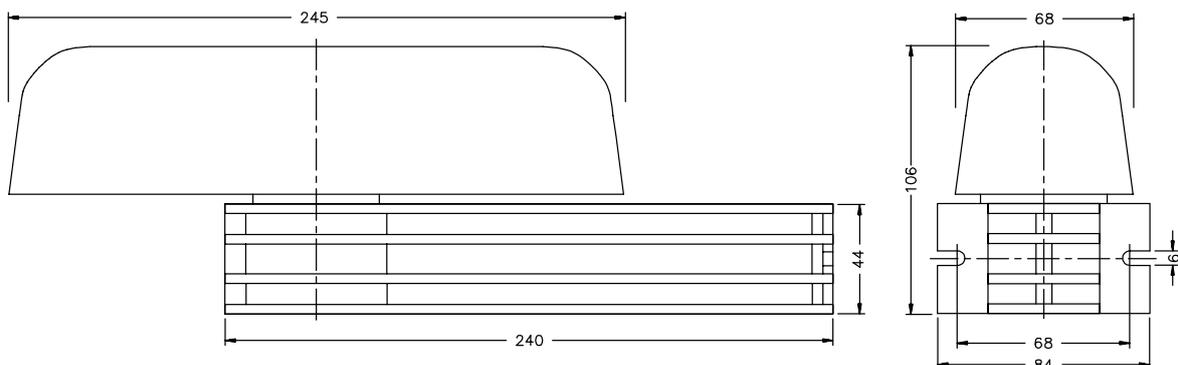


M	Minutenmarke (0.1s)
R	Aussendung über Reserveantenne
A1	Ankündigung Beginn/Ende der Sommerzeit
Z1, Z2	Zonenzeitbits
	Z1, Z2 = 0, 1: Standardzeit (MEZ)
	Z1, Z2 = 1, 0: Sommerzeit (MESZ)
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der codierten Zeitinformation
P1, P2, P3	gerade Paritätsbits

5 Technische Daten DCF77 Antenne AW02

Aufbau:	Ferritstab mit versiegelter Wicklung, HF-Verstärkerschaltung durch Fernspeisung über das Antennenkabel von der Funkuhr versorgt
Gehäuse:	Bruchsicheres Kunststoff-Spritzgussgehäuse, für den Außeneinsatz konzipiert. N-Norm-Buchse geschützt im Rohrflansch montiert. Gehäuse ist mit Moosgummiring abgedichtet
Ausführung:	Außenantenne mit Antennenwandhalter, N-Norm-Buchse (Kabel RG58)
Zubehör:	Passend zum Wandhalter kann auf Wunsch eine Mastschelle (für Mastdurchmesser bis 62mm) aus verzinktem Stahlblech mitgeliefert werden.
Installation:	Zum Ausrichten auf eine optimale Empfangsposition kann die Antenne im Wandhalter gedreht werden (Drehwinkel 360°). Als Antennenkabel ist ein RG58-Koaxialkabel mit einer Impedanz von 50 Ohm zu verwenden. Bei einer Kabellänge von mehr als 300m sollte ein Verstärker zwischengeschaltet werden.
Temperaturbereich:	-25°C ... +65°C
Signal-spezifikationen:	Center frequency: 77.5 kHz Signal bandwidth: 1 kHz Signal level: 50 μ V - 5 mV Supply voltage: 3.5 V - 5 V

Abmessungen:



6 MBG S-PRO Überspannungsschutz - Technische Daten

Zwischenstecker mit auswechselbarem Gasableiter für koaxiale Signalschnittstellen. Anschluss: N-Connector Buchse-Buchse. Der MBG S-PRO besteht aus dem Überspannungsschutz (Phoenix CN-UB-280DC-BB), Montagewinkel und optional verfügbaren vorkonfektioniertem Kabel.

Der Überspannungsschutz für koaxiale Leitungen wird in die Antennenzuleitung geschaltet und legt den Außenleiter auf Erdpotential. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege zu realisieren. Der Überspannungsschutz ist mit zwei N-Norm Buchsen ausgestattet. Der CN-UB-280DC-BB hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und keine bevorzugte Einbaulage.



Phoenix CN-UB-280DC-BB

Eigenschaften:

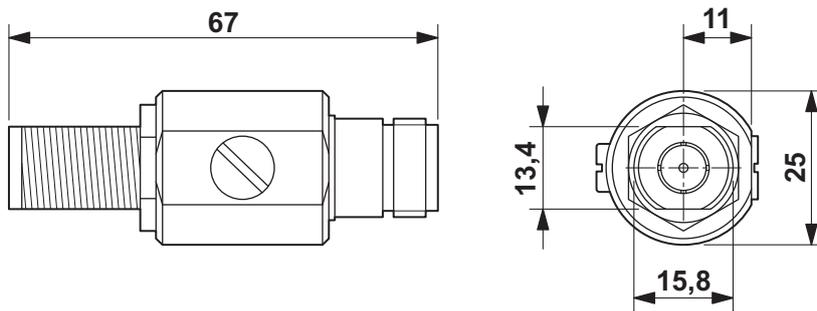
- Hervorragende RF Performance
- mehrfaches Einschlagpotential
- 20 kA Überspannungsschutz
- Schutz in zwei Richtungen
- Stoßfest und wasserdicht

Montageart	Anschlusspezifisches Zwischenstecken	
Bauform	Zwischenstecker	
Wirkungsrichtung	Line-Shield/Earth Ground	
Höchste Dauerspannung	UC (Ader-Erde) 195 V AC	280 V DC
Nennstrom	IN	5 A (25 °C)
Betriebswirkstrom	IC bei $UC \leq 1 \mu A$	
Nennableitstoßstrom	In (8/20) μs (Ader-Erde)	20 kA
Nennableitstoßstrom	In (8/20) μs (Ader-Schirm)	20 kA

Summenstoßstrom	(8/20) μ s	20 kA
Summenstoßstrom	(10/350) μ s	2,5 kA
Ableitstoßstrom	I_{max} (8/20) μ s maximal (Ader-Schirm)	20 kA
Nennimpulsstrom	I_{an} (10/1000) μ s (Ader-Schirm)	100 A
Blitzprüfstrom	(10/350) μ s, Stromscheitelwert I_{imp}	2,5 kA
Ausgangsspannungsbegrenzung	bei 1 KV/ μ s (Ader-Erde) spike	≤ 900 V
Ausgangsspannungsbegrenzung	bei 1 KV/ μ s (Ader-Schirm) spike	≤ 900 V
Ansprechzeit	tA (Ader-Erde)	≤ 100 ns
Ansprechzeit	tA (Ader-GND)	≤ 100 ns
Einfügungsdämpfung	aE, asym.	typ. 0,1 dB ($\leq 1,2$ GHz) typ. 0,2 dB ($\leq 2,2$ GHz)
Grenzfrequenz	fg (3dB), asym. (Schirm) im 50 Ohm-System	> 3 GHz
Stehwellenverhältnis	VSWR im 50- Ω -System typ.	1,1 (≤ 2 GHz)
Zulässige HF-Leistung	P_{max} bei VSWR=xx (50-Ohm-System)	700 W (VSWR = 1,1) 200 W (VSWR = ∞)
Kapazität	(Ader-Erde)	typ. 1,5 pF
Kapazität	asymmetrisch (Schirm)	typ. 1,5 pF
Stoßstromfestigkeit	(Ader-Erde)	C1 – 1 kV/500 A C2 – 10 kV/5 kA C3 – 100 A D1 – 2,5 kA
Umgebungstemperatur	(Betrieb)	-40 °C ... 80 °C
Schutzart	IP55	
Material Gehäuse	Messing vernickelt Farbe nickel	
Maße	Höhe 25 mm, Breite 25 mm, Tiefe 67 mm	
Anschlussart	IN OUT	N-Connector 50 Ohm N-Connector Buchse N-Connector Buchse
Normen	für Luft- und Kriechstrecken	IEC 60664-1

Quelle: PHOENIXCONTACT.COM Überspannungsschutzgerät – CN-UB-280DC-BB

6.1 MBG S-PRO Abmessungen



6.2 Einbau und Erdung

