

Beschreibung und Bedienungsanleitung  
für das Gerät 1211 - 6

Das Gerät 1211-6 ist ein einstufiger UKW-Sender, vorzugsweise für Batteriebetrieb.

1. Technische Daten

Frequenz:	im Bereich 360 ... 398 MHz
Variationsmöglichkeit der Senderfrequenz:	$\pm 15 \dots 20$ MHz durch Trimmer (bei geöffnetem Gehäusedeckel einstellbar mit Abgleichschraubenzieher)
Modulation:	Frequenzmodulation
Frequenzhub:	mindestens 25 kHz bei einer NF-Eingangsspannung von -70 dB und $f_N = 1000$ Hz
Variationsmöglichkeit des Frequenzhubes:	im Verhältnis von 1 : 2 durch Regelwiderstand, bei geöffnetem Gehäusedeckel einstellbar.
Übertragener NF-Bereich:	ca. 300 ... 4500 Hz (abhängig vom Mikrofon) ohne Mikrofon: 50 Hz - 60 kHz bei einem Abfall des Frequenzhubes um 20 dB bei 60 kHz gegenüber 1 kHz ( $U_{NF} = \text{konstant}$ )
Mikrofon:	Magnetisches Mikrofon, $R_i = 2000 \Omega$ (MM 21 o. ä.)
Antenne:	Draht oder Litze, 25 cm lang
Spannungsabhängigkeit der Senderfrequenz:	Frequenzänderung $\leq 5$ MHz bei Spannungsänderung von 3,0 V auf 2,0 V



Zulässiger Temperaturbereich:	-20 ... +50 °C
Temperaturabhängigkeit der Senderfrequenz:	Frequenzänderung $\leq \pm 3$ MHz im gesamten Temperaturbereich
Stromversorgung:	vom Sender getrennte Batterie oder spezielles Netzteil für 220 V Netzspannung
Betriebsspannung:	Nennwert 2,5 V $\pm$ 0,5 V
Stromaufnahme:	1,8 mA $\pm$ 0,2 mA bei 2,5 V
Standardbatterie:	2 Mallory-Zellen RM 12 bzw. ZM 12, das entspricht einem Betriebsspannungsbereich von 2,8 ... 2 V (Betriebszeit ca. 1800 Std = 75 Tage)
max. Betriebsspannung:	6 Volt (dabei ist $I_B \leq 5,5$ mA)
Abmessungen:	13 x 23 x 53 mm

## 2. Gerätebeschreibung

Der Sender 1211-6 besteht aus einem einfachen UKW-Oszillator in Basisschaltung (Transistor AFY 16). Die Antenne ist kapazitiv über 1 pF angekoppelt. Der Koppelkondensator und die Antennenlänge wurden dabei so gewählt, daß ein optimaler Kompromiß zwischen einer möglichst guten Abstrahlung und einer möglichst geringen Empfindlichkeit gegenüber Umgebungseinflüssen erreicht wurde. Die Schwingkreis-Kapazität wird durch einen keramischen Trimmer gebildet, mit dessen Hilfe die Oszillatorfrequenz um  $\pm 15 \dots 20$  MHz geändert werden kann. Die niedrige Arbeitspunkteinstellung des Oszillatortransistors hat relativ gute Modulationseigenschaften zur Folge, führt jedoch auch zu einer hohen Spannungsabhängigkeit der Senderfrequenz. Die Frequenzmodulation wird wie bei



vergleichbaren Geräten durch Steuerung der Kollektorkapazität des Oszillatortransistors erzeugt. Diese Methode führt zu einer weitgehend verzerrungsfreien Modulation auch bei großen Frequenzhuben und zu einem annähernd linearen Frequenzgang zwischen 100 und 15 000 Hz. Dadurch wird die Übertragungsqualität nur durch das Mikrofon bestimmt. Das Modulationssignal wird dem Oszillator über einen einstufigen NF-Verstärker zugeführt. Die Ankopplung des Verstärkers an den Oszillator ist regelbar, so daß die NF-Verstärkung und damit der Frequenzhub in bestimmten Grenzen eingestellt werden können. Oszillator und NF-Verstärker sind durch HF-Drosseln getrennt, um störende Einflüsse weitgehend zu unterdrücken.

Der Sender 1211-6 kann Modulationsfrequenzen bis 60 kHz übertragen. Er ist deshalb für den Betrieb mit Pilotton oder Hilfsträger geeignet. Um einen definierten Frequenzhub zu erzielen, ist allerdings eine Kontrolle und Nachreglung am Einsatzort erforderlich, da der von einem bestimmten Eingangssignal erzeugte Frequenzhub auch von den Umgebungsbedingungen beeinflusst wird.

Der Sender ist auf einer Leiterplatte mit gedruckter Schaltung aufgebaut und befindet sich in einem versilberten Messinggehäuse, welches mit dem Fußpunkt des Schwingkreises leitend verbunden ist. Dadurch wirkt das Gehäuse als Gegengewicht zur Antenne, unabhängig davon, ob ein spezielles Gegengewicht vorhanden ist oder nicht.

### 3. Bedienungsanleitung

Der Sender 1211 wird durch Anschluß an eine geeignete Spannungsquelle in Betrieb genommen. Wegen der hohen Modulationsempfindlichkeit und der damit verbundenen Empfindlichkeit gegen Brummstörungen ist der Sender 1211-6 vorzugsweise für Batteriebetrieb bestimmt. Als Standardbatterie sind zwei

Benennung	Beschreibung	8 Blatt Blatt 3
Nr.	203 - 8 u. 9 B (4)	VP Nr.



- 4 -

Mallory-Zellen RM 12 (ZM 12) vorgesehen, die eine Betriebszeit von ca. 75 Tagen gewährleisten. Kürzere oder längere Betriebszeiten können durch Einsatz anderer Batterien realisiert werden. Auch hier sind Quecksilber-Zellen wegen ihrer günstigen Entlade-Charakteristik vorzuziehen.

Beispiel: 2 Zellen RM 1 - ca. 21 Tage Betriebszeit  
2 Zellen RM 42 - ca. 290 Tage Betriebszeit.

Bei Anschluß der Betriebsspannung ist auf richtige Polung zu achten, da der Sender keine Schutzdiode enthält.

Plus = rot

Minus = blau.

Achtung! Beim Betrieb mit Netzteil muß der Sender durch PVC-Schalen gegen Berührung geschützt werden! Ein Satz PVC-Schalen wird zu jedem Netzteil mitgeliefert.

Eine Erhöhung der Betriebsspannung bis auf 6 V ist zulässig. Der Strom erhöht sich dabei auf ca. 5,5 mA. Die dadurch erzielbare Erhöhung der Feldstärke kann ca. 6 dB betragen, ist jedoch stark von den jeweiligen Ausbreitungsbedingungen abhängig. Wird die Antenne gegenüber ihrer normalen Länge von 25 cm verkürzt, so verringert sich entsprechend die Feldstärke, es erhöht sich jedoch die Stabilität des Senders gegenüber Umwelteinflüssen.

Beim Einbau ist zu beachten, daß der Sender eine ausgeprägte Richt- und Polarisationswirkung besitzt. Die Abstrahlung erfolgt hauptsächlich quer zur Antenne, die Polarisation entspricht der Lage der Antenne (horizontal oder vertikal). Diese Wirkungen können allerdings durch die Umgebungsbedingungen in der Nähe des Senders und auf dem Übertragungsweg stark verfälscht werden. Deshalb ist am Empfangsort in jedem Falle die günstigste Lage der Empfangsantenne



experimentell zu ermitteln. Bei der verwendeten relativ hohen Sendefrequenz können schon kleine Orts- und Richtungs-Veränderungen wesentlichen Einfluß ausüben. Die Antenne, die normalerweise aus kunststoffisolierter Litze besteht, kann ohne wesentlichen Einfluß auf die Abstrahlungsbedingungen durch dünnen Volldraht oder Metallfolie gleicher Länge ersetzt werden.

Selbstverständlich ist beim Einbau des Senders die Nähe von größeren Metallteilen oder von Maschinen und Geräten mit starken Störfeldern zu meiden.

Nachdem der Sender in seine Betriebslage gebracht wurde, ist die Frequenz und die Modulationsqualität zu kontrollieren. Veränderungen dieser Kennwerte können mit Hilfe eines Abgleichschraubenziehers vorgenommen werden. Der Deckel des Sendergehäuses muß dazu geöffnet werden. Der Trimmer für die Frequenzeinstellung besitzt keinen Anschlag. Jeder Wert zwischen der maximalen und minimalen Frequenz kann daher zweimal eingestellt werden. Es muß gewährleistet sein, daß die Bandgrenzen 360 ... 398 MHz nicht überschritten werden. Zur Einstellung des Frequenzhubes dient ein Regelwiderstand. Hierfür gilt:

Drehrichtung rechts = Frequenzhub wird kleiner  
Drehrichtung links = Frequenzhub wird größer.

Beim Einbau und beim Berühren des Senders können sich Frequenzänderungen in der Größenordnung von  $\pm 5$  MHz ergeben. Die Anschlußleitungen für die Stromversorgung sowie das Mikrofonskabel haben normal eine Länge von 50 cm. Sie können nach Bedarf verkürzt oder verlängert werden. Trotz der in die Leitungen eingeschalteten HF-Drosseln ist dabei allerdings eine Beeinflussung der Senderfrequenz nicht zu vermeiden. Sie kann ebenfalls  $\pm 5$  MHz betragen.

Benennung		Beschreibung		8 Blatt Blatt 5	
Nr.	308 - 8 u. 9 B (4)	VP Nr.	P. Nr.		
Ausgabe	Tag	Name			



Störungen können auftreten, wenn die Zuleitungen zu lang werden, bzw. wenn Zusatzgeräte (z. B. Fernschaltenpfänger) über lange Leitungen angeschlossen werden, vor allem wenn dabei eine direkte oder indirekte Erdverbindung entsteht. In diesem Falle wird der Sender durch starke Rundfunksender moduliert. Dieser Effekt kann in der Regel nur durch eine andere Geräteanordnung wirksam beseitigt werden.

Einfache Sender wie 1211-6 haben eine relativ hohe Oberwellenabstrahlung. Die erste Oberwelle liegt in diesem Falle im UHF-Fernsehbereich. Deshalb ist beim Einbau möglichst die Nähe von Fernsehgeräten mit UHF-Tuner oder UHF-Konverter zu meiden.

#### 4. Wechselstrom-Netzteil 1211-6 N

Das Wechselstrom-Netzteil 1211-6 N ist ausschließlich für die Stromversorgung des Senders 1211-6 bestimmt. Es hat folgende technische Daten:

Eingangsspannung:	220 V~ (180 ... 240 V~)
Stromaufnahme:	ca. 14 mA bei 220 V~
Ausgangsspannung:	2,7 V = $\pm 0,2$ V (abhängig von der Toleranz der Zenerspannung)
Stabilität der Ausgangsspannung:	+0,05V, -0,15 V im Bereich 180 ... 240 V~ bei konstanter Last
Sicherung (netzseitig):	50 mA (träge)
Betriebstemperaturbereich:	-20 ... +50 °C
Abmessungen:	74 x 30 x 11,5 mm



- 7 -

Das Netzteil besteht im Prinzip aus einem kapazitiven Vorwiderstand, einem Gleichrichter in Brückenschaltung sowie einer Siebkette. Die Ausgangsspannung wird durch eine Zenerdiode stabilisiert. Diese Anordnung hat zur Folge, daß der Ausgang des Netzteiles nicht galvanisch vom Netz getrennt ist. Es ist deshalb immer eine Spannung von Sender-Masse gegen Erde vorhanden. Um diese Spannung möglichst klein zu halten, ist der Eingang des Netzteiles wie folgt anzuschließen:

Phase = braun

Null = schwarz.

In diesem Fall beträgt die Spannung gegen Erde ca. 30 V. Bei umgekehrtem Anschluß beträgt sie ca. 220 V! Auf jeden Fall ist beim Betrieb des Senders 1211-6 mit Netzteil zu gewährleisten, daß keine leitenden Teile (z. B. Sendergehäuse, Mikrofon) Erdverbindung haben. Deshalb muß auch der Sender beim Betrieb mit Netzteil durch zwei PVC-Schalen gegen Berührung geschützt werden!

Zum evtl. erforderlichen Auswechseln der Sicherung muß das Gerät geöffnet werden.

Achtung! Wird das Gerät außer Betrieb gesetzt, so ist nach der Trennung vom Netz der im Eingang liegende Kondensator durch Kurzschließen der Anschlußleitung zu entladen! Die Berührung des Netzteiles kann sonst auch längere Zeit nach dem Abschalten zu empfindlichen elektrischen Schlägen führen.

Beim Betrieb des Senders 1211-6 mit Wechselstrom-Netzteil ist ein mehr oder weniger starkes Brummen nicht zu vermeiden. Es entsteht hauptsächlich bei Beeinflussung des

Bezeichnung	Beschreibung	S. 12 Blatt 2
Nr.	308 - 3 u. 9 B (4)	12

HF-Signals über die Anschlußleitungen, durch Richt- bzw. Mischeffekte an Bauelementen mit gekrümmten Kennlinien (Dioden, Transistoren). Hierbei entstehen undefinierte Mischprodukte, die als Brummgeräusch in die Modulation geschleift werden. Abhilfe schafft eine Lageänderung der Geräte, insbesondere eine Änderung des Abstandes des Senders vom Netzteil. Verringerung des Abstandes bringt meist bessere Ergebnisse, als eine Vergrößerung.

Zusatz	Beschreibung	8 Blatt Blatt 8	
Nr.	303 - 8 u. 9 P (4)	VP Nr	P Nr