

IAA II DCF / DCF HT

Intelligente Aktivantenne DCF / DCF HT

Bedienung und Konfiguration

1. Konfiguration der Intelligenen Aktivantenne

Die intelligente Aktivantenne DCF empfängt den Zeitzeichensender DCF77, abgestrahlt auf einer Trägerfrequenz von 77,5kHz. Das Gerät wertet das DCF77-Signal aus, dekodiert die enthaltene Zeitinformation und stellt diese als Ausgangssignal in verschiedenen Arten zur Verfügung.

Die verschiedenen Betriebsarten der intelligenten Aktivantenne werden durch Konfigurieren eines 4-stelligen DIL-Schalters [A, B, C, D] eingestellt. Alle möglichen Konfigurationen sind in unten stehender Tabelle aufgeführt. Es wird empfohlen, die gewünschten Einstellungen vor Anschluß der Betriebsspannung vorzunehmen. Eine gewählte Konfiguration kann später unter Berücksichtigung der elektrischen Anschlußbedingungen (X1.1÷ X1.4) zu jeder Zeit, auch während des Betriebes, geändert werden. Das Gerät stellt sich dann zur nächsten Sekunde automatisch auf die neu gewählte Betriebsart ein.

Per Konfiguration der DIL-Schalter kann sowohl der Typ des auszugebenden Signales (Signalquelle) wie auch die Art der elektrischen Signalausgabe festgelegt werden. Folgende Varianten stehen zur Auswahl:

1.1 Auswahl der Ausgangssignal-Quelle (Welches Signal ?)

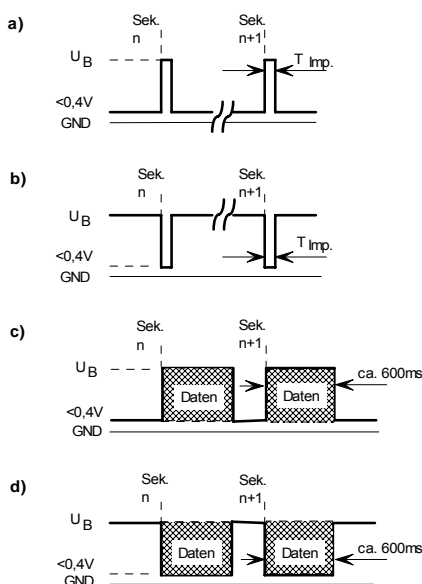
- a) DCF77 - Signal, original
- b) DCF77 - Signal, geprüft
- c) serielle Zeitinformation senden (RS232 komp. /300 bps)

1.2 Auswahl des Ausgangssignal-Pegels (Wie ausgeben ?)

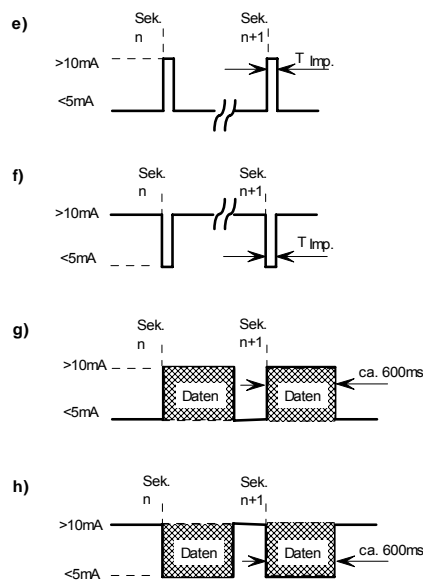
- | | | |
|-----------------------------|------------------|--|
| a) ... d) Spannungsausgang: | Rahmenbedingung: | Klemmenspannung $5V \leq U_B \leq 30V$
($U_B = U_{X1.1-X1.2}$) |
| e) ... h) Stromschleife: | Rahmenbedingung: | Klemmenspannung $8V \leq U_B \leq 30V$
($U_B = U_{X1.1-X1.2}$)
Strompegel
Low $I < 5\text{ mA}$
High $I \geq 10\text{ mA}$ |

Ausgangs-Signal bei konfiguriertem Spannungsausgang

(Entsprechend der gewählten Konfiguration 4.1 bzw. 4.2 wird der Spannungspegel durch die Klemmenspannung U_B bzw. U_A bestimmt.)



Ausgangs-Signal bei konfiguriertem Stromausgang



1.3 Anschluß- und Konfigurations-Elemente auf der Leiterplatte

Bild 1 zeigt eine symbolische Darstellung der Leiterplatte mit:

- Position und Bezeichnung der Anschlußklemme X1; Anschlüsse 1...4
- Position und Bezeichnung des Konfigurationsschalters J2 (4-poliger DIL-Schalter)
- Position und Bezeichnung der LED-Anzeigen zur Funktions- und Ausrichtungs-Kontrolle

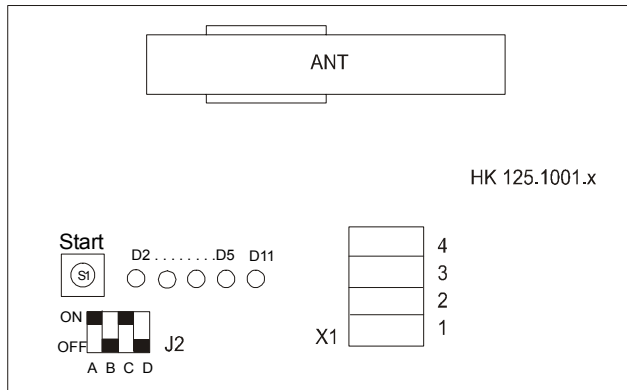


Bild 1:
Symbolische Darstellung der
Anschluß- und Konfigurations-
Elemente auf der Leiterplatte

1.4 DIL-Schalter – Konfigurationen

Konfig. Nr.	ON OFF	Schalter A B C D	Signalquelle (welches Signal ausgeben)	Art der Ausgabe (Signal wie ausgeben)	Ausgangs-Signal (siehe Pkt. 1.2)
0	ON OFF		Dekodierte serielle Zeitinformation (RS232 / 300bps kompatibel)	Stromschleife	h)
1	ON OFF		Dekodierte serielle Zeitinformation (RS232 / 300bps kompatibel)	Stromschleife invertiert	g)
2	ON OFF		Dekodierte serielle Zeitinformation (RS232 / 300bps kompatibel)	Spannung	d)
3	ON OFF		Dekodierte serielle Zeitinformation (RS232 / 300bps kompatibel)	Spannung invertiert	c)
4	ON OFF		Originales DCF77 Signal	Stromschleife, DCF	f)
5	ON OFF		Originales DCF77 Signal	Stromschleife, / DCF	e)
6	ON OFF		Originales DCF77 Signal	Spannung; DCF	b)
7	ON OFF		Originales DCF77 Signal	Spannung, / DCF	a)
8	ON OFF		Geprüftes DCF77 Signal	Stromschleife, DCF	f)
9	ON OFF		Geprüftes DCF77 Signal	Stromschleife, / DCF	e)
10	ON OFF		Geprüftes DCF77 Signal	Spannung, DCF	b)
11	ON OFF		Geprüftes DCF77 Signal	Spannung, / DCF	a)
12	ON OFF		Reserviert	–	–
13	ON OFF		Reserviert	–	–
14	ON OFF		Reserviert	–	–
15	ON OFF		Reserviert	–	–

Anmerkungen: Die Werte für „Spannung H“ und „Spannung L“ hängen von der jeweiligen Ausgangsstufe ab. Die Konfigurationen 12 ÷ 15 sind redundant bzw. für Sonderfunktionen reserviert.

2. Prüfung und Anzeige der Empfangsqualität über eine interne LED-Kette (D2...D5, rot)

Die intelligente Aktivantenne verfügt über eine 4-stellige, rote LED-Kette im Inneren des Gerätes, mit deren Hilfe die Bestimmung der optimalen Geräteausrichtung während der Montage wie folgt unterstützt wird:

Der Funkempfang wird unmittelbar nach der Inbetriebnahme des Gerätes (POWER-ON Reset) oder durch Betätigen der Taste S1 („Start“) gestartet. Innerhalb der folgenden Minuten wird der Empfang des Zeitzeichen-Signals durchgeführt und bewertet. Die Anzahl der leuchtenden roten LED's ist ein Maß für die wirkenden Empfangsstörungen. Ziel ist es, die intelligente Aktivantenne während der Montage so auszurichten, dass möglichst alle roten LED's erloschen sind. Die so ermittelte Ausrichtung des Gerätes gewährleistet günstige Empfangsbedingungen für das Zeitzeichensignal und damit die erforderlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz des Gerätes. Ausrichtbewegungen des Gerätes sind schrittweise auszuführen. Dabei in jeder neuen Position einige Sekunden verweilen, damit das Signal im Gerät ausgewertet und sich eine stabile Anzeige in der LED-Kette einstellen kann. Das Gerät dann in jener Position fixieren, in der alle roten LED's erloschen sind (störungsfreier Empfang).

Ein Funkempfang, ausgelöst durch Power-ON-Reset oder durch Betätigen der Taste „START“, dauert bei störungsfreien Empfangsbedingungen etwa 3 Minuten. Die Dauer eines solchen Empfangsversuches ist deshalb auf max. 10min. begrenzt. Die LED-Kontrollanzeige ist nur während der Dauer dieser Empfangsversuche aktiv. Konnte die geeignete Montageausrichtung in dieser Zeit noch nicht gefunden werden, kann durch Betätigen der Taste „START“ ein neuer Empfangsversuch ausgelöst und die Ausrichtung fortgesetzt werden.

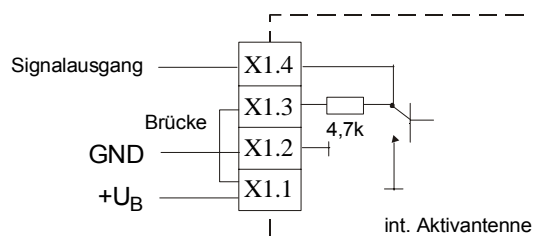
3. Anzeige des Impulses des empfangenen Zeitzeichen-Signales über interne LED (D1, grün)

Für die Dauer eines jeden Empfangsversuches (Empfänger aktiv) werden die empfangenen Zeitzeichen-Impulse gemäß ihrer Pulsdauer mit Hilfe einer grünen LED (D1) sichtbar gemacht. Entsprechend dem DCF77-Signal wird die LED (D1) also zu jedem Sekundenbeginn für 100ms bzw. 200ms angesteuert. Sauber empfangene Impulse generieren deutlich erkennbare ON-Phasen der LED, unsauber empfangene Impulse (geringe Feldstärke, Gerät schlecht ausgerichtet, externer Störer in der Nähe) erzeugen ein unruhiges Flackern.

Nach einem Power-ON Reset dauert es etwa 20s...30s bis der Empfänger seine stabile Betriebsart erreicht und die grüne LED eine auswertbare Anzeige generiert.

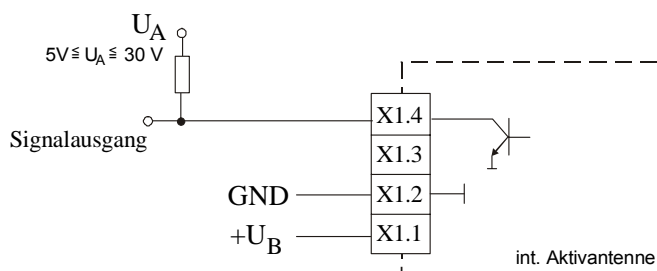
4. Ausgangssignal

4.1 Spannungsausgang mit Ausgangspegel = U_B



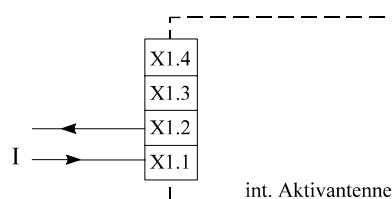
Ein interner 4,7k Ω Widerstand wird durch die Brücke zugeschaltet !

4.2 Spannungsausgang mit Open - Collector



Der open-Collector-Widerstand ist im Anwendergerät vorzusehen !

4.3 Stromausgang



erforderliche Klemmenspannung ($U_B = U_{X1.1-X1.2}$): $8V \leq U_B \leq 30V$

5. Serielles Zeitprotokoll (RS232 kompatibel / 300 bps)

In der Signalquellen-Konfiguration „dekodierte, serielle Zeitinformation senden“, wird die Zeitinformation von der internen Zeitbasis des Gerätes abgeleitet, die regelmäßig zum Zeitsignal synchronisiert wird. Der Informationsgehalt der Zeichen basiert auf dem Zeitzeichenprotokoll DCF77.

Die intelligente Aktivantenne sendet zu Beginn jeder Sekunde 16 Zeichen. Davon beinhalten die ersten 15 Zeichen die vollständige Zeitinformation. Zeichen 16 ist immer das abschließende <CR> (carriage return). Das Protokoll startet immer zum Sekundenbeginn, der durch die erste Flanke des Startbits des ersten Zeichens (Stundenzehner) gekennzeichnet ist.

5.1. Übertragungsparameter

Geschwindigkeit	300 bps
Datenbits	7
Paritätsbit	gerade
Stoppbits	2

5.2. Dateninhalt

Die einzelnen Zeichen haben folgende Bedeutung:

1. Stundenzehner
2. Stundeneiner
3. Minutenzehner
4. Minuteneiner
5. Sekundenzehner
6. Sekundeneiner
7. Wochentag 1 (Montag) ... 7 (Sonntag)
8. Tageszehner
9. Tageseiner
10. Monatszehner
11. Monateiner
12. Jahreszehner
13. Jahreseiner
14. in den Bits 0 - 3 sind die Protokollbits 16 - 19 des DCF77-Protokolls enthalten

Bit7	Parität	
Bit6	immer 0	
Bit5	immer 1	
Bit4	immer 1	
Bit3	Ankündigung Schaltsekunde,	(Bit19 des DCF77-Protokolls)
Bit2	=1 während MEZ, =0 während MESZ	(Bit18 des DCF77-Protokolls)
Bit1	=0 während MEZ, =1 während MESZ	(Bit17 des DCF77-Protokolls)
Bit0	Ankündigung Wechsel MEZ-MEZ und umgekehrt	(Bit16 des DCF77-Protokolls)
15. Status

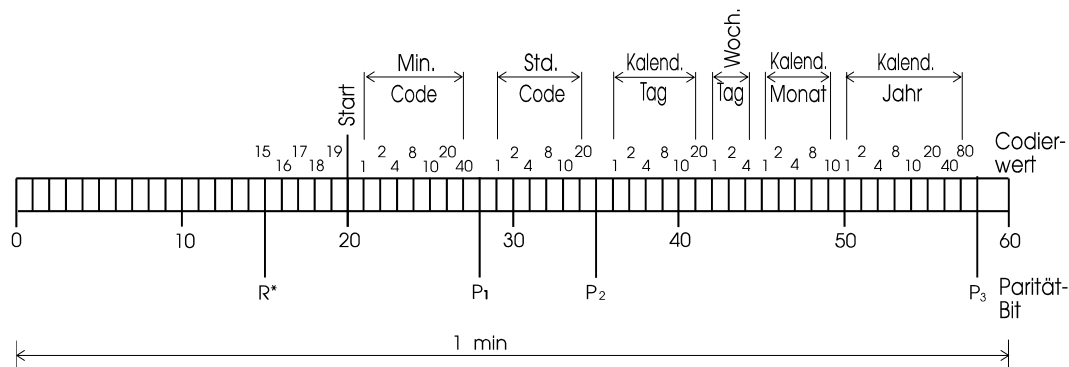
Bit7	Parität
Bit6	immer 0
Bit5	immer 1
Bit4	immer 1
Bit3	immer 0
Bit2	=1 wenn ein Funkempfang erfolglos abgebrochen wurde <u>und</u> noch keine gültige Zeitinformation vorliegt. Das kann nach Reset bei schlechten Empfangsbedingungen vorkommen. Dieses Bit wird beim ersten erfolgreichen Empfang zurückgesetzt und bleibt dann 0.
Bit1	=1 wenn der vorhergehende Empfangsversuch erfolgreich war =0 wenn der vorhergehende Empfangsversuch nicht erfolgreich war
Bit0	=1 wenn eine gültige Zeitinformation vorliegt (interne Zeitbasis OK) =0 nach Reset; wird mit dem ersten erfolgreichen Empfangsversuch =1 gesetzt.
16. Ende
<CR> =carriage return; 0D (hex) bzw. 00001101 (binär)

6. DCF77-Signal

In der Signalquellen-Konfiguration „DCF77-Signal original“ empfängt das Gerät das DCF77-Signal, demoduliert es und stellt dieses demodulierte DCF77-Signal direkt oder invertiert am Ausgang wieder zur Verfügung.

In der Signalquellen-Konfiguration „DCF77-Signal geprüft“ empfängt das Gerät das DCF77-Signal, demoduliert und dekodiert es und nutzt die gewonnene Information zur Synchronisation der internen Zeitbasis mit dem Zeitzeichensender DCF77. Aus dieser Zeitbasis heraus generiert das Gerät das geprüfte DCF77-Protokoll, welches als Ausgangssignal zur Verfügung gestellt wird.

6.1 DCF77-Signal, original



6.2 DCF77-Signal, geprüft

In der Signalquellen-Konfiguration „DCF77-Signal geprüft“ hat die Intelligente Aktivantenne die Aufgabe, das geprüfte DCF77-Zeitlegramm autonom zur Verfügung zu stellen. Dazu verwendet das Gerät seine interne Zeitbasis, die mehrmals am Tag automatisch mit dem DCF77-Sender synchronisiert wird (siehe Punkt 7).

Eine binäre „0“ wird mit einem 100ms langen Impuls, eine binäre „1“ mit einem 200ms langen Impuls kodiert. Die Pulslängen-Toleranzen liegen bei max. ± 10 ms. Die fallende Flanke (wenn L-aktiv) bzw. die steigende Flanke (wenn H-aktiv) dieses Impulses fällt stets auf den Sekundenbeginn.

Die Intelligente Aktivantenne verarbeitet die Bits 16 ... 58 des empfangenen, originalen DCF77-Zeitzeichensignals. Das abgegebene Zeitlegramm entspricht bis auf folgende Ausnahmen dem originalen DCF77-Zeitlegramm:

- Die Bits 0...14 des DCF77-Zeitlegrammes werden von der Intelligenten Aktivantenne nicht ausgewertet und sind an deren Ausgang normalerweise grundsätzlich mit 0 kodiert. Sie werden jedoch dann mit 1 kodiert, wenn die int. Aktivantenne nach einem Reset (START-Taste) oder Power-On-Reset keinen Empfang hat und der erste Empfangsversuch ohne Erfolg abgebrochen wurde. Daraufhin wird stündlich, zu jeder 45. Minute der internen Zeitbasis, automatisch ein neuer Empfangsversuch gestartet und erst dann, wenn ein Empfangsversuch erfolgreich war und eine gültige Zeit vorliegt (interne Zeitbasis OK!), werden die Bits 0...14 wieder mit 0 kodiert.
- Das Bit 20 leitet im DCF77-Zeitlegramm die Übertragung der Zeit- und Datumsinformationen ein und ist dort immer mit 1 kodiert. Die int. Aktivantenne kodiert dieses Bit nach einem Reset zunächst mit 0 und erst dann, wenn ein Funkempfang erfolgreich war, kennzeichnet dieses Bit das Vorliegen einer gültigen Zeitinformation und wird ab diesem Zeitpunkt mit 1 kodiert (interne Zeitbasis OK!).
- Das Bit 15 (R*) im DCF77-Zeitlegramm kennzeichnet den Einsatz der Reserveantenne. Die intelligente Aktivantenne wertet dieses Bit nicht aus und gibt stattdessen den Funkempfangsstatus wieder. Am Ausgang der int. Aktivantenne ist dieses Bit dann mit 1 kodiert, wenn der jeweils zurückliegende Empfangsversuch nicht erfolgreich war.

Im originalen DCF77-Zeitlegramm entfällt immer der Impuls zur 59. Sekunde. Das durch die int. Aktivantenne generierte und am Ausgang verfügbare DCF77-Protokoll enthält ebenfalls keinen Impuls in der 59. Sekunde.

7. Funkempfang

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung und dem Durchlaufen einer internen Testroutine beginnt die Int. Aktivantenne sofort mit dem Funkempfang. Je nach Geräte-Konfiguration wird das empfangene DCF77-Signal entweder original (als demoduliertes DCF77-Signal) oder aufbereitet (als geprüftes DCF77-Signal oder als dekodierte, komplette, serielle Zeitinformation) dem Signalausgang zugeführt.

Der Funkempfang nach dem Reset (Erstempfang) dauert bei störungsfreien Empfangsbedingungen etwa 3 Minuten. Die erfolgreich dekodierte, komplette Zeitinformation dient anschließend als Grundlage für die geräteinterne Zeitbasis. Nach dem erstmaligen, erfolgreichen Empfang finden weitere, automatisch initiierte Empfangsversuche um 20:45 Uhr, 21:45 Uhr usw. stündlich bis 03:45 Uhr statt. Zusätzliche Empfangsversuche im Rahmen der Geräte-Montage und Antennen-Ausrichtung können über die START-Taste S1 initiiert werden. Die Dauer der Empfangsversuche ist auf jeweils 10 Minuten begrenzt, bei gutem Empfang dauert ein Versuch 65 Sekunden. Die empfangenen Zeitlegramme werden einer dreifachen Prüfung unterzogen. Erst wenn alle Bedingungen erfüllt wurden, wird das entsprechende Zeitlegramm als gültige Zeitinformation in die Zeitregister des Gerätes übernommen.

Hinweis:

Nach Anlegen der Betriebsspannung arbeiten die Zeitregister des Gerätes wie eine Art Zähler, beginnend mit 0:00 Uhr, bis die Register-Inhalte durch die Daten eines geprüften DCF77-Telegrammes aktualisiert werden. Damit steht am Signal-Ausgang auch erst dann ein korrektes, geprüftes DCF77-Signal bzw. eine korrekte, serielle Zeitinformation an, nachdem ein erfolgreicher Empfang des DCF77-Signales stattgefunden hat.

Bleibt ein Erstempfang nach Inbetriebnahme des Gerätes erfolglos, dann wird stündlich zu jeder 45. Minute der internen Zeitbasis automatisch ein neuer Empfangsversuch gestartet, bis ein erfolgreicher Empfang stattfinden konnte. Anschließend ordnet sich das Gerät in das weiter oben beschriebene Empfangsregime ein.