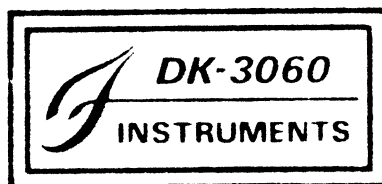


*Empfänger für*  
**Zeitmarken- und Normalfrequenzsender DCF 77**

**77.5 kHz**



**Mod. MFX 10-9-TS**

DK-3060 INSTRUMENTS

DESCRIPTION

10 MHz crystal oscillator locked to DCF 77 standard frequency and time transmitter in Mainflingen, West Germany.

$F_o = 77.5 \text{ kHz}$ ,  $dF/F_o < 1 \times 10E-12$

Also detector for second, minute and hour time pulses.

Frequency Outputs

10 MHz, from which is derived 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz and 0.1 Hz signals, and the same frequencies divided by 2 or 4 are fed via the selector switch to the BNC-connector marked "SIGNAL".

The outputs are TTL compatible. Mark space ratio 1:1.

Also outputs at 10 MHz, 1 MHz and 100 kHz will be available from the output marked "TIMEBASE", for feeding frequency counters and similar equipment requiring clock pulses.

Accuracy

Tests against primary reference sources have shown that the relative accuracy of the receiver outputs is the same as quoted for the DCF 77 transmissions. The unlocked oscillator stability over 100 sec.  $< 1 \times 10E-8$ .

Time Signal

Available from the output marked "1 P P S" are second, minute and hour marker pulses. DCF 77 is amplitude modulated in accordance with the U.T.C. system with pulse codes to indicate minutes and hours. The absolute time is indicated by the negative going edge of the pulse from the "1 P P S" output. This output remains at TTL "0" for appr. 100 ms.

Synchronisation

The normal frequency receiver MFX 10-9 TSI is equipped with a facility to synchronise the frequency outputs at 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz and 0.1 Hz to the "1 P P S" time signal output. This is useful in areas where the atmospheric disturbances at sunrise and sunset will effect the accuracy of the 1 P P S A.M. derived pulses. Under these conditions the phase locked frequencies derived from the carrier are far less effected.

Adjustment

Adjustment of phase by means of zero-setting the phasemeter ensures a minimal deviation of the crystal frequency, if DCF 77 is out of service. It is also possible to adjust the squelch level and select one of the two time constants for the loop.

Other Panel Displays

Differential Phase Meter  
A.G.C. Level Meter  
LED-Squelch Indicator  
LED Phase Lock Indicator

- 1) Kristalloszillator "locked" an DCF 77, Normalfrequenz- und Zeitsignalsender (Standort Mainflingen, Deutschland).

$$(f_0 = 77,5 \frac{\Delta f}{f_0} \leq 1 \times 10^{-12})$$

- 2) Detektor für Sekunden- und Minutenimpulse.

#### Frequenzgänge

Kristallfrequenz: 10 MHz; davon abgeleitet: 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz und 0,1 Hz, sowie dieselben Frequenzen durch 2 und 4 geteilt. Diese Frequenzen gehen über Umschalter zum BNC-Ausgang "Signal".

Signalamplitude: "0"  $\leq 0,8$ ; "1"  $\geq 2,4$  V (TTL-Logik).

Ausserdem stehen die Frequenzen 10 MHz, 1 MHz und 100 kHz am Ausgang "Timebase" zur Steuerung von Frequenz-Zählern u.s.w. zur Verfügung. Puls- Pause-Verhältnis 1 : 1.

#### Genauigkeit

Versuche haben gezeigt, dass die relative Genauigkeit über längere Zeit von derselben Grössenordnung ist, wie die des Senders DCF 77 und dass "unlocked" Oszillatorstabilität über 100 Sek.  $\geq 1 \times 10^{-8}$  beträgt.

#### Zeitsignal

Am Ausgang "1 PPS" stehen Sekunden- und Minutenimpulse zur Verfügung. Der Sender DCF 77 ist mit Zeitkode im UTC-System amplitudenmoduliert. Weiter sind die Sekundenimpulse mit Informationen über Minute, Stunde, Kalendertag, Wochentag, Kalendermonat, Kalenderjahr und Unterschied zwischen UTI und UTC (Weltzeit - koordinierte Weltzeit) pulsbreitemoduliert.

Ein Sekundenwechsel ist durch eine Amplitudenreduzierung auf etwa 75% gekennzeichnet und zeigt sich am Ausgang "1 PPS" als abfallende Pulsflanke.

#### Synchronisierung

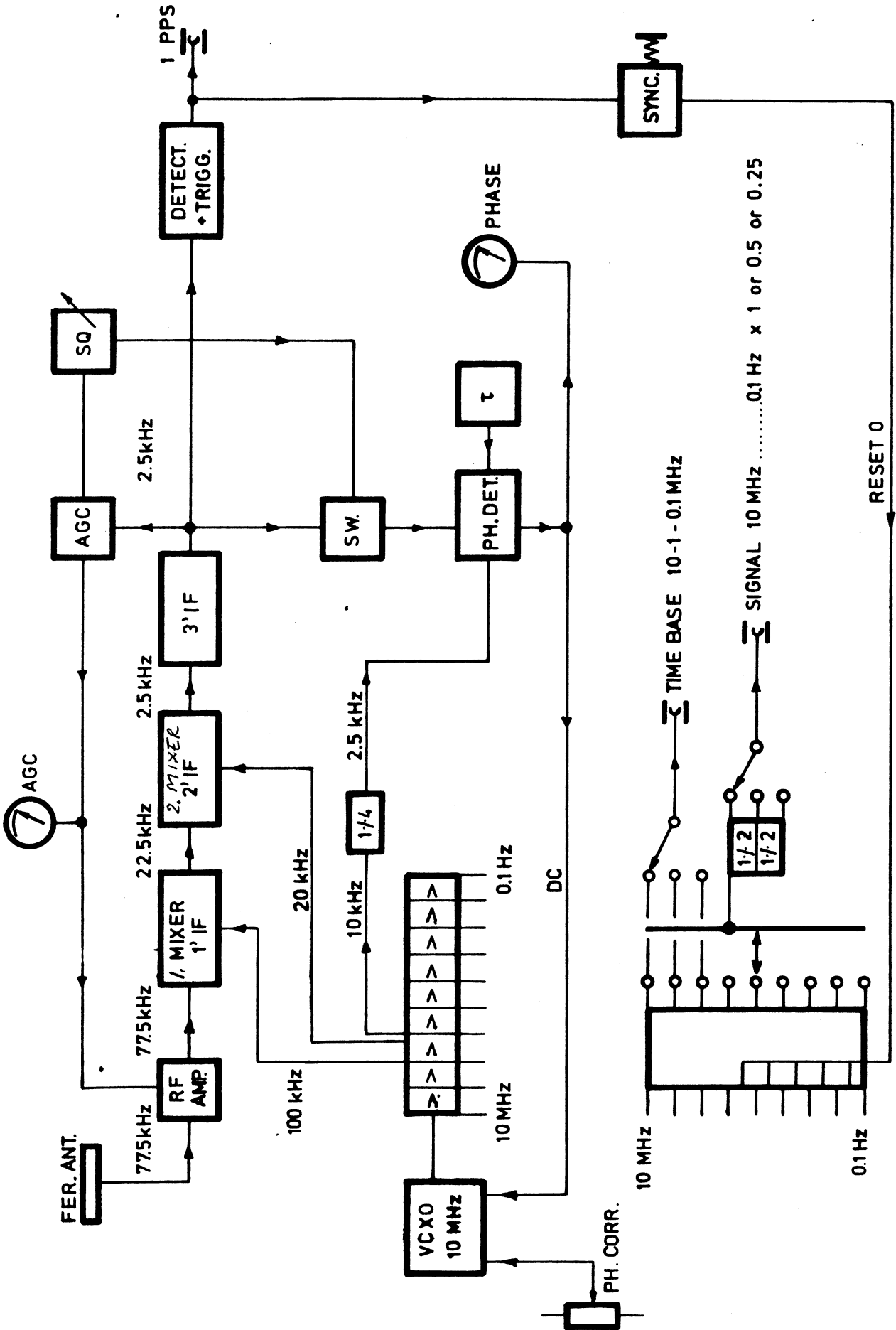
Für die Verwendung an Orten mit kräftigen atmosphärischen Störungen morgens und abends ist der Empfänger mit einer Synchronisierungsanordnung für die Frequenzen 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz und 0,1 Hz versehen. Dadurch ist es möglich, das UTC-Zeitsignal in Perioden mit stabiler Zeitsignaltransmission an die obenerwähnten 5 "phase-locked" Frequenzen, die gegen atmosphärische Störungen wesentlich unempfindlicher sind als die amplitudenmodulierten Zeitsignale, zu übertragen.

#### Justiermöglichkeiten

Justierung der Phase und 0-Justierung des Phasenanzeigeeinstrumentes in Hinblick auf minimale Änderung der Kristalloszillatorfrequenz, wenn der Sender ausser Betrieb ist (Test-Schalter).  
Justierung von Squelch-Pegel und Wahl zwischen zwei Schleifenzeitkonstanten.

#### Sonstige Kontrollorgane

Anzeigeeinstrument für Phase und AGC, sowie LED-Indikator für Squelch-Pegel.



1. Der Hauptschalter ist in Position "ON" zu schalten.
2. Der Schalter "PHASE/TEST 0" ist in Position "Test 0" zu schalten.
3. Das Potentiometer "Test 0" ist so einzustellen, dass das Zeigerinstrument "PHASE" in Mittelstellung steht.
4. Der Schalter "PHASE/TEST 0" ist in Position "PHASE" zu schalten.
5. Die Ferritantenne wird gedreht, bis das Zeigerinstrument "A.G.C." seinen max. möglichen Ausschlag zeigt.
6. Der Schalter "SQUELCH IN/OUT" ist in Position "IN" zu schalten.
7. Wenn das Potentiometer "Squelch" in seiner Mittelstellung steht, sollte der Squelchindikator normalerweise leuchten. Ist dieses nicht der Fall, selbst mit dem Potentiometer "Squelch" ganz nach rechts gedreht, ist der Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "OUT" zu schalten.
8. Der Schalter " $\tau$  LONG/SHORT" ist in Position "SHORT" zu schalten.
9. Das Potentiometer "PHASE" ist so einzustellen, dass das Zeigerinstrument "PHASE" in seiner Mittelstellung steht.
10. Es ist zu kontrollieren, ob eine kleine Drehung am Potentiometer "PHASE" eine entsprechende Bewegung des Phaseninstrumentzeigers nach sich zieht. Ist dies nicht der Fall, so ist die Feldstärke von DCF 77 Langwellensender zu klein, und der Kristalloszillator ist deswegen nicht "locked".
11. Nach etwa zwei Minuten ist der Schalter " $\tau$  LONG/SHORT" in Position "LONG" zu schalten. Nach weiteren etwa zwei Minuten ist die Phase stabil.

Der Oszillator des Empfängers ist jetzt an die Trägerfrequenz von DCF 77 Langwellensender gekoppelt und reproduziert damit die Langzeitgenauigkeit dieses Senders.

Am Ausgang "SIGNAL" stehen sämtliche dekadischen Frequenzen sowie dieselben Frequenzen durch 2 oder 4 geteilt zur Verfügung, wählbar durch den 9-Stufenschalter zusammen mit dem 3-Stufen-Hebelschalter rechts daneben.

Am Ausgang "TIMEBASE" stehen die Frequenzen 10 MHz, 1 MHz oder 100 kHz zur Verfügung, wählbar durch den 3-Stufen-Hebelschalter ~~rechts~~ vom *links* 9-Stufenschalter. Diese Frequenzen sind zur Steuerung z.B. von Frequenzzählern vorgesehen.

Am Ausgang "1 PPS" stehen Sekundenpulse, gekennzeichnet durch eine abfallende Pulsflanke, zur Verfügung.

Mit dem Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "IN" sind alle 3 vorgenannten Ausgänge eingeschaltet durch den Squelch, wenn der Squelch Indikator leuchtet, und ausgeschaltet, wenn die Feldstärke unter das vorher eingestellte Squelch Niveau kommt (der Squelch Indikator leuchtet nicht). Mit dem Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "OUT" sind die Ausgänge "SIGNAL" und "TIMEBASE" unabhängig von der Feldstärke eingeschaltet. Der Ausgang "1 PPS" ist wegen Rauschproblemen nur eingeschaltet, wenn der Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "IN" ist und die Feldstärke ausreicht, um den Squelch Indikator leuchten zu lassen.

Mit den Instruktionen 3. und 9., sorgfältig ausgeführt, hat der Kristalloszillator wenn er "unlocked" ist immer noch eine Genauigkeit von etwa  $1 \times 10^{-7}$  für eine kurze Zeit.

Mit dem Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "IN" werden bei Senderausfall alle 3 Ausgänge normalerweise ausgeschaltet. Wünscht man die freilaufenden Frequenzen automatisch vom Squelch gewählt, ist es notwendig, die Verbindung zu 6 auf der Ausgang-Schaltplatine zu entfernen. Jetzt sind die Ausgänge "SIGNAL" und "TIMEBASE" immer eingeschaltet, entweder mit phasengekoppelten oder mit freilaufenden Frequenzen je nach Stand des Squelches, wenn der Schalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "IN" ist. Die Konditionen für den Ausgang "1 PPS" sind unverändert.

Die Frequenzen 1 kHz, 100 kHz, 10 Hz, 1 Hz und 0,1 Hz vom Ausgang "SIGNAL" lassen sich mit Bezug auf die abfallende Pulsflanke synchronisieren.

Die Synchronisierung entsteht bei den ersten Sekundenpulsen nach Bedienung des Druckknopfes "SYNC". Die Genauigkeit der Synchronisierung kann mittels eines Universalzählers kontrolliert werden, indem man eine Zeitmessung auf der abfallenden Flanke des "1 PPS" Ausganges startet und mit der ansteigenden Flanke von 1 Hz vom Ausgang "SIGNAL" stoppt. Der Universalzähler soll jetzt 500.00 ms zeigen mit einer Abweichung von wenigen Zehnteln von 1 ms je nach Empfangsverhältnissen.

Das Zeitsignal ist von der Antenne zu dem Ausgang "1 PPS" verzögert. Diese Verzögerung beträgt etwa 3 ms und wird für jeden Empfänger aufgegeben mit einer Unsicherheit von  $\pm 0.2$  ms für  $AGC = 60$  und  $T_{amb} = 23^{\circ}C$ .

#### Phasenschleifenzeitkonstante

Die Phasenschleife hat 2 Zeitkonstanten wählbar durch den Schalter " $\tau$  SHORT/LONG". Die normale Position dieses Schalters ist "LONG", da diese die kleinsten Phasenstörungen bei den Sekundenpulsen gibt. An Stellen mit sehr niedrigen Feldstärken ist es oft notwendig, zur Position "SHORT" zu schalten, um Phasenkoppelung zu erreichen. Es ist empfehlenswert nach etwa zwei Minuten zur Position "LONG" zurückzuschalten, um den Sekundenpulsjitter zu vermeiden.

#### Montieren der Ferrit-Antenne

Der Mainfliegen-Empfänger ist normalerweise mit einer Ferrit-Antenne und einem speziellen  $1 \frac{1}{2}$  m Koaxialkabel versehen. Die Antenne mit Kabel wird an die BNC-Buchse auf der Rückseite des Empfängers angeschlossen.

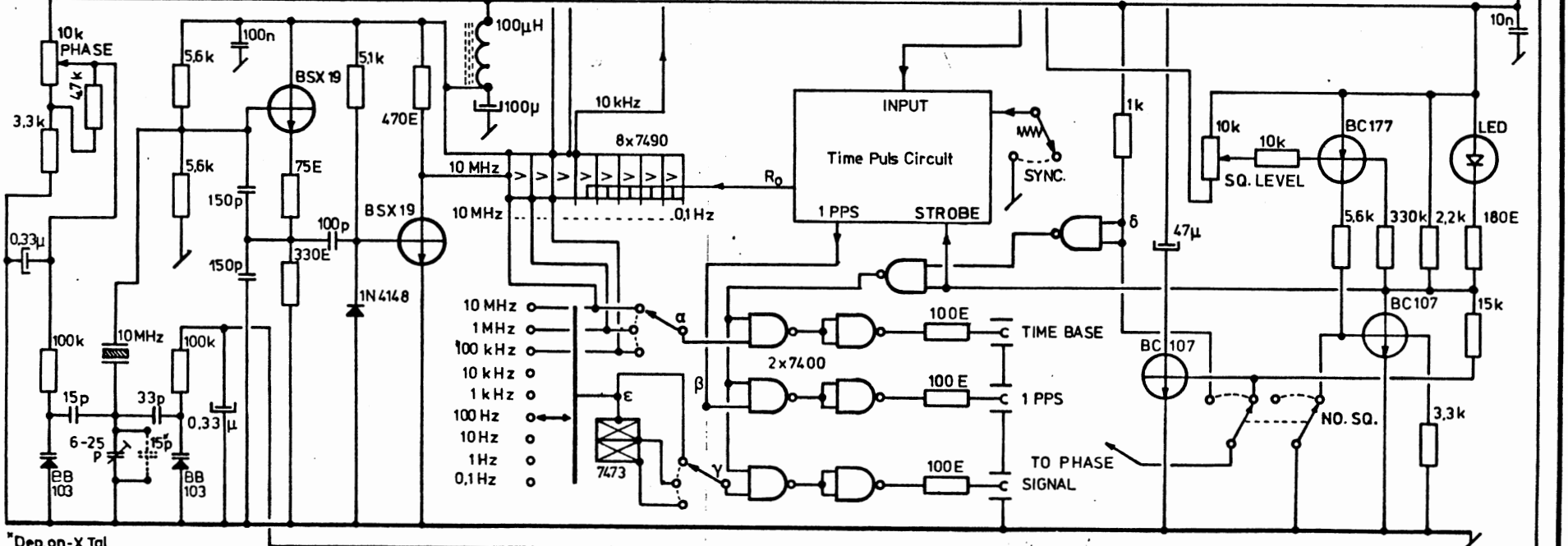
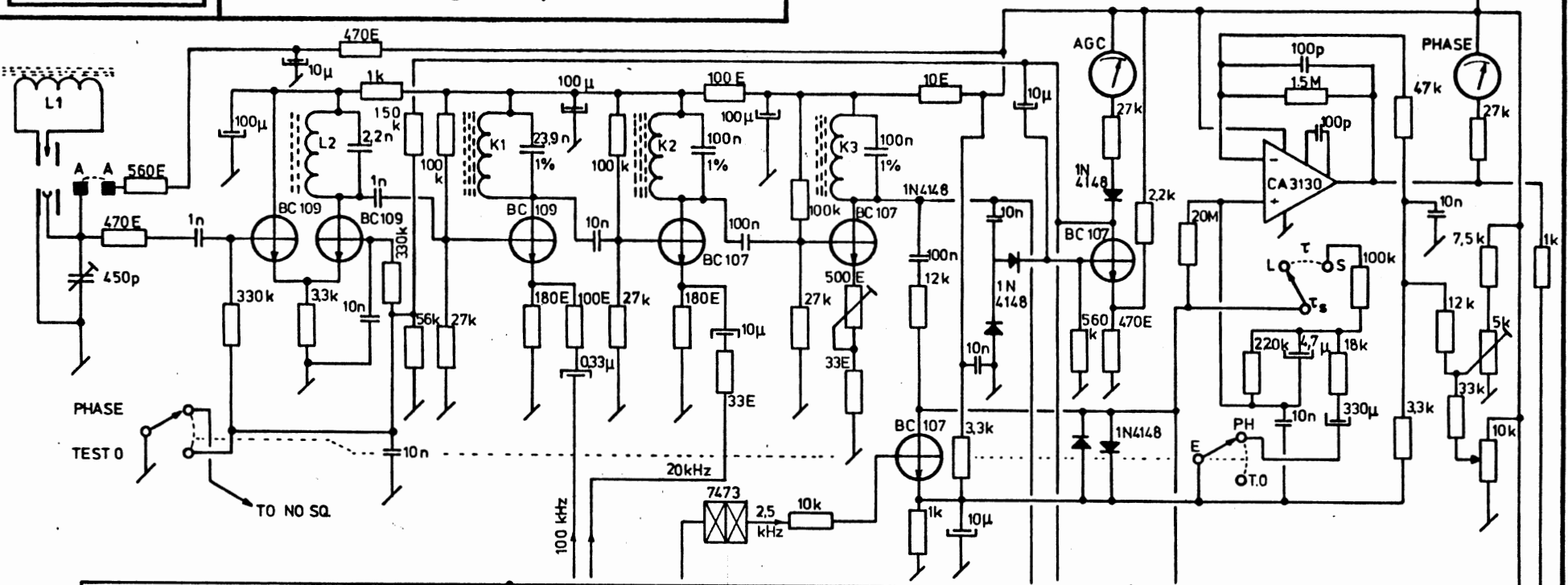
Es ist notwendig, die Ferrit-Antenne mindestens 1 m vom Empfänger entfernt anzubringen, um Kopplungen zwischen der Antenne und den internen Signalen des Empfängers zu vermeiden.

#### Zubehör

##### Verstärkerantenne

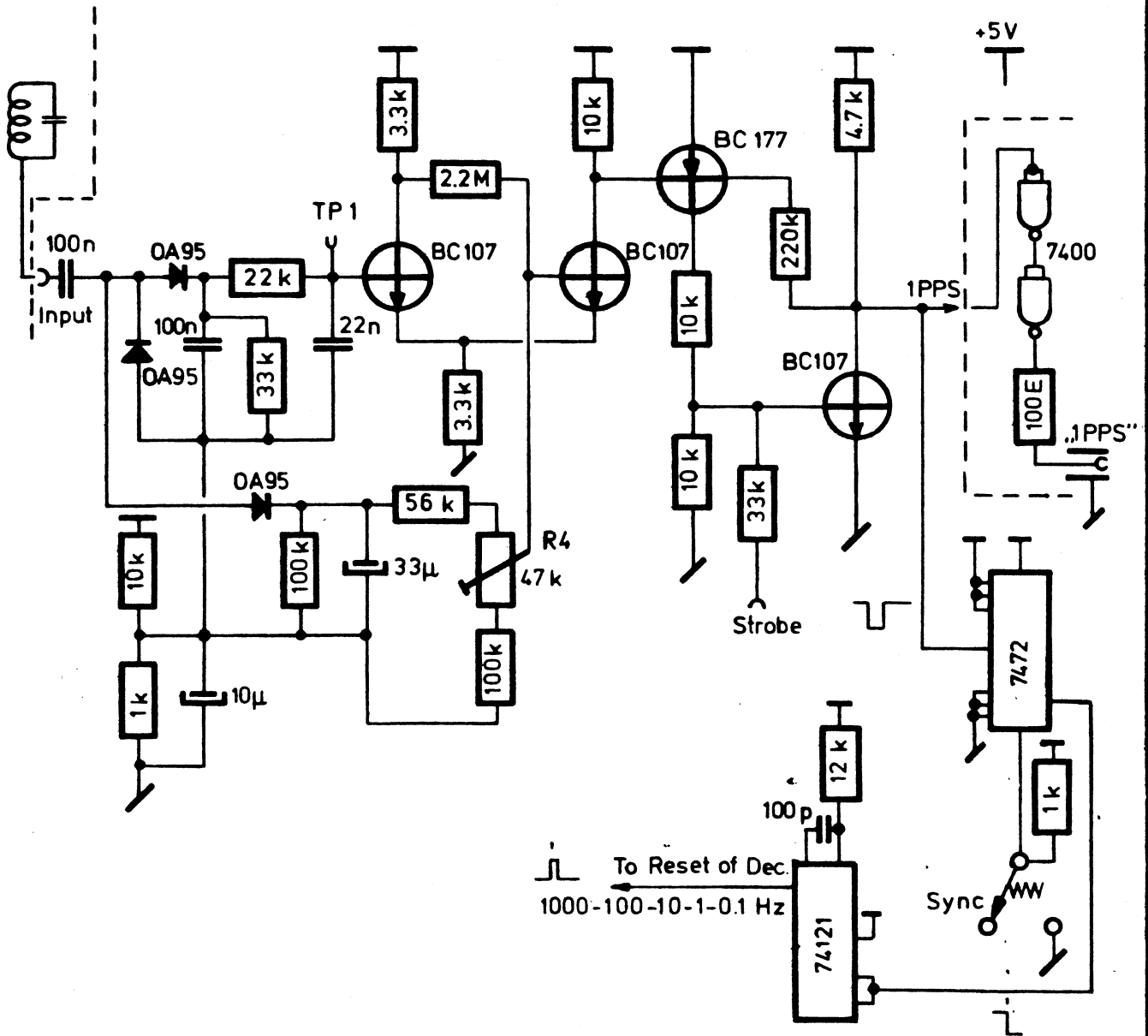
An Stellen mit sehr niedrigen Feldstärken, wie z.B. Häuser aus Beton, ist es ab und zu notwendig, die Verstärkerantenne RFA 77,5 zu verwenden, die über ein bis zu 500 m langes Koaxialkabel, Typ RG-58/U, mit dem Empfänger verbunden werden kann.

Die Verwendung der Verstärkerantenne erfordert eine kleine Modifikation im Empfänger. Auf der Empfänger-Schaltplatine direkt neben  $C_1$  sind zwei kleine Kupferinseln, mit "A" markiert, vorhanden. Diese zwei<sup>1</sup> Inseln müssen mit einem kurzen Kupferdraht verbunden und verlötet werden. Diese Verbindung stellt die Stromversorgung zum Verstärker in der RFA 77,5 durch den Innenleiter des Koaxialkabels her.

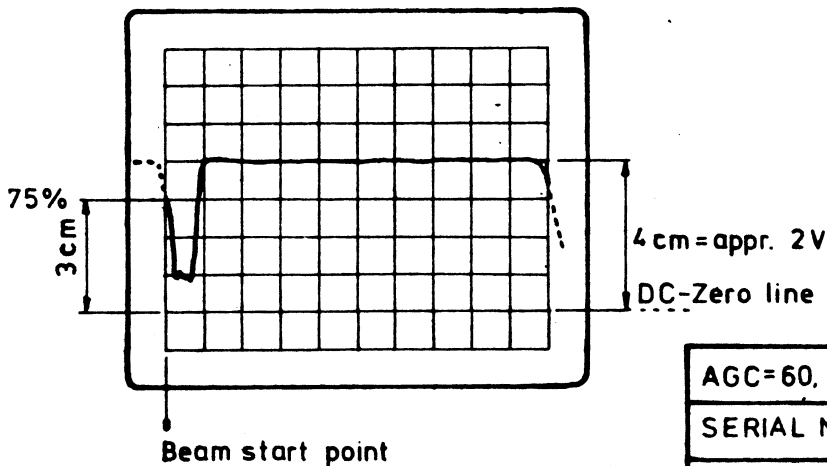


\*Dep. on-X Tal

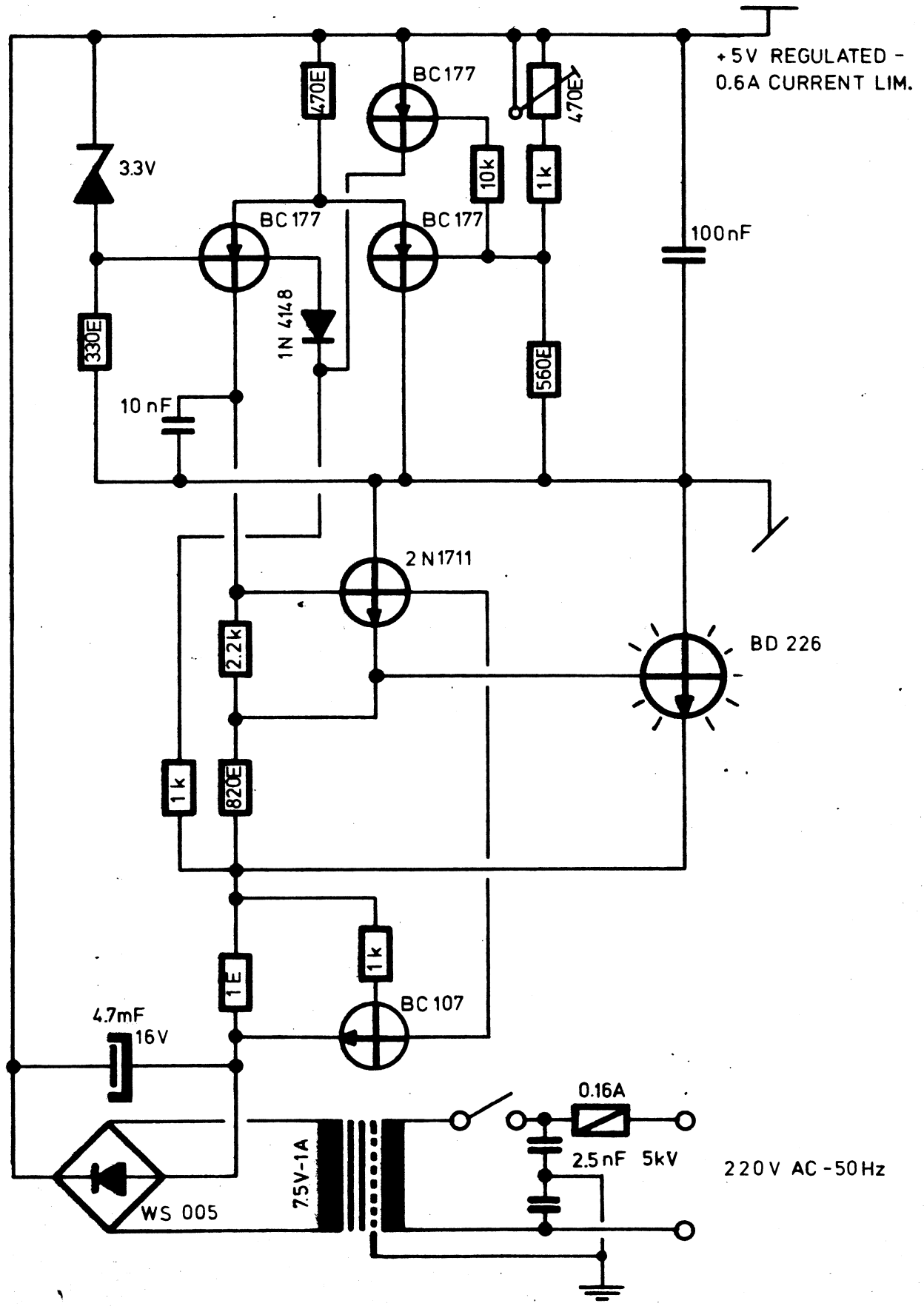




12) CRT Display of correct second pulse at TP 1



AGC=60, R3 in mid. position	
SERIAL N <sup>o</sup>	80248
TIME DELAY	5.0 ms ± 0.2
DATE	1 SIGN 6/3-801 MS



1. Deckel entfernen.
- 1b. Antenne über das Koaxialkabel von  $1 \frac{1}{2}$  m mindestens in 1 m Entfernung vom Empfänger anschliessen.
- 2a. Hauptschalter in Position "ON" schalten.
- 2b. "Phasen" Potentiometer in Mittelstellung stellen.
- 2c. "Test 0" Potentiometer in Mittelstellung stellen.
- 2d. Hebelschalter "PHASE/TEST 0" auf "TEST 0" schalten.
- 2e. Hebelschalter "SQUELCH IN/OUT" in Position "OUT" schalten.
3.  $R_1$  nachstellen bis  $V_{\text{Supply}} = + 5,0$  V.
4.  $R_2$  nachstellen, bis das Phasenanzeigeeinstrument in Mittelstellung steht.
5. Hebelschalter auf "PHASE" schalten. Antenne drehen, bis AGC-Anzeigeeinstrument maximalen Ausschlag zeigt. Antennenkondensator  $C_1$  nachstellen, bis max. Ausschlag auf dem AGC-Anzeigeeinstrument erreicht wird.
6.  $L_2$  bis max. AGC nachstellen.
7.  $K_1$  bis max. AGC nachstellen.
8.  $K_2$  bis max. AGC nachstellen.
9.  $K_3$  bis max. AGC nachstellen.
10. Mit der Antenne nachgestellt bis maximum AGC,  $R_3$  nachstellen, bis AGC-Meter ungefähr 70 zeigt (kontrolliere, dass keine Selbstoszillation vorhanden ist - das AGC-Meter muss "0" zeigen, wenn Antenne entfernt wird).
11. Der Schalter "LONG/SHORT" ist in Position "SHORT" zu schalten.
12.  $C_2$  so einstellen, dass das Phasenanzeigeeinstrument in seiner Mittelstellung steht. Eine kleine Drehung von  $C_2$  muss eine entsprechende Bewegung des Zeigers des Phasenanzeigeeinstruments bewirken (Phasenkopplung funktioniert).

- 13a. Die Eingangsempfindlichkeit eines DC-Oszilloskops auf 0,5 V/cm einstellen und den Strahl auf die unterste Rasterlinie des Schirms stellen. Den Y-Eingang zu TP1 anschliessen und die Empfindlichkeit des Oszilloskops so feineinstellen, dass die Gleichspannung gerade vor der abfallenden Flanke eine Auslenkung von 4 cm über der "0"-Linie hat.
- 13b. Die Kippgeschwindigkeit auf 0,1 Sekunden/cm einstellen.
- 13c. Den "1 PPS" Ausgang mit dem External Trigger Eingang auf dem Oszilloskop verbinden und die Trigger Polarität negativ wählen. Das Oszilloskop zeigt jetzt den abfallenden Teil des gleichgerichteten IF-Signals; den Sekundenpuls.
- 13d.  $R_4$  so einstellen, dass die Abweichung von der untersten ("0") Linie am Anfang des Strahles 3 cm ist. Es ist hiermit gesichert, dass die Sekundenpulse vom 75% Punkt der abfallenden Triggerflanke gebildet werden. Dieser Punkt wird als der unempfindlichste gegenüber Rauschen betrachtet.
14. Deckel aufschrauben.

Falls Verstärkerantenne RFA 77,5 verwendet wird, dann rote Deckel auf der Unterseite entfernen, und Eichkondensator  $C_3$  nachstellen bis max. AGC.

