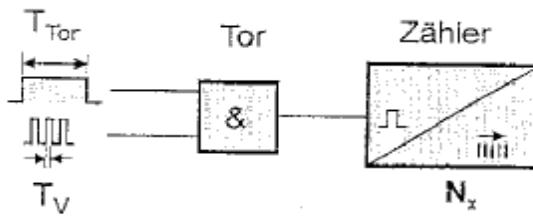


11 Digitale Messsysteme 3: Zeit-, Frequenz- und Periodendauermessung

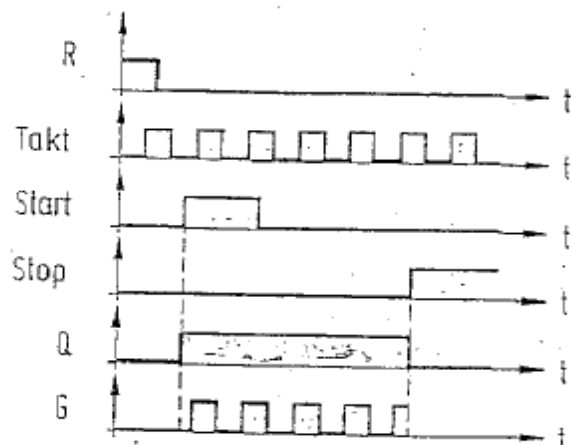
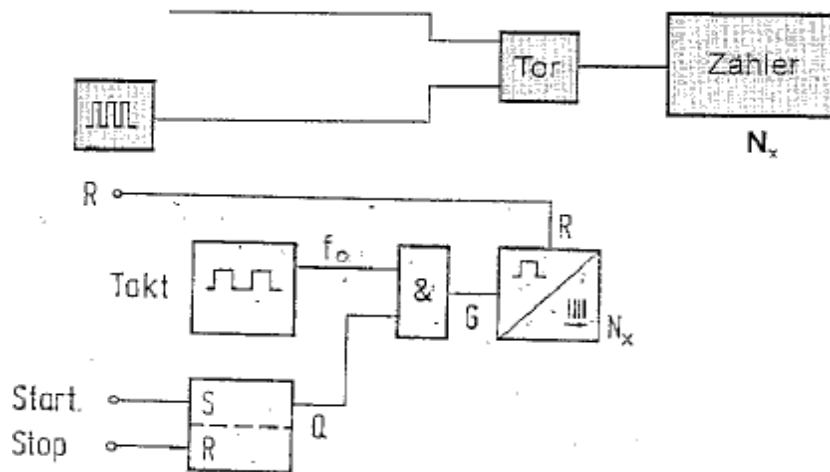
Idee:



11.1 Digitale Zeitmessung

Prinzip

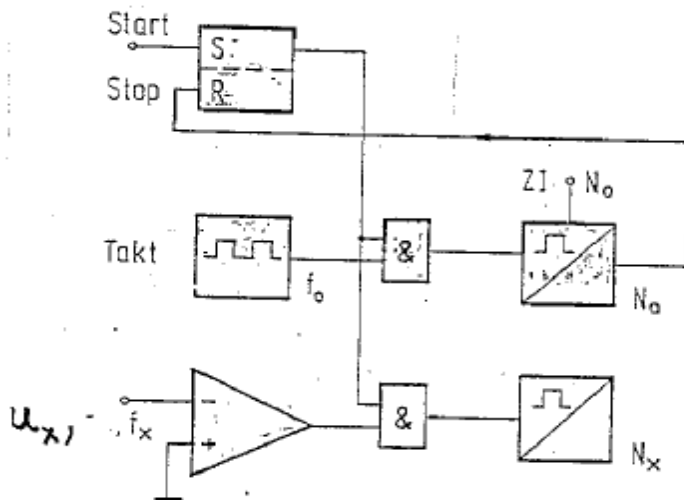
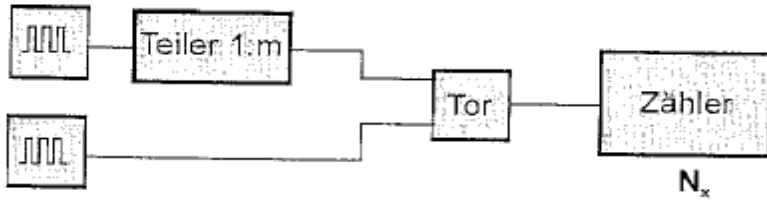
Realisierung



11.2 Digitale Frequenzmessung

Prinzip

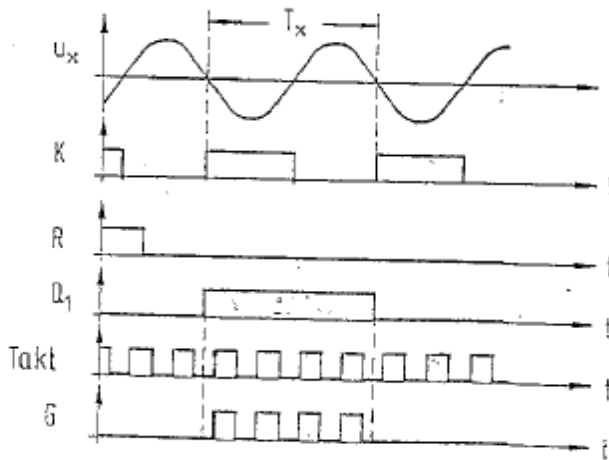
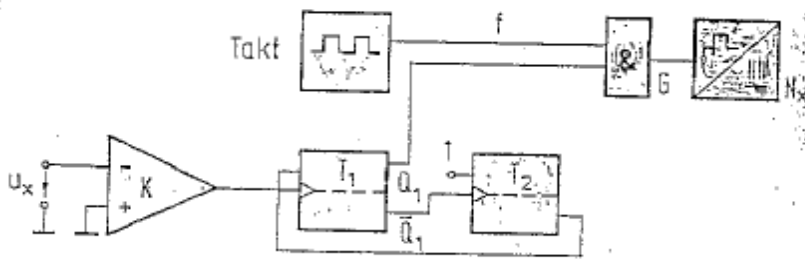
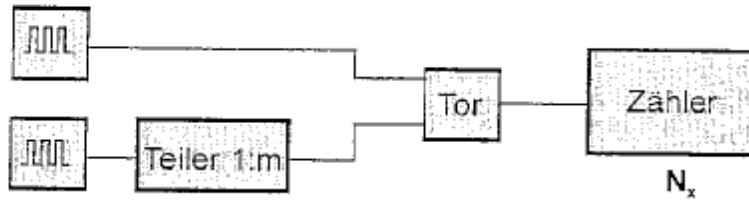
Realisierung



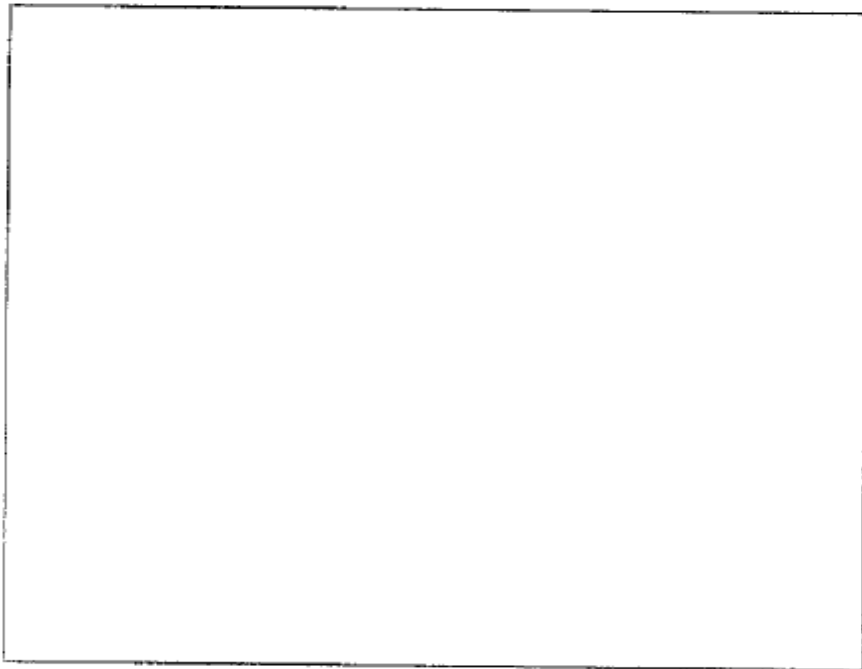
11.3 Periodendauermessung

Prinzip

Realisierung



11.4 Quantisierungs-Messunsicherheit bei ZM, FM und PM

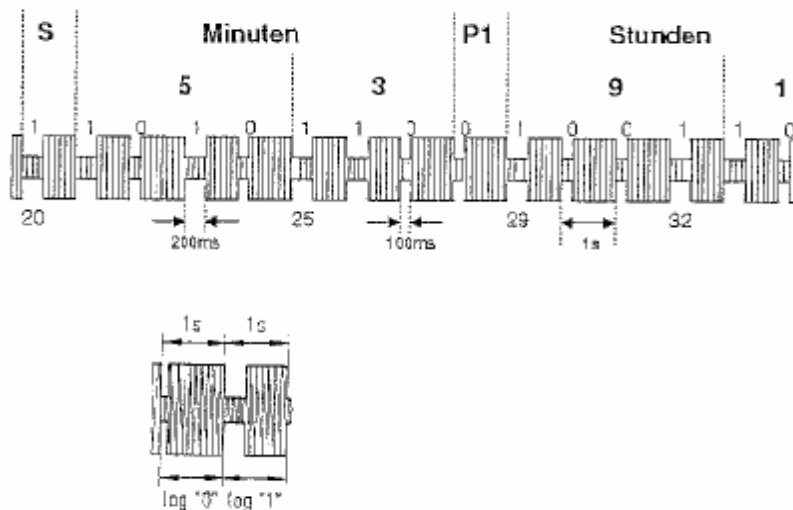


11.5 DCF77-Normalzeit

Trägermodulation

Trägereinhüllende für die kodierte Uhrzeit
19:35 Uhr

Die unterhalb der Trägereinhüllenden stehenden Zahlen sind die Nummern einiger Sekundenmarken. Oberhalb der Trägereinhüllenden findet man zunächst die Binärwerte der Sekundenmarken und darüber die dekodierte Dezimalziffer:



DCF77 Informationen



Funktionsweise der DCF77-Empfänger:

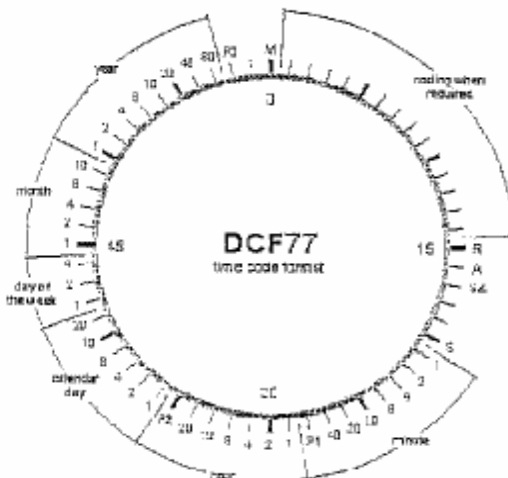
D = Deutscher; C = Langwellensender; F = Frankfurt; 77 = Frequenz

Die DCF77-Funkuhren empfangen die amtliche Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig und geben diese über verschiedene Schnittstellen an Rechner und Systeme weiter. Durch Funksynchronisation des Senders DCF77 in Mainflingen bei Frankfurt/M. (50 01 N, 9 00 O) wird die Langzeitgenauigkeit des PTB-Eichnorms von 1×10^{-13} pro Woche erreicht. Aufgrund der hohen Genauigkeit wird nur diese Uhrzeit als rechtsverbindlich in der Bundesrepublik anerkannt (Bundesgesetzblatt 42/1978, Seite 1110).

Das DCF77-Signal wird ständig, mit Ausnahme von kurzen Unterbrechungen wegen Wartung oder technischen Fehlern, abgegeben. Für die Dauer eines Gewitters am Sendort wird der DCF77-Sender während dieser Zeit abgeschaltet.

Zeitzeichen:

In jeder Sekunde, mit Ausnahme der 59. Sekunde einer Minute wird eine bestimmte Zeitinformation übertragen. Das fehlende Signal in dieser Sekunde deutet auf einen bevorstehenden Minutenwechsel in der nächsten Sekunde hin. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Signalamplitude für eine Dauer von 100 oder 200 ms auf 25% ihres Wertes abgesenkt. Der Start der Amplitudenabsenkung legt den genauen Sekundenanfang fest. Die Sekundenmarken sind phasensynchron mit dem DCF77-Signal. Im Allgemeinen gilt: Die Ungenauigkeit des erhaltenen DCF77 Zeitzeichens ist: verglichen mit dem gesendeten Zeitzeichen groß.



Sekunde	Bez.	Wert	Pege	Bedeutung
0		0		Minutenanfang
1..14	M	0		Reserviert
15	R	?		Reserveantenneaktiv
16	A1	?		Ankündigung Sommerzeit
17	Z1	?	2	Zeitzonebit 1
18	Z2	?	1	Zeitzonebit 2
19	A2	0		Schaltsekunde
20	S	1		Zeitkodierung Startbit
21		1	?	Minute Einer
22		2	?	" "
23		4	?	" "
24		8	?	" "
25		10	?	Minute Zehner
26		20	?	" "
27		40	?	" "
28	P1	40	?	Prüfbit 1
29		1	?	Stunde Einer
30		2	?	" "
31		4	?	" "
32		8	?	" "
33		10	?	Stunde Zehner
34		20	?	" "
35	P2	20	?	Prüfbit 2
36		1	?	Tag Einer
37		2	?	" "
38		4	?	" "
39		8	?	" "
40		10	?	Tag Zehner
41		20	?	" "
42		1	?	Wochentag Einer
43		2	?	" "
44		4	?	" "
45		1	?	Monat Einer
46		2	?	" "
47		4	?	" "
48		8	?	" "
49		10	?	Monat Zehner
50		1	?	Jahr Einer
51		2	?	" "
52		4	?	" "
53		8	?	" "
54		10	?	Jahr Zehner
55		20	?	" "
56		40	?	" "
57		80	?	" "
58	P3	?	?	Prüfbit 3
59	-	-	-	Synco (Kein Impuls)