

DDF1-Ramsey-Peiler mit μ C-Schnittstelle und höherer Auflösung der Peilrichtungsanzeige

Funktion:

Zur Erhöhung der Auflösung der LED-Peilrichtungsanzeige von $22,5^\circ$ auf $1,4^\circ$ wird vor den Hauptteiler ein Vorteiler geschaltet. Der originale 4-Bit-Teiler wird so zum 8-Bit-Teiler und die Auflösung erhöht sich um den Faktor 16. Die Ausgänge des Teilers werden über ein Latch einer parallelen μ C-Schnittstelle und einem analogen „Zwischenwert-Ausgang“ zugeführt.

Die 16 LEDs zeigen wie bisher die Grundpeilung in $22,5^\circ$ -Schritten an. Am analogen Zeigerinstrument (oder Digital-Multimeter) können Zwischenwerte abgelesen werden, die zur Grundpeilung addiert werden.

Beispiel:

Leuchtet die 90° -LED und das Analoginstrument zeigt 6° (siehe Bild), dann ist die tatsächliche Peilung 96° .

Originalschaltung:

An Pin 3 vom Oszillatorchip U4 liegt die Taktfrequenz (8 kHz) für den originalen 4-Bit-Binärzähler U7 an, welcher die 4 Antennen nacheinander durchschaltet und über das Strobe-Signal die LED-Peilrichtungsanzeige kontrolliert.

Teilerfaktor von U7: $2^{\text{hoch } 4 \text{ Bit}} = 16$

$360^\circ : 16 = 22,5^\circ$ (Peilwinkel pro LED).

$8 \text{ kHz} : 16 = 500 \text{ Hz}$ (Antennenrotationsfrequenz) $\Rightarrow 500 * 60 = 30.000$ „Umdrehungen“ pro Minute!

Umbau:

U7 (74HC161) wird durch einen halben 2×4 -Bit-Zähler (74HC4520 \rightarrow U7B) ersetzt. Die andere Hälfte (U7A) wird als 16-fach-Vorteiler vor U7B geschaltet. Damit der Peiler nach dem Umbau genau so funktioniert wie vorher, muss die Taktfrequenz am Eingang des ersten Zählers (U7A) um den Teilerfaktor des Vorteilers erhöht werden: $16 * 8 \text{ kHz} = 128 \text{ kHz}$

Abschätzung der frequenzbestimmenden Widerstände am Oszillator-Chip U4*):

$R27 + R28 = 10 \text{ K} + 15 \text{ K} = 25 \text{ KOhm} \rightarrow 25 \text{ K} : 16 = 1,56 \text{ KOhm} = 1,2 \text{ KOhm} + 360 \text{ Ohm}$.

Die Taktfrequenz an Pin 3 von U4 ($\Rightarrow 128 \text{ kHz} \pm 3\%$) unbedingt nachmessen und eventuell mit R28 einen Feinabgleich durchführen.

Die komplette Zähler-/Teilerkette hat jetzt eine Auflösung von $2^{\text{hoch } 8 \text{ Bit}} = 256$. Verteilt auf 360° ergibt dies ca. $1,4^\circ$ pro Bit (siehe Tabelle). Die durchlaufenden Zählerstände werden mittels Latch (U13) bei jedem Nulldurchgang des 500-Hz-Peilsignals durch das Strobe-Signal (Pin 1 von U11) aktualisiert und der μ C-Schnittstelle sowie der Analoganzeige zugeführt. Die Analoganzeige wird durch Digital-Analog-Wandlung mittels Summierung von binär gewichteten Strömen generiert.

Aufbau der neuen Schaltung:

Den Zähler/Teiler (U7A/U7B) und das Latch (U13) kann man auf einer kleinen (Lochraster-)Platine aufbauen, die z. B. in den Sockel von U7 gesteckt werden kann. An die μ C-Schnittstelle X1 können zusätzlich die Audiopegelindikatoren AUDIO-LEVEL-HI und -LOW (über Schutzwiderstände R1 und R2) und das Strobe-Signal angelegt werden.

S1, T1, T2 und R8, R9 sowie C1 werden nur für den Abgleich der Analoganzeige gebraucht. Sie müssen nicht zwingend (dauerhaft) bestückt werden. Wenn R8 nicht eingelötet ist, dann bitte Pin 7 von U7A auf Masse legen!

Abgleich des Analoganzeige-Ausgangs (R7):

- a) R7 auf Minimum/Masse drehen.
- b) S1 auf Stellung 3, T1 kurz drücken, dann T2 15 x drücken. Die Ausgänge 1Q bis 4Q von U13 stehen jetzt alle auf High. Das Poti R7 so lange justieren, bis das Zeigerinstrument kurz vor Endanschlag steht bzw. das Digital-Multimeter einen Wert von 21,1 mV (oder 2,11 V) anzeigt (entspricht $21,1^\circ$). Eventuell in Reihe mit R7 noch ein Vorwiderstand (an Pin 1) einfügen.
- c) Mit jedem Tastendruck von T2 erhöht sich der Anzeigewert um ca. $1,4^\circ$. Mit dieser Methode kann man einem Miniaturzeigerinstrument (z. B. ein S-Meter aus einem Funkgerät) eine neue Skalierung verpassen (siehe Bild). Man muss nur die Punkte 0° , 5° , 10° , 15° und 20° (laut Tabelle) ansteuern und jeweils eine Markierung setzen.
- d) Überprüfung des Nullpunktes: T1 kurz drücken oder mit T2 den Nullpunkt ansteuern. Das Zeigerinstrument steht auf 0° bzw. das Digital-Multimeter zeigt 0 V.

An dieser Stelle ein Tipp für alle Genauigkeitsfetschisten:

Bitte mit dem Abgleich nicht übertreiben. Der Peiler wird durch eine höhere Auflösung keineswegs genauer!!!! Die Analoganzeige ist nur sinnvoll, wenn man den Ramsey-Peiler an einem reflexionsfreien, „stationären“ Standort betreibt. Während der Fahrt zappelt das Zeigerinstrument wegen immer vorhandener Reflexionen ständig hin und her - eine sinnvolle Ablesung ist oft nicht möglich und meist auch nicht nötig.

Nordungsabgleich:

Die obere Nord-LED muss leuchten und die Analoganzeige muss auf Null stehen.

DF9IE, Roland
Oktober 2009

*) Der Umbau wurde beim Ramsey-Peiler bisher noch nicht realisiert, sollte aber funktionieren. Bei Erfolgsmeldungen bzw. Fragen bitte eine kurze Mail an DF9IE@dar.de. Gerne veröffentlichen wir auch Ihr Layout.

Auflösungstabelle:

Auflösung: 16 bit auf $360^\circ = 1,40625^\circ$

Bit:	volle Auflösung:	gerundete Auflösung:	analoge Skala:	Ausgänge von U13:			
				1Q:	2Q:	3Q:	4Q:
0	0,00000 °	0,0 °	0 °	0	0	0	0
1	1,40625 °	1,4 °		0	0	0	1
2	2,81250 °	2,8 °		0	0	1	0
3	4,21875 °	4,2 °		0	0	1	1
4	5,62500 °	5,6 °	5 °	0	1	0	0
5	7,03125 °	7,0 °		0	1	0	1
6	8,43750 °	8,4 °		0	1	1	0
7	9,84375 °	9,8 °	10 °	0	1	1	1
8	11,25000 °	11,3 °		1	0	0	0
9	12,65625 °	12,7 °		1	0	0	1
10	14,06250 °	14,1 °		1	0	1	0
11	15,46875 °	15,5 °	15 °	1	0	1	1
12	16,87500 °	16,9 °		1	1	0	0
13	18,28125 °	18,3 °		1	1	0	1
14	19,68750 °	19,7 °	20 °	1	1	1	0
15	21,09375 °	21,1 °		1	1	1	1

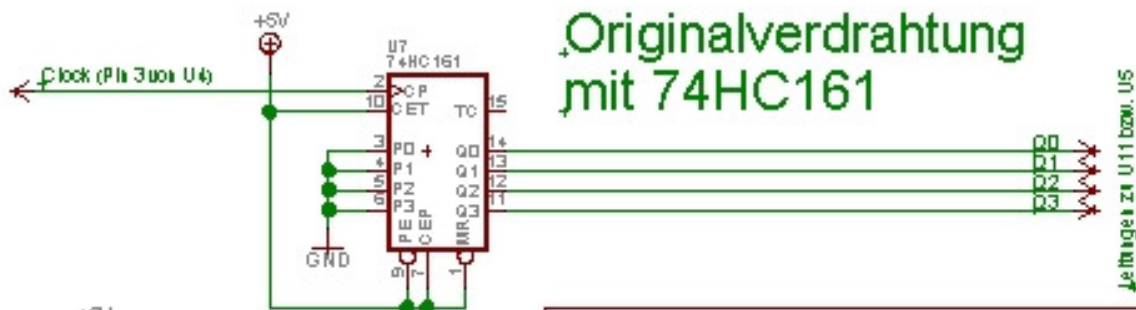
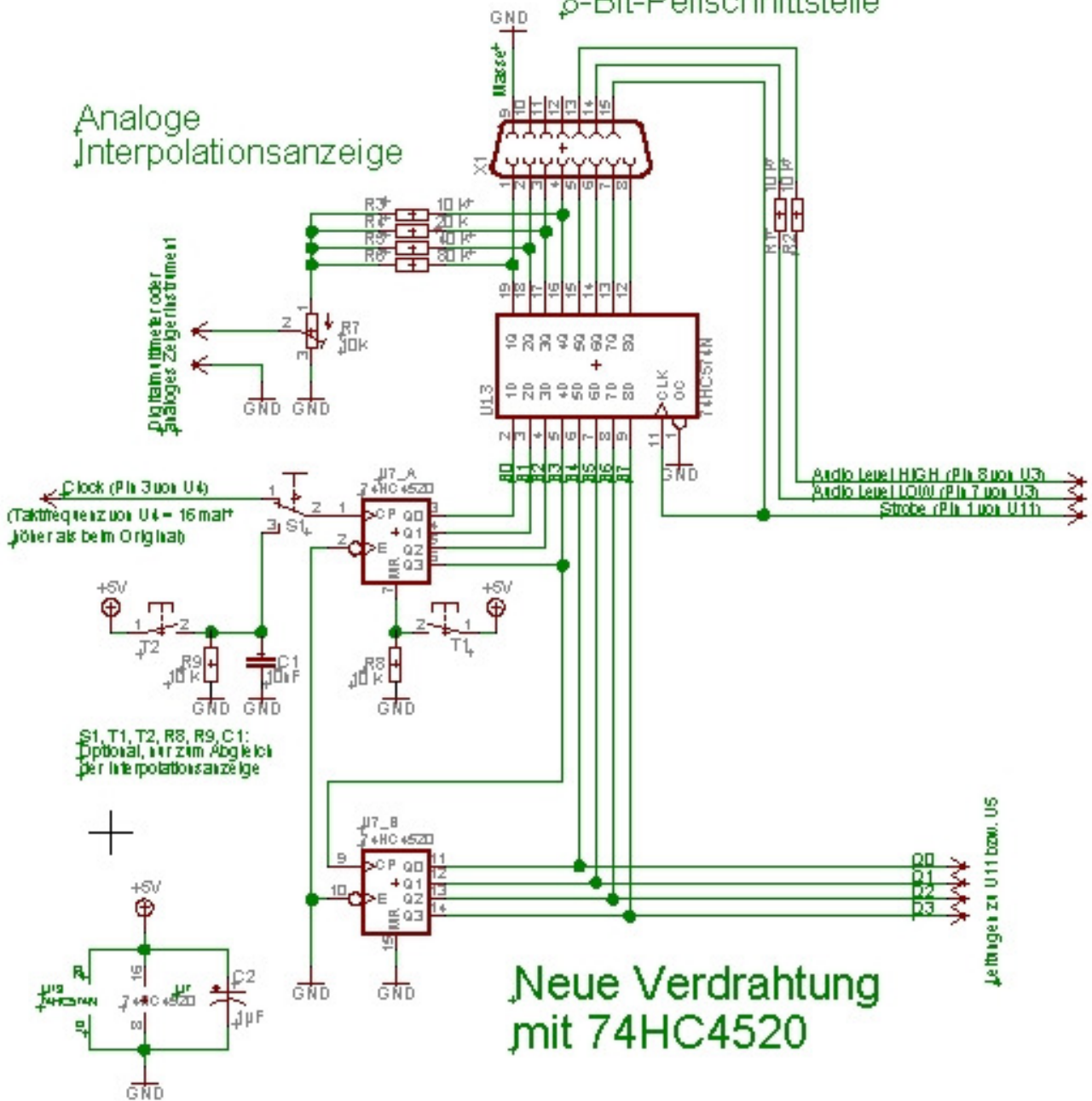
Abgleich Digital-Multimeter

Analoges Zeigerinstrument:



Analoge Interpolationsanzeige

8-Bit-Peilschnittstelle



DF9IE	
TITLE: 8-Bit-Schnittstelle für RAMSEY-Peiler	
Document Number:	REV:
Date: 09.06.2009 22:46:43	Sheet: 1/1

8-Bit- μ C-Schnittstelle für DDF1-Ramsey-Peiler

Stückliste:

Bauteil- Nummer:	Reichelt- Bestellnummer:	Kurzbeschreibung:	Reichelt- Preis:
<u>8-Bit-Schnittstelle:</u>			
U7	74HC 4520	2xSYNC.BINÄRZÄHLER	0,37 €
U13	74HC 574	8-BIT D-FF/ BUSTREIBER	0,29 €
C2	SM 0,1/63RAD	Subminiatur-Elko, radial, 0,1 μ F/63Volt	0,05 €
X1	D-SUB BU 09	D-SUB-Buchse, 9-polig, Lötkelch	0,12 €
-	H25PR050	Lochrasterplatine, Hartpapier, 50x100mm	0,79 €
Summe Minimalausbau:			1,62 €
<u>IC-Sockel:</u>			
für U13	AR 20	IC-Steckadapter, 20-polig	0,58 €
für U7	AR 16	IC-Steckadapter, 16-polig	0,51 €
Summe Sockel:			1,09 €
<u>Analoger Interpolationsausgang:</u>			
R3	1/4W 10K	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 10 K-Ohm	0,10 €
R4	1/4W 20K	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 20 K-Ohm	0,10 €
R5	1/4W 30K	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 30 K-Ohm	0,10 €
R6a	1/4W 10K	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 10 K-Ohm	0,10 €
R6b	1/4W 30K	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 30 K-Ohm	0,10 €
R7	PT 6-S 10K	Einstellpotentiometer, stehend, 6mm, 10 K-Ohm	0,23 €
-	-	Analoges Zeigerinstrument (z. B.: S-Meter aus Funkgerät)	
Summe analoger Ausgang:			0,73 €
Summe Minimalausbau:			1,62 €
Summe mit Sockel:			2,71 €
Summe mit Sockel und Interpolationsausgang:			3,44 €

Reichelt-Preise: Stand Juni 2010