

Accurate Digital Display for Antenna Rotators

Joannes Pichler, OE3JPC
Johann Siegmaierg 5
A 2361 Laxenburg

Due to the poor linearity of potentiometers the accuracy of azimuth/elevation indicators of commercial antenna rotators is ± 5 degree or less which is not sufficient for high gain antennas.

This circuit scans a codestrip of 359 black and transparent lines plus one separate line to set 359 or 0 degrees. Three light barriers are required, each consisting of an IR-LED and one phototransistor.

2 gates of IC1 (4030, 4xEX-OR) trigger the input signals of the light barriers; one flipflop of IC2 (4013, 2xD-flipflop) generates the up/down signals, the second one the clock pulses for the presetable BCD up/down counters 4510. Three of them are connected in cascade, one for each decimal. The 4543s are BCD-to-7 segment decoders. The resolution is one degree.

T3 and the two monoflops IC3 reset from 359 to 0 (counting up) or set 359 (counting down); one EX-OR gate acts as an inverter. The pulses of the light barrier D3-T3 is produced by a single 1 degree wide black line on the codestrip, whose position determines the display of 'NORTH' and therefore needs an adjustment. In case of wrong display after power failures the antenna has to be turned towards north to set the counter.

The width of the lines of the codestrip should be 2mm, i.e. 4mm (one black and one transparent line) per degree. 4mm for the 3rd barrier; thus the total length is 359×4 mm. Bend the strip to a ring around the rotating tube of the tower and fix it to it. The distance between the light barriers D1-T1/D2-T2 is rather critical (approx. 6.5mm) and must be optimized for perfect scanning. Due to the narrow lines in front of the phototransistors, covers with 1mm holes are required.

The powerconsumption is 8V/0.1A and can be reduced to 15mA or less if a switch is inserted into the common supply of the LED displays (stand-by mode). Adjustments of P1 and P2: voltage on T1 and T2 (points 'x') has to vary between 0.35V max. and 7.5V min.

Connections of the 4543s to the 7 segment displays:

| | | | | | | | |
|---------|---|----|----|----|----|----|----|
| pin | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| segment | a | b | c | d | e | g | f |

Pins grounded: IC1: 7; IC2: 4,6,7,8; IC3: 6,7,8; IC4: 3,8,13; IC6: 3,8,12;

IC8: 5,8,12,13; IC5, IC7, IC9: 7,8.

Pins connected to +8V: IC1: 13,14; IC2: 14; IC3: 14; IC4: 4,12,16; IC6: 4,13,16;

IC8: 3,4,16; IC5, IC7, IC9: 1,16.

Points 'A': grounded (common cathode LED displays); +8V (common anode LED displays).

Changes for elevation indication:

Omit IC4 and IC5 and the display driven by IC4 via 7x1k resistors, R2, C1. Disconnect pins 1 (IC6, IC8) and ground them. D3-T3 has to be interrupted between 0.5 and 1 degree (2mm wide black line).

Wegen der schlechten Linearität von Potentiometern, ist die Genauigkeit der horizontalen und vertikalen Anzeigen von kommerziellen Antennenrotoren ca. +/- 5 Grad, und somit nicht genügend für Hochleistungsantennen.

Mit dieser Schaltung wird ein Strichstreifen von 359 schwarzen und transparenten Linien und eine separate, um 359 oder 0 Grad festzulegen, abgetastet. Drei Lichtschranken werden benötigt, bestehend aus je 1 IR-LED und 1 Fototransistor.

Zwei Gatter von IC1 (4030, 4xEX-OR) triggern die Pulse der Lichtschranken; ein FF von IC2 (4013, 2xD-FF) erzeugen das up/down Signal, das zweite die Clockpulse für die voreinstellbaren BCD up/down Zähler 4510. Drei sind kaskadiert, einer für jeden der BCD-zu-7-Segment Decoder 4543. Die Schrittfolge ist 1 Grad. T3 und die zwei MF von IC3 resetteten von 359 nach 0 Grad (aufwärtszählen) oder setzen 359 Grad (abwärtszählen); ein EX-OR Gatter wirkt als Invertierer. Der Puls der Lichtschranke D3-T3 wird von einer ein Grad breiten schwarzen Linie des Strichstreifens erzeugt, dessen Position das 'NORD' der Anzeige festlegt und deshalb genaue Justierung benötigt. Bei falscher Anzeige, nach Verlust der Netzspannung, muß die Antenne nach 'NORD' gedreht werden, um den Zähler neu zu setzen.

Die Linienbreite des Strichstreifens sollte 2mm sein, d.h. 4mm (1 schwarze und 1 transparente Linie) je Grad; 4mm für die dritte Lichtschranke; somit wird die ganze Länge 359 mal 4mm. Biege den Streifen zu einem Ring um das rotierende Antennenrohr herum und befestige ihn daran. Der Abstand zwischen den Lichtschranken D1-T1 und D2-T2 ist sehr kritisch (ca. 6,5mm) und muß optimiert werden, um exakte Clockpulse zu bekommen. Wegen der engen Linien vor den Fototransistoren, müssen sie Abdeckungen mit 1mm Löchern bekommen.

Die Leistungsaufnahme beträgt 8V/0,1A; kann 15mA oder weniger werden, wenn ein Schalter in die gemeinsame Leitung zu den LED-Anzeigen gelegt wird (stand-by).

Einstellung von P1 und P2: Spannung an T1 und T2 (Punkt 'X') muß zwischen 0,35V max. und 7,5V min. variieren.

Pinbelegung siehe englischer Text.

Änderungen für vertikale Anzeige:

IC4 und IC5, das Display von IC4 mit 7x1K Widerständen, R2 und C1 entfallen; unterbreche Leitung zu Pins 1 von IC6 und IC8 und lege Pins 1 an Masse. D3-T3 muß unterbrochen werden zwischen 0,5 und 1 Grad durch eine 2mm schwarze Linie.

Rechts ein Kopiervorlage, um gute schwarze Striche zu erhalten.

To the right some good black bars for you to copy.

Correction to

"Preiswerte TXCO's for LO's in DUBUS 4/1991, P. 54:

We have to correct the information, given by DK1KR in last DUBUS concerning the TXCO CCO-300 E-10. According to TELEQUARZ:

- The drift with temperature specified with +/- 0.5 ppm is a special production, made for DK1KR (Designation CCO 300 E10).
- Output power is 0 dBm
- Size is G107A: 36.1x27.2x12.8mm
- Price is more than double as specified, because CCO 300 is a precision TXCO

Instead we recommend the use of the CCO-102F (see page 56, DUBUS 4/91), which is available in the frequency range of 80 - 120 MHz as a normal product for an amateur price. CCO-102 F is rated with +/- 3 ppm drift in temp. range -10...50 °C, 5 V supply voltage, -10 dBm output power. Size is 19.2 x 17.2 x 10.2 mm.



