

Wie kommt das Call ins ATV-Bild? Texteinblendung in ein Videosignal

WOLFGANG OTTERBACH - DL1IE

ATV erfreut sich bei Funkamateuren zunehmender Beliebtheit. Neben der Bereitstellung notwendiger Sende- und Empfangstechnik erhebt sich meist die Frage, wie man sein Rufzeichen oder andere Texte ohne größeren Aufwand in ein laufendes Videosignal einblenden kann, denn nicht jede Videokamera hat dazu die Voraussetzungen. Die nachfolgende Schaltung bietet eine komfortable, preisgünstig realisierbare Lösung.

Nach langwierigen Experimenten gelang es mir, der 13-cm-Empfangsantenne des ATV-Relais Hornisgrunde, DBØOFG, so viel Feldstärke anzubieten, daß mein Signal gesehen und gehört wurde. Jetzt fehlte mir zu meinem Glück nur noch das eingblendete Rufzeichen in meiner Ausendung. Also stellte sich die Frage: Wie bringe ich mein Rufzeichen und anderen Text ins Bild?

aktuelle Einstelldaten einzublenden. Auf Knopfdruck können also ganze Zeichenfolgen an fast jeder Stelle des Bildschirms dargestellt werden. Ebenso kommt diese Technik in Suchern von Video- und Digitalkameras zur Anwendung.

Genau von diesem Know-how der Ingenieure von ST-Microelectronics wollte ich profitieren, als ich mich entschloß, nicht die gesamte Texteinblendung in die Soft-

nisierung der Ablaufsteuerung mit der Zeilenfrequenz des eingespeisten Videosignals. Die darzustellenden Informationen sind in einem RAM-Puffer abgelegt, der maximal 11 Reihen à 28 Zeichen faßt. Es lassen sich insgesamt bis zu 128 Zeichen darstellen, die ihrerseits vom Nutzer frei definierbar sind und in einem Zeichengenerator gebildet werden. Schließlich kommt es zur Mischung der Textzeichen mit dem Videosignal bzw. wunschgemäß auch mit einem farbigen Hintergrund.

Dieses Signal, abgeschlossen mit 75 Ω, gelangt über den Kondensator C8 zum Videoeingang des IC4. Es durchläuft nun den OSD-Prozessor, wo entsprechend den Vorgaben die Signalverarbeitung stattfindet. Am Videoausgang 1 steht, je nach eingestelltem Modus, das Eingangssignal mit eingebledetem Text (Mischmodus) oder nur Text (Ganzseitenmodus) zur Verfügung. Die Verstärkung des Videosignals beträgt 6 dB.

Der Videoausgang 2 ist bei normaler Textdarstellung hochohmig. Im Falle transparenter Textdarstellung steht an diesem Ausgang das Eingangssignal um 6 dB angehoben zur Verfügung. Über die Widerstände R2 und R5 werden die beiden Signale auf die Basis des Transistors T1 gegeben. Dessen Ausgang liefert ein FBAS-Signal mit einer Amplitude von 1 V_{SS} an 75 Ω.

Als Mikrocontroller habe ich einen AT89C2051 der Firma ATMEL ausgewählt. Dieses 8051-Derivat beherbergt in seinem internen Flash-ROM die Software, wobei die knapp 2 KB Binärkode für die gesamte Ablaufsteuerung der Baugruppe verantwortlich zeichnen.

In einem seriellen EEPROM des Typs 24C16 werden die eingegebenen Zeichen und der momentan eingestellte Mode pro Seite gespeichert, so daß diese Daten auch beim nächsten Einschalten wieder verfügbar sind.



Bild 1: Ein Weißblechgehäuse mit den Maßen 74 mm × 74 mm × 30 mm nimmt die Baugruppe auf und sorgt gleichzeitig für HF-technisch saubere Abschirmung. Die Ein- und Auskopplung des Videosignals erfolgt über Cinch-Buchsen.

Ich strebte von vornherein eine wenig aufwendige und daher kostengünstige Lösung an. Ein weiteres Entwicklungsziel bestand darin, ohne lästiges EPROM-Brennen – praktisch online – die entsprechenden Texte einzugeben und abzuspeichern, damit diese Lösung sowohl für ortsfeste als auch für portable oder mobile ATV-Stationen sowie Conteststationen nutzbar wird. Also machte ich mich ans Werk und realisierte nach intensivem Unterlagenstudium [1] bis [4] und längerer Entwicklungsarbeit eine entsprechende Baugruppe, die ich ATV-LOGO nannte.

■ Konzept

Dabei wollte ich das Rad nicht noch einmal neu erfinden, da doch im Video- und TV-Bereich immer wieder mit sogenannten „On screen displays“ geworben wird. Die dort angewandten hochintegrierten Spezialschaltkreise machen es möglich, in das von einem Videorecorder, Satellitenreceiver oder Fernsehempfänger generierte Bild zusätzliche Informationen bzw.

ware eines Mikrocontrollers zu integrieren, sondern – vor allem wegen deutlich höherer Bildqualität und komfortablerer Handhabung – einen Microcontroller lediglich zur „Bedienung“ des OSD-Prozessors heranzuziehen.

Vier Tasten dienen der Eingabe der Zeichen und der Steuerung der Baugruppe. Die insgesamt realisierten Funktionen sind in Tabelle 1 aufgelistet.

■ Schaltungsbeschreibung

Das OSD-IC, ein STV5730A, übernimmt die komplette Verarbeitung des Videosignals und kommt, wie man Bild 2 entnehmen kann, mit wenigen externen Bauteilen aus. Zudem ist es softwaremäßig zwischen PAL und SECAM umschaltbar sowie bei veränderter Quarzfrequenz für NTSC nutzbar. IC4 wird hier mit der vierfachen PAL-Frequenz, nämlich mit 17,734 MHz, betrieben.

Aus Bild 3 ist der Aufbau des OSD-Prozessors ersichtlich [4]. In seinem Inneren sorgt eine PLL zunächst für eine Synchro-

Tabelle 1:
Funktionen der Baugruppe ATV-LOGO

- achtseitiger Textspeicher (Seite 0...7)
- pro Seite 95 frei wähl- und plazierbare Zeichen
- Zeichensatz mit 128 verschiedenen Zeichen
- eingblendeter Text transparent und weiß darstellbar
- Darstellung im Vollbildmodus mit farbigem Hintergrund
- Texteinblendung abschaltbar
- Konfiguration für jede der acht Seiten individuell einstellbar
- ein- und ausschaltbare Laufschrift
- automatische Videosignalerkennung mit optischer Anzeige
- stabile Textausgabe auch bei nicht vorhandenem Videosignal

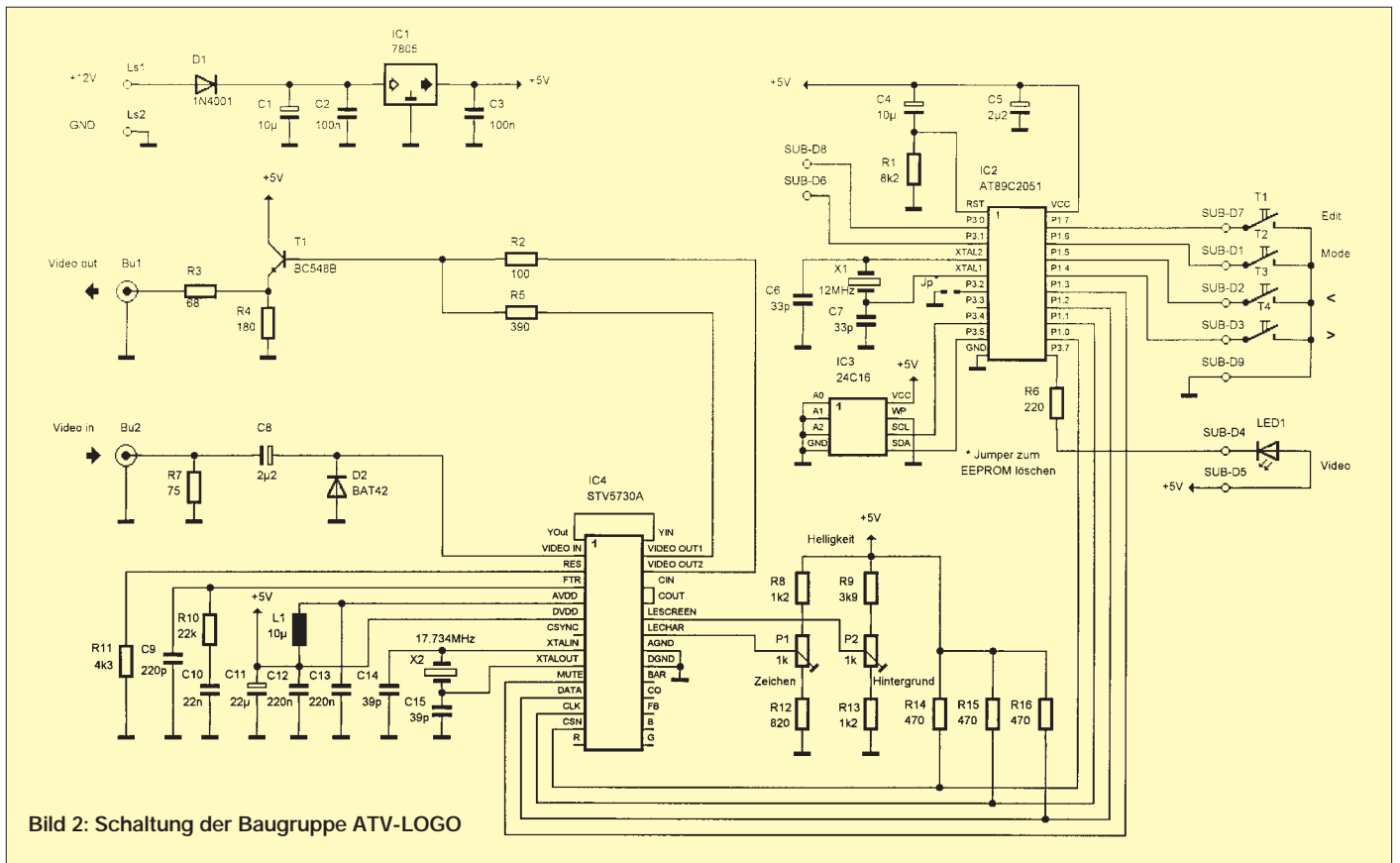


Bild 2: Schaltung der Baugruppe ATV-LOGO

Über die Leitungen CSN, CLK und DATA steuert der Controller den OSD-Prozessor. Der Mute-Ausgang signalisiert ihm das Vorhandensein eines Videosignals. Mittels der angeschlossenen Taster erfolgt die Einstellung der verschiedenen Betriebszustände. Die Leuchtdiode dient zur Video-signalüberwachung.

Die Versorgungsspannung der Baugruppe kann zwischen 9 und 15 V liegen, ein Span-

nungsregler stabilisiert sie auf 5 V. Durch eine Diode in der Zuleitung ist die Schaltung gegen Verpolung abgesichert. Die gesamte Schaltung findet auf einer einseitigen Leiterplatte nach Bild 4 mit den Maßen 71,6 mm × 71,6 mm Platz.

■ Aufbau

Kommt eine fertig geätzte und verzinn-te Platine zum Einsatz, die schon mit den

notwendigen Bohrungen versehen und mit Lötstoplack beschichtet ist, dürfte das Bestücken und das Verlöten der Bauteile gemäß Bild 5 keine Probleme bereiten.

Lediglich beim Bestücken des OSD-IC, das in SMD-Technik ausgeführt ist und daher auf die Leiterbahnseite gelötet wird (Bild 6), muß man eine ruhige Hand und ein gutes Auge haben.

Die restlichen Bauteile werden wie üblich der Höhe nach eingelötet, d.h. solche mit flachem Gehäuse zuerst. Ich habe für Microcontroller und EEPROM jeweils einen IC-Sockel vorgesehen. Ich empfehle eine Unterbringung der fertig bestückten Leiterplatte in einem entsprechenden Weißblechgehäuse und Zuführung der Versorgungsspannung über einen Durchführungs-kondensator.

Die mechanische Bearbeitung des Ge-häuses, wofür Bild 8 einen Vorschlag dar-stellt, sollte man vor dem Zusammenlöten der Weißblechteile vornehmen. Die Pla-tine wird ungefähr 5 mm von der Unter-kante entfernt eingebaut; eine Fixierung durch Anschrauben des SUB-D-Verbinders erleichtert das anschließende Verlöten.

■ Inbetriebnahme und Abgleich

Bevor die fertige Baugruppe das erste Mal in Betrieb genommen wird, sind die Trimm-potis in Mittelstellung zu bringen. Dann kommt an den Videoeingang eine Kamera sowie an den Videoausgang ein Monitor.

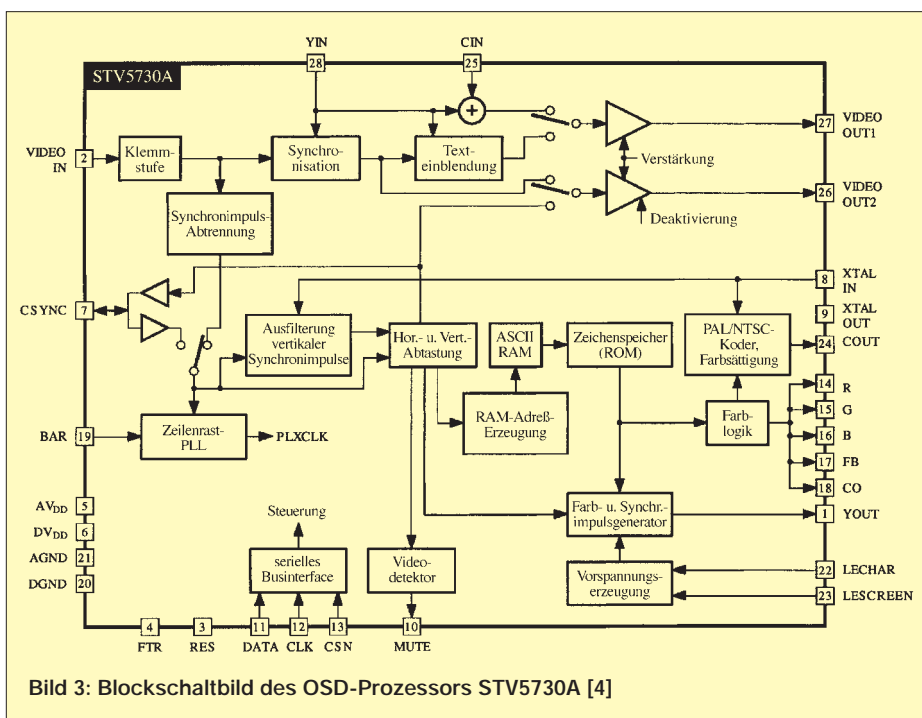


Bild 3: Blockschaubild des OSD-Prozessors STV5730A [4]

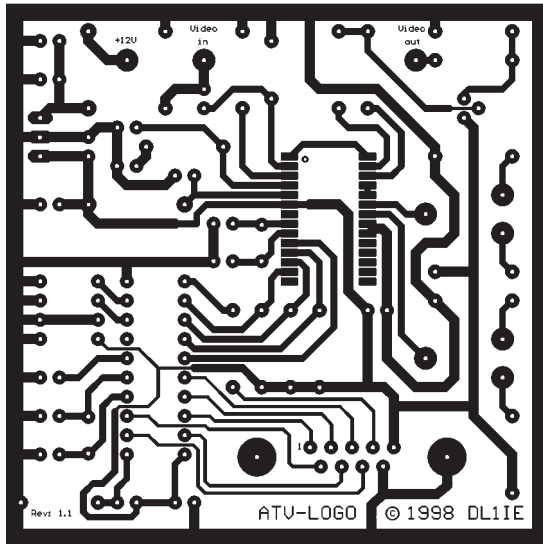


Bild 4: Leiterseite der Baugruppe ATV-LOGO; der hohe Integrationsgrad der verwendeten ICs erlaubt es, mit einer einseitigen Platine auszukommen.

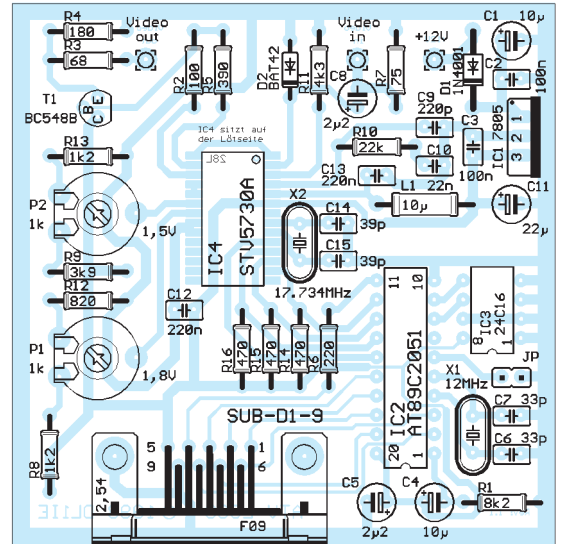


Bild 5: Bestückungsplan der Baugruppe ATV-LOGO; IC4 ist auf der Leiterseite untergebracht - seine Montage erfordert eine ruhige Hand und ein gutes Auge.

Der Anschluß von Tastern und Leuchtdiode erfolgt steckbar über die SUB-D-Verbindung.

Ist alles in Ordnung, so erscheinen beim Einschalten der Versorgungsspannung auf dem Monitor die Initialisierungsmeldung und die Versionsnummer der Software. Meldet ATV-LOGO mit blinkender Leuchtdiode einen „EEPROM Error“, liegt ein Fehler vor. Auf jeden Fall ist dann eine peinlichst genaue Prüfung der Leiterplatte auf evtl. Zinnbrücken angesagt.

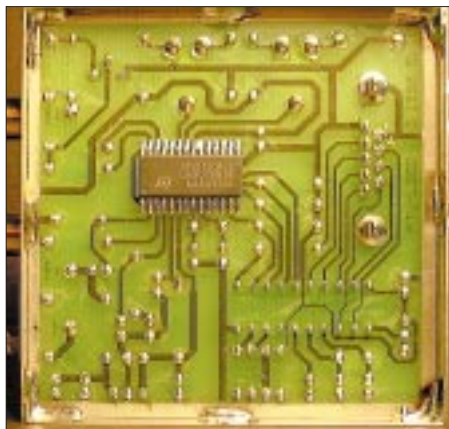


Bild 6: Das Herzstück, der OSD-IC, sitzt auf der Unterseite der Platine. Fotos: DL1IE



Bild 7: Fertig bestückte Platine, in einem Standard-Weißblechgehäuse untergebracht

Nach der nur bei der ersten Inbetriebnahme durchlaufenen Initialisierung kommt bei vorhandenem Videosignal das entsprechende Bild zur Darstellung; oben links steht die Zahl Null für die erste Seite auf dem Monitor.

Mit Hilfe des Trimpotens P1 können wir die Helligkeit der eingeblendeten Zeichen beeinflussen. Die Gleichspannung am Schleifer von P1 muß auf 1,8 V eingestellt werden; dies entspricht einem Wert von etwa 0,5 V über dem Schwarzpegel.

Nach Umschaltung in den Vollbildmodus mittels der (M)odetaste läßt sich die Helligkeit der Hintergrundfarbe mit dem Trimpoti P2 auf ein mittleres Blau justieren. Die Spannung am Schleifer von P2 ist auf 1,5 V zu bringen, entsprechend einem Wert von ca. 0,38 V über dem Schwarzpegel. Steht ein Oszilloskop zur Verfügung, ist anhand des dargestellten Ausgangssignals eine genauere Einstellung der Werte zu erzielen. Mit diesen zwei einfachen Schritten ist der ganze Abgleich schon beendet. Die Stromaufnahme der Schaltung beträgt bei 12 V Versorgungsspannung und eingeschalteter Leuchtdiode ungefähr 70 mA.

Sollte aus irgendeinem Grund das System wie bei der ersten Inbetriebnahme neu initialisiert werden, so ist ein Reset des EEPROM vonnöten, wobei alle in ihm enthaltenen Daten verlorengehen ... Dazu ist bei gestecktem Jumper JP die Versorgungsspannung anzulegen, und nach dieser Initialisierung ist der Jumper wieder zu entfernen.

Bedienung

Ist die Baugruppe in den Videosignalweg eingeschleift und die Versorgungsspannung angelegt, lassen sich sämtliche Eingaben durch die vier vorhandenen Tasten steuern.

Im einzelnen stehen die in der Tabelle 2 aufgelisteten Tastenfunktionen zur Verfügung. Zur Darstellung einer Laufschrift wird ggf.

die oberste Zeile der achten Seite herangezogen.

Die Leuchtdiode ist dann eingeschaltet, wenn am Eingang ein brauchbares Videosignal anliegt. Fehlt dieses, liefert die Schaltung automatisch die nötigen Synchronimpulse, wobei die notwendige Auswertung durch den Video-Detektor in IC4 erfolgt.

Schlußbemerkung

Bedanken möchte ich mich bei allen, die über das ATV-Relais Hornisgrinde, DBØFG, arbeiten und deren Kritik und Anregungen zum Gelingen des Projekts beigetragen haben. Mein Dank gilt ferner Hanns Brauch, DF8IZ, für seine Unterstützung bei diesem Beitrag. Programmierte Mikrocontroller und Platinen sind bei mir in begrenzter Stückzahl erhältlich [5].

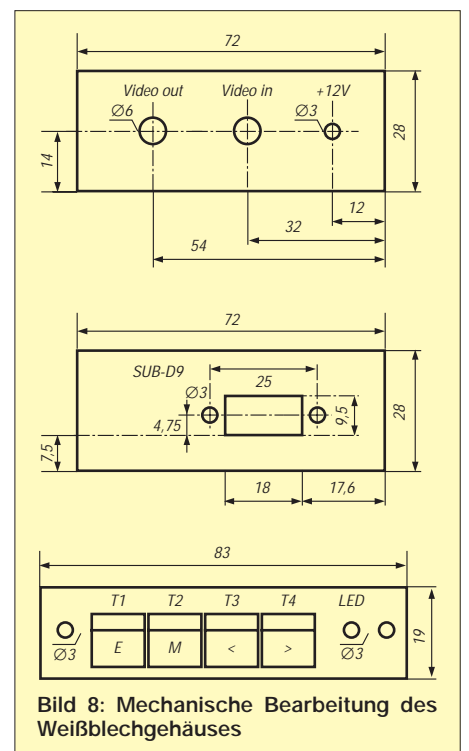


Bild 8: Mechanische Bearbeitung des Weißblechgehäuses



Bild 9: Seitenansicht der Baugruppe – links ist der Durchführungskondensator für die Betriebsspannung zu erkennen.

Stückliste

Widerstände

R1	8,2 kΩ
R2	100 Ω
R3	68 Ω
R4	180 Ω
R5	390 Ω
R6	220 Ω
R7	75 Ω
R8, R13	1,2 kΩ
R9	3,9 kΩ
R10	22 kΩ
R11	4,3 kΩ
R12	820 Ω
R14, R15, R16	470 Ω

Kondensatoren

C1	10 µF/25V
C2, C3	100 nF
C4	10 µF/16V
C5, C8	2,2 µF/16V
C6, C7	33 pF
C9	220 pF
C10	22 nF
C11	22 µF/16V
C12, C13	220 nF
C14, C15	39 pF *

Halbleiter

IC1	7805
IC2	AT89C2051 (programmiert)
IC3	24C16
IC4	STV5730A
T1	BC548B
D1	1N4001
D2	BAT42
LED1	LED 3 mm

Sonstiges

P1, P2	Trimpoti liegend 1kΩ
L1	Festinduktivität 10µF
X1	Quarz 12 MHz
X2	Quarz 17,734 MHz (14,318 MHz für NTSC)
Jp	Jumper 2polig
SUB-D1-9	SUB-D-Buchsenleiste 9polig, 90° abgewinkelt
T1-T4	Miniatureingabetaster, prellarm
Bu1, Bu2	Cinchbuchse
Platine	71,6 mm × 71,6 mm
SUB-D-Stiftleiste	9polig
IC-Fassung	20polig
IC-Fassung	8polig
Weißblechgehäuse	74 mm × 74 mm × 30 mm
Durchführungskondensator	1 nF
Lötöse	3,2 mm

*) Sollte die Hintergrundfarbe im Vollbildmodus nicht blau sein, sind die Kondensatoren C14 und C15 mit jeweils 47 pF zu bestücken.

Tabelle 2: Bedienfunktionen

Taste	Funktion
>	eine Seite Vorwärtsblättern im Textspeicher
<	eine Seite Rückwärtsblättern im Textspeicher
M	Modeumschaltung zwischen normaler und transparenter Textdarstellung, Textausgabe aus oder Vollbilddarstellung bzw. Ausschalten einer eingeblendeten Laufschrift
E	kurz Laufschrift in die unterste Zeile einblenden lang Umschalten in den Eingabemodus; so lange drücken, bis Leuchtdiode nicht mehr blinkt Anmerkung: funktioniert nur bei ausgeschalteter Laufschrift

Bedienfunktionen im Eingabemodus

Taste	Funktion
>	kurz ein Zeichen vorwärts im Zeichensatz lang automatisches Vorwärtsblättern im Zeichensatz
<	kurz ein Zeichen rückwärts im Zeichensatz lang automatisches Rückwärtsblättern im Zeichensatz
M	kurz Zeichen übernehmen, Cursor eine Position weiter lang Zeichen übernehmen, Cursor mehrere Positionen weiter
E	Übernahme der eingegebenen Zeile und Cursor eine Zeile weiter

Hiermit gestatte ich lediglich den Nachbau für nichtkommerzielle Zwecke. Alle Rechte, zur kommerziellen Nutzung bleiben beim Verfasser.

Literatur/Bezugsquelle

[1] Roth, A.: Das Mikrocontroller Kochbuch, 5. Auflage. Bonn: IWT Verlag, 1995. – ISBN 3-88322-225-9

[2] Redaktion ELV: Mikrocontroller-Grundlagen, Teil 1 bis Teil 23, ELVjournal 15 (1993) H. 5, S. 28 bis 19 (1997) H. 3, S. 50
 [3] Firmenschrift: Datenblätter für den AT89C2051 und den AT24C16, ATMEL, Duisburg 1997
 [4] Firmenschrift: Datenblätter für den STV5730A, SGS-THOMSON Microelectronics, Grasbrunn 1996, www.st.com/stonline/books/index.htm
 [5] Wolfgang Otterbach, DL1IE, Moltkestraße 113, D-76185 Karlsruhe, Telefon: (07 21) 84 44 84, <http://w.otterbach.here.de>

Anmerkungen zur vektoriellen Feldstärkemessung

Dipl.-Ing. ULF SCHNEIDER – DL3KS

In [1] wurde gefordert, daß mit vektoriellen Sonden wie der EFS1 und der HFS1 [2] oder ähnlichen Eigenbausonden [3] in allen 3 Raumrichtungen (x, y und z) zu messen sei und dann der Betrag der Feldstärke mathematisch als Quadratwurzel aus $x^2 + y^2 + z^2$ zu errechnen wäre.

Das ist prinzipiell richtig, aber in der Praxis umständlich zu handhaben. Bei streng linearer Polarisierung jedoch hat der Feldvektor eine zeitlich unveränderliche konstante Richtung.

Definieren wir diese Richtung als Richtung der x-Achse eines räumlichen Koordinatensystems und richten die vektorielle Sonde exakt auf diese Richtung aus (Anzeigemaximum im Meßpunkt), so wird der Betrag der Feldstärke richtig erfaßt, da die Projektion des Feldvektors von der Sonde aus gesehen auf die y- und z-Achse einen Punkt ergibt. Die Feldkomponenten in y- und z-Richtung sind somit Null. Die Formel

$$\sqrt{x^2 + 0^2 + 0^2}$$

liefert unmittelbar den Wert von x als Ergebnis. In y- und z- Richtung braucht daher nicht gemessen zu werden!

Durch weitere Untersuchungen, deren Erläuterung den Rahmen dieser Anmerkungen sprengt, wurde die Praxistauglichkeit dieser Verfahrensweise unter bestimmten Randbedingungen im Kurzwellenbereich nachgewiesen; der aus dieser Vereinfachung resultierende zusätzliche Meßfehler liegt unter 0,1 dB. Das beschriebene Meßverfahren eignet sich unter der Bedingung, daß das zu messende Signal vom Pegel her dominant ist.

Bei amateurfunkspezifischer Feldstärkemessung mit vektoriellen Sonden von linear polarisierten Feldern im KW-Bereich ist es somit nicht erforderlich, in allen drei Raumrichtungen zu messen. Es genügt die Ausrichtung der Sonde auf die jeweilige Feldrichtung (Anzeigemaximum im Meßpunkt).

Literatur

[1] DARC- EMV- Referat: Überarbeiteter Leitfaden, Noch einmal: EMV-Messung. CQ DL 70 (1999) H. 12, S. 974-975
 [2] Zander, H.-D., DJ2EV: Selbsterklärung? Messen statt Rechnen! Anwendung der Feldsonden HFS1 und EFS1. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 12, S. 1393-1395
 [3] Molière, T., DL7AV: Feldstärkemessungen leicht gemacht (1), Frequenzunabhängige H-Feldsonde. CQ DL 70 (1999) H. 6, S.484-486