



SQUELCH FM

Su quasi tutti i ricetrasmittitori a banda stretta FM la funzione squelch si comporta bene senza richiedere praticamente assistenza, ma c'è sempre la possibilità di apportarvi qualche miglioramento.

Descriviamo qui uno squelch di qualità superiore alla norma, tanto "intelligente" da sopprimere quasi tutto quello che non si desidera ascoltare, comprese quelle fastidiose portanti "vuote"

Stefan Meyer, DL9BE

La funzione di un circuito squelch è quella di sopprimere il rumore prodotto da un rivelatore FM (a modulazione di frequenza) quando non c'è nessun segnale in ricezione. L'utilizzo dei circuiti squelch è iniziato nel corso della seconda guerra mondiale, quando arrivarono i primi apparecchi FM portatili per comunicazioni a breve raggio, ed il principio di funzionamento è rimasto praticamente inalterato per oltre 50 anni: rettificare il rumore prodotto dal rivela-

tore FM e utilizzare la tensione continua così ottenuta per controllare un interruttore audio. Il funzionamento è semplice: quando si riceve un'emittente, il rumore diminuisce: allora l'interruttore si apre e il suono diventa udibile. In mancanza di un'emittente invece, il rumore del demodulatore viene silenziato dallo squelch.

La sola regolazione possibile sulla maggior parte degli squelch tradizionali è il livello di sensibilità (trip), che quasi sempre è predisposto in modo che il rice-

vitore comincia a spegnersi quando non arriva nessun segnale. Questo corrisponde alla sensibilità massima perché qualsiasi segnale, per quanto piccolo, riduce il rumore del rivelatore FM e fa aprire lo squelch. Pur garantendo l'ascolto alla massima sensibilità possibile (praticamente non si perde nessun segnale di passaggio sul canale), questa regolazione provoca però numerose aperture/chiusure irregolari dello squelch, dovute a rumore ed altri segnali spuri. D'altro canto, regolando lo squelch troppo in alto, non si sentirebbero più i segnali deboli, che rimangono al di sotto della soglia di commutazione. Va allora perso qualche segnale? purtroppo, sì!

Un altro famoso effetto del tradizionale squelch FM è il burst di rumore che si produce non appena il segnale ricevuto scompare dal canale. Si può facilmente sentire questo tipo di rumore nelle serie poliziesche TV o nei film più realistici, ogni volta che viene utilizzata una qualche comunicazione "mobile". L'effetto è invariabilmente collegato al suddetto controllo di sensibilità ed è causato dalla chiusura "lenta" dell'interruttore audio nel ricevitore, che permette il passaggio a piena potenza del rumore del rivelatore per qualche centinaio di millisecondi

Funzionamento

Abbiamo perciò deciso di far qualcosa per questi "sputacchi" emessi dal ricevitore e per i rumori spuri che lo attraversano quando lo squelch è regolato al livello più sensibile, senza però perdere nessun segnale del canale. Per rispondere a tali requisiti ci vuole uno squelch migliorato: in altre parole, un dispositivo che non risponda soltanto al rumore del rivelatore FM. Il nostro circuito utilizza i collegamenti del segnale presenti sulla presa microfonica o sulla presa di estensione tone-call, disponibile su quasi tutte le radio CB. La particolarità specifica dello squelch FM è quella di utilizzare il cosiddetto segnale "audio costante" disponibile su questi connettori.

Facendo riferimento allo schema elettrico della Figura 1, questo segnale è applicato all'ingresso LF del circuito. Dopo il controllo di sensibilità (P1), il segnale segue due percorsi; quello superiore corrisponde ad un tradizionale rivelatore di livello del rumore; quello infe-



ELENCO COMPONENTI

Semiconduttori

D1-D4, D8, D9, D11, D12, D13:

diodi 1N4148

D5: diodo da 5,1 V, 400 mW

D7, D10: LED

T1: transistor BC557

T2, T3: transistor BC547

IC1, IC2: c.i. LM324

Resistori

R1: 33 k Ω

R2: 100 k Ω

R3, R41: 150 k Ω

R4, R25, R31: 180 k Ω

R5, R6, R7, R14, R18, R19, R21,

R22, R24, R29: 1 M Ω

R8: 18 k Ω

R9, R23, R35: 47 k Ω

R10, R12, R17, R26, R27, R38,

R43: 1 k Ω

R11, R13, R15, R37, R39,

R40: 10 k Ω

R16: 39 k Ω

R20, R30: 270 k Ω

R28: 470 Ω

R32, R33: 2,7 k Ω

R34: 27 k Ω

R36: 680 Ω

R42: 18 Ω

P1: potenziometro da 100 k Ω

P2, P3: potenziometri lineari

da 22 k Ω

Condensatori

C1, C3, C4, C5, C7: 4,7 μ F, 16 V, radiali

C2, C6: 2,2 nF

C8, C9: 22 μ F, 16 V, radiali

C11, C13, C14, C15, C20: 100 nF

C12: 220 μ F, 16 V, radiale

C16, C17: 1 μ F, 16 V, radiali

C10, C18, C19: 10 μ F, 16 V, radiali

Varie

L1, L2: induttori da 470 μ H

L3: induttore da 1 mH

JP1: connettore SIL tripolare, con ponticello

K1: morsettiera bipolare per c.s., passo 5 mm

S1: commutatore 1 via, 2 posizioni (centre-off)

Re1: relè DIL, bobina 12 V, 1 contatto di lavoro (per esempio, Siemens V32100-V4012-A000)

1 circuito stampato:

codice ordine 950089-1

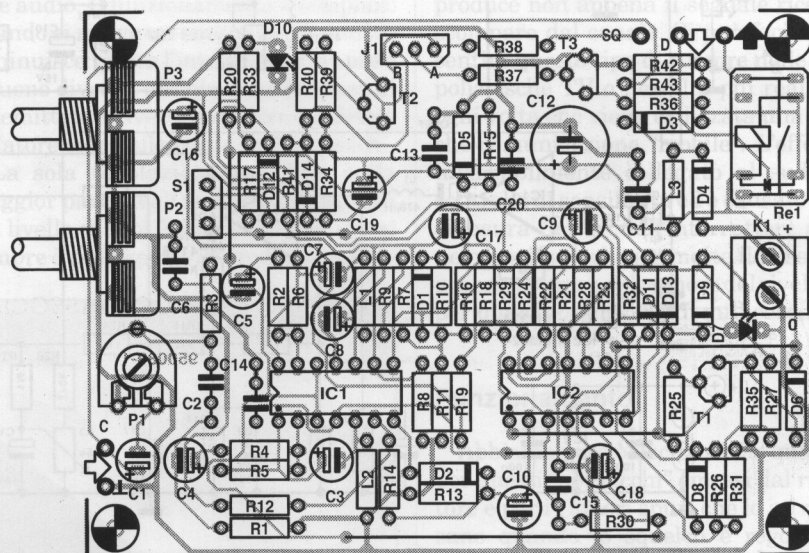
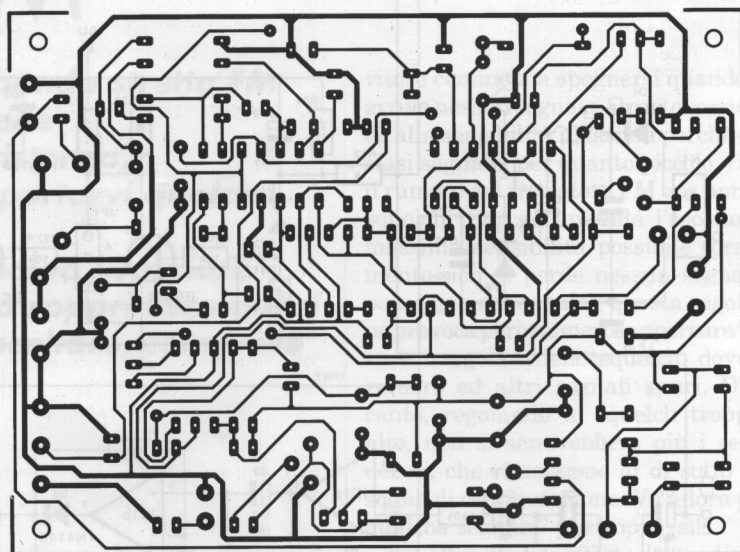


Figura 2. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti dello Squelch FM

re IC2b. Dato che il livello all'ingresso + di IC2c varia insieme alla tensione su C9, il livello di interdizione dell'interruttore di modulazione varia in modo naturale seguendo il segnale. Il campo d'azione del controllo di sensibilità (P3) permette di copiare in modo affidabile segnali deboli e intermittenti, bloccando invece forti interferenze quando il livello dello squelch viene alzato. Presumendo che l'interruttore S1 sia in posizione "Signal & Modulation", il segnale di commutazione dello squelch passa ad un altro filtro di livellamento (C19-R34) e poi alla base del transistor di commutazione T2. Il

segnale di controllo dello squelch, di ritorno al ricevitore, è disponibile al collettore di T2. Il ponticello JP1 si utilizza solo nella versione più semplice dello squelch, cioè con ricevitori che non possiedono un ingresso di controllo esterno. Il circuito allora si interrompe e chiude la linea di altoparlante tramite un relè. Nel corso dell'articolo forniremo altri particolari su questa possibilità.

Quando l'interruttore S1 si trova in posizione centrale, lo squelch FM è disattivato; ricordare però che il circuito non è scollegato elettricamente.

Quando S1 si trova in posizione "Si-

gnal", lo squelch interviene solo sul rumore proveniente dal rivelatore FM, cioè non rivela la modulazione.

Lo squelch FM ricava la sua alimentazione dal ricevitore. La tensione d'ingresso di 12-14 V viene filtrata da L3-C12. Il diodo zener D5 provvede alla tensione di riferimento di circa 5,1 V, usata dagli amplificatori operazionali presenti nel circuito.

Costruzione

La costruzione non è affatto difficile, specie quando si utilizza il circuito stampato illustrato in Figura 2. Inserire per primi sulla scheda i sette ponticelli, per non correre il rischio di dimenticarli in seguito. Proseguire poi montando e saldando tutti gli altri componenti. Attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati, e cioè condensatori elettrolitici, diodi e circuiti integrati. Saldare i due potenziometri direttamente sulla bassetta, in modo da poter usare le loro parti filettate per fissare la scheda al

pannello frontale del mobiletto. A seconda del mobiletto usato, potrebbe essere necessario collegare esternamente S1, il selettore di modo. Da notare che S1 deve essere un interruttore a levetta con posizione inattiva centrale, nonostante sulla foto in apertura si veda un commutatore a slitta a due posizioni.

I collegamenti alla presa microfonica a 8 poli sul mobiletto sono illustrati nella Figura 3a. Questo collegamento si usa con radio tipo "DNT", sulle quali è possibile collegare un dispositivo di estensione selettiva della chiamata tramite la presa microfonica. A tali radio appartengono i modelli "Carat", "dnt Carat esclusiv", "dnt Strato" e "dnt Strato plus". L'intera sezione di pilotaggio del relè, formata dai componenti contrassegnati da un asterisco (*), può essere omessa. Lo squelch FM è collegato alla presa microfonica a 8 poli del ricetrasmittitore con un corto spezzone di cavo; il microfono è poi collegato a una presa a 8 poli sullo squelch FM.

Chi utilizza ricetrasmittitori CB tipo "Stabo" dovrà riferirsi allo schema di

collegamento in Figura 3b, che si basa su una scheda di estensione per chiamata selettiva a 6 poli disponibile, ad esempio, sui modelli Stabo XM4012, XM4012N, XF4012, XF4012N, Pan Mega-Top, Astracom MA4012 e su numerose radio CB "Kaiser". Il collegamento dovrebbe comunque essere adatto anche per radio CB che non dispongano della presa citata. Facciamo però notare che l'aggiornamento con una tale estensione ha importanti implicazioni: in primo luogo, è necessario il manuale tecnico del ricetrasmittitore; in secondo luogo invalida l'eventuale garanzia dell'apparecchio ed infine potrebbe non essere ammesso dalle norme CEPT sui ricetrasmittitori CB. Pertanto, è un lavoro da affrontare a proprio rischio. Ricordiamo che anche l'opzione "Stabo" permette di eliminare la sezione di pilotaggio del relè. Utilizzando un adattatore a "T", si può sempre collegare un dispositivo per chiamata selettiva.

L'ultima opzione, decisamente primitiva, è quella di usare lo squelch FM in combinazione con il connettore per alto-



Con il Patrocinio del COMUNE DI EMPOLI
e dell'Associazione Turistica PRO EMPOLI

12^a MOSTRA RADIANTISTICA EMPOLESE

EMPOLI (FIRENZE)

10 - 11 MAGGIO 1997

AMPIO PARCHEGGIO - POSTO DI RISTORO ALL'INTERNO

Segreteria della MOSTRA:

Mostra Radiantistica - casella postale 111 - 46100 MANTOVA - TEL. 0376/448131
- 0376/221357 - 0330/220513 - FAX 0376/221357 - Segreteria telefonica 0376/396133

parlante esterno, che è presente su quasi tutti i ricetrasmittitori. Questa opzione è l'unica che impone di montare il relè con i suoi componenti di pilotaggio, in quanto è necessario che il segnale dell'altoparlante venga interrotto ed immesso nel circuito. Si può raccomandarla solo come ultima risorsa per quelle radio che non dispongono di nessun collegamento per chiamata selettiva. Lo svantaggio di questo collegamento è la necessità di modificare la regolazione dello squelch FM ogni volta che cambia il volume dell'apparecchio: un lavoro piuttosto scomodo, specie quando si è in macchina; inoltre, ci vuole un'alimentazione separata da 12 V.

Taratura

La taratura dello squelch FM si limita ad adattare la sensibilità d'ingresso al livello del segnale "audio costante" prelevato dall'apparecchio. Come avrete immaginato, è qui che interviene il trimmer P1. Per facilitare la taratura, il trimmer deve essere accessibile attraverso un piccolo foro praticato nel mobiletto. Di norma, lo squelch FM dovrebbe funzionare bene con P1 regolato a mezza corsa; la gamma corretta del controllo "Signal" si ottiene però solo regolando con precisione la sensibilità, con la seguente procedura. Scollegare dalla radio l'antenna e collegarvi lo squelch FM; nel corso della

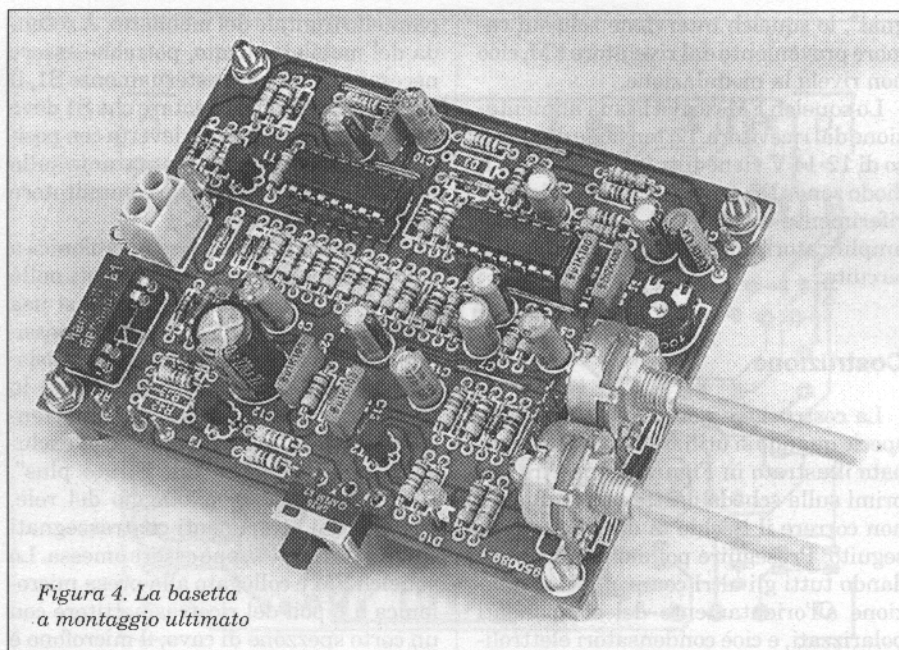


Figura 4. La bassetta a montaggio ultimato

taratura, non premere mai il tasto PTT: non si rovinerà lo squelch ma sarebbe in pericolo la vita del (costoso) amplificatore d'uscita RF della radio, in quanto non c'è carico all'uscita.

Selezionare un canale totalmente vuoto, cioè che produca solo rumore. Predisporre su "Signal" il commutatore di modo sullo squelch e ruotare completamente in senso antiorario (cioè alla minima sensibilità) il potenziometro P2. Regola-

re poi con precisione P1 fino a quando si attiva la rilevazione del segnale, indicata dall'accensione del LED rosso D10.

A causa dell'effetto di isteresi, i punti di accensione e spegnimento non corrispondono alla stessa regolazione di P1. Tale effetto viene trasferito al controllo "Signal". Per verificarlo, ruotare il controllo in senso orario fino a quando il LED rosso si spegne, e poi in senso antiorario fino a quando il LED si accende di nuovo.

I punti di commutazione non avverranno alle stesse regolazioni. Riportando però il controllo "Signal" a zero (cioè completamente in senso antiorario, lo squelch si aprirà, facendo accendere il LED rosso.

Basta ora solo ritoccare leggermente P1 per predisporre il punto di apertura/chiusura dello squelch alla regolazione desiderata del controllo "Signal": quasi sempre si troverà a circa 1/8 della corsa. Se lo squelch non dà segno di funzionamento a questo stadio, ci deve essere qualcosa di sbagliato nella costruzione o nella presa di estensione per chiamata selettiva.

Utilizzo pratico

Molti utenti di radio CB sanno perfettamente come funziona un normale squelch. I modi operativi sono tre: (1) Signal, (2) Off, (3) Signal & Modulation.

Il primo modo ("Signal") funziona in pratica come lo squelch tradizionale, solo il livello di sensibilità viene controllato direttamente dallo squelch FM.

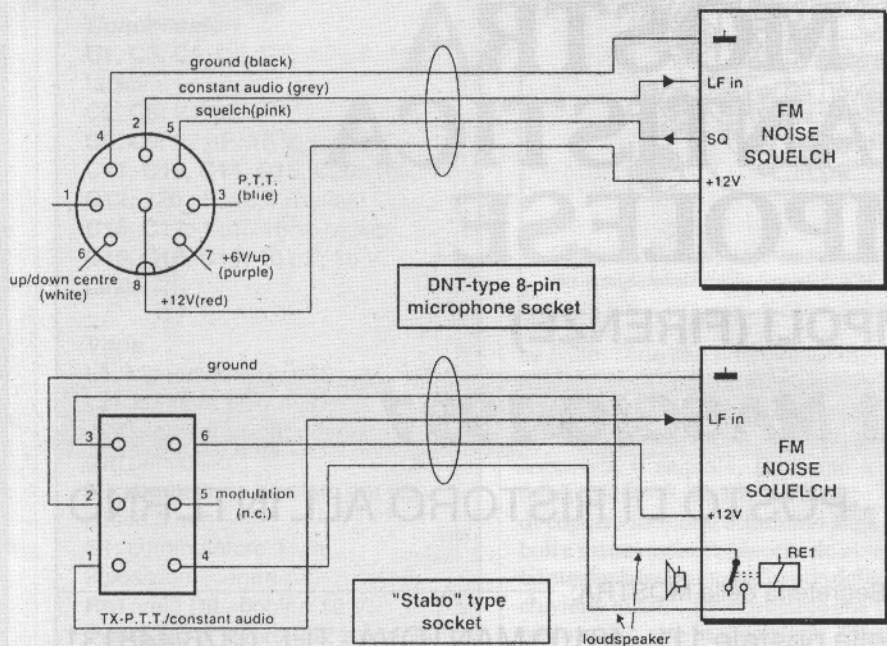


Figura 3. Schemi di collegamento per gli apparecchi CB "DNT" (3a) e "Stabo" (3b)

Quest'ultimo garantisce, infatti, una prestazione migliore rispetto allo squelch interno della radio perché non produce ogni volta quel forte rumore che si sente sempre quando un'emittente interrompe la trasmissione e lo squelch è regolato alla massima sensibilità.

Inoltre, il controllo dello squelch FM non dipende solo dall'intensità di campo ricevuta. Come certo sanno molti utenti di CB, nessuna regolazione di uno squelch tradizionale è adatta a tutti gli scopi: quando è regolato basso, lo squelch lascia passare parecchio rumore; quando invece è regolato troppo alto, c'è il rischio di non sentire affatto l'altra postazione perché non è abbastanza forte. Abbiamo praticamente riscontrato che il modo "Signal" dello squelch FM si comporta molto meglio sotto questo aspetto e necessita solo occasionalmente di una nuova regolazione per adattarsi alle condizioni del segnale ricevuto.

Il secondo modo ("Off") non esclude effettivamente lo squelch. Si limita a ignorare i segnali d'uscita dei rivelatori di modulazione e rumore, permettendo così

ad ogni segnale prodotto dal ricevitore (compreso il rumore del rivelatore FM) di raggiungere l'amplificatore audio. Questo modo si dimostra utile quando si desidera intercettare nel rumore segnali estremamente deboli. (non è quindi molto utile per i segnali FM).

Il terzo modo ("Signal & Modulation") aggiunge al modo "Signal" un rivelatore di modulazione della portante.

In pratica, lo squelch si apre solo in presenza di un segnale udibile ma variabile (come un modo di parlare rapido!).

Di conseguenza, portanti vuote, al pari di "sibili" costanti e di altri disturbi audio "prolungati" vengono bloccate, in base al livello predisposto con il controllo "Modulation" sul pannello frontale.

Quando però si sta ricevendo qualcuno che parla lentamente, producendo peraltro un segnale abbastanza forte, lo squelch si può aprire e chiudere ad intermittenza.

In tal caso, commutare nel modo "Signal". Per fortuna, capita molto di rado di trovare sui canali CB interlocutori che parlano lentamente.

Purché il controllo "Modulation" sia abbastanza alto, lo squelch potrà sopprimere anche deboli segnali AM.

Osservazioni finali

Facciamo notare che il circuito ha una fase di standby di 5-10 secondi, dopo l'accensione del ricetrasmittitore; in tale periodo lascia passare tutti i segnali: rimane, quindi tempo sufficiente per regolare a piacere il controllo di volume. Tuttavia, si può sfruttare questa possibilità solo quando il commutatore di modo è in posizione "Signal", perché il rivelatore della modulazione entra in azione soltanto dopo un ritardo di circa 5 secondi. Dato il basso assorbimento di corrente ed il minimo rischio che un malfunzionamento possa provocare un guasto maggiore, lo squelch FM non è munito di fusibile. C'è, invece, un piccolo diodo (D4, 1N4148) che brucerà in presenza di un serio difetto circuitale. In tal caso, controllare ed eliminare la causa della sovracorrente prima di ricollegare la scheda al ricetrasmittitore. ■

4 STRUMENTI DI MISURA INTEGRATI

TRASFORMA IL TUO PC

OSCILLOSCOPIO CON MEMORIA

ANALIZZATORE

DI SPETTRO

VOLTMETRO

REGISTRATORI DI TRANSITORI

HANDYPROBE

Monocanale, A/D 8 Bit, 100 KS/s di campionamento. Collegamento su porta parallela. Non richiede alimentazione esterna. Ingresso da 0,5 a 400 Volt AC/DC. Larghezza di banda 50 kHz.

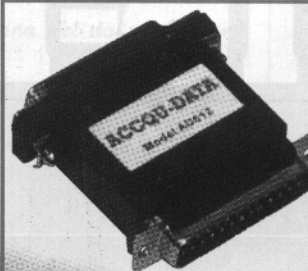


HANDYSCOPE

2 canali separati, A/D 12 Bit, 100 KS/s di campionamento. Collegamento su porta parallela. Non richiede alimentazione esterna. Ingresso bipolare da 0,5 a 20 Volt AC/DC. Larghezza di banda 50 kHz. Coppia di sonde 1:1-10.

HS 508

2 canali separati, 32 Kb RAM per canale. Funzione di autocalibrazione, A/D 8 Bit, 50 KS/s di campionamento. Collegamento su porta parallela. Ingresso bipolare da 0,02 a 80 Volt AC/DC. Larghezza di banda 10 MHz. Coppia di sonde 1:1-10. Uscita programmabile.



AD 612

6 canali AD a 12 Bit -3 1/0. Campo ingresso da 0 a 2 Volt. Connessione su porta parallela. Non richiede alimentazione. Software per Windows con Visualizzazione Programmabile e Data Logging. Collegamento PC con Excel. Esempi Visual Basic, Quick Basic e C/C++. Ampia gamma di molti accessori per AD 612. Modulo per termocoppie. Modulo ad ingressi differenziali. Modulo per ingresso multi segnale. Supporti terminali per connessioni esterne. Sensori e termocoppie.



ARTEK ELECTRONIC SOLUTIONS S.R.L.
PIAZZA PIRAZZONI 2 - 40020 SASSO MORELLI
IMOLA (BO) ITALY - TEL. E FAX 0542/55400
artek@iof.it



DOCUMENTAZIONE E DISCO DEMO £. 20.000
PERSONALIZZAZIONI DEDICATE PER QUANTITÀ
AMPIA GAMMA DI MODELLI DISPONIBILI

Cercasi agenti e rivenditori per zone libere

STUDIO M.E.B. - IMOLA - BOLOGNA