

n° 123
septembre
1988

ELEKTOR

électronique

inductancemètre numérique



- commutateur audio "High End"
- télécommande FM par le secteur
- variateur de régime pour perceuse
- synthétiseur HF commandé par μP (I)

M 1531 - 123 - 19,00 F



3791531019001 01230

La mesure en kit c'est SELECTRONIC!

Nous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).

Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boulons et accessoires (visserie, pialine de montage vertical des circuits imprimés si nécessaire, etc...)

Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

1 - FREQUENCEMETRE 1,25 GHz ECONOMIQUE

(87286-88005) (E 114-115)

Petit frère de notre célèbre fréquence-mètre

- à μ P, il mesure :
- de 0,1 Hz à 1250 MHz
- de 0,5 μ s à 10 s
- les rapports de fréquences
- les intervalles de temps

Le Kit Fréquence-mètre économique 1,25 GHz

O 11.7957 **1400,00 F**

Pialine «Prescaler 1,25 GHz» seule (adaptable sur tout fréquence-mètre).

Le Kit

O 11.7895 **275,00 F**

2 - GENERATEUR D'IMPULSIONS

(84037)

- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 μ s à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %.
- Période : 7 gammes de 1 μ s à 1 s + déclenchement externe en manuel.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω , signal normal ou inverse.
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le Kit Générateur d'impulsions

O 11.1516 **340,00 F**

3 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE

(86135) (E 104)

- Pour tout oscilloscope équipé des calibres 0,2 V/div. et 0,5 ms/div.
- Vitesse de balayage de l'écran de 5 à 250 s en 6 gammes (extensible).
- Alimentation 5 V régulée intégrée.

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope

O 11.6710 **475,00 F**

4 - WOBULATEUR AUDIO

(85103) (E 89)

Permet de transformer tout générateur BF équipé d'une entrée VCO en générateur wobulé (à alimenter à partir du générateur de fonctions).

Le Kit Wobulateur Audio

O 11.6429 **545,00 F**

5 - GENERATEUR DE FONCTIONS

(84111)

- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes.
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

Le Kit Générateur de Fonctions

O 11.1530 **649,00 F**

6 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE «SUPER COMPACTE»

(86018) (E 93)

- 2 sections indépendantes réglables de 0 à 20 V / de 0 à 1,25 A.
- Totalelement protégée contre les court-circuits
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Le kit est fourni avec transfo torique spécial.

Le Kit Alimentation «Super Compacte»

O 11.6455 **1695,00 F**



7 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE

(82178) (E 54)

- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits). - Tension ajustable de 0 à 30 V.
- Courant limitable de 0 à 3 A. - Protection totale contre les court-circuits.
- Dimensions : 300x120x260 mm avec radiateurs. - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire

Numérique **SERNAN**

O 11.1474 **1450,00 F**

10 - GENERATEUR DE SALVES

«SPOT-SINUS»

(87036) (E 106/107)

- Générateur SINUS à très faible taux de distorsion (< 0,008 %) couplé à un générateur de salves : 5 fréquences fixes stabilisées par quartz
- Paramètres des salves réglables séparément.

(Fourni avec face autocollante gravée).

Le Kit Générateur de Salves «SPOT-SINUS»

O 11.6795

PROMO 975,00 F

11 - FREQUENCEMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR

(85013-85014-85006) (E 78/79)

- Fréquence-mètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsiomètre. - Périodemètre.
- Compteur. - Changement automatique de gammes. - Affichage fluo 16 digits alphanumériques. - Base de temps de précision par oscillateur hybride haute stabilité. - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz

O 12.6349 **2400,00 F**

12 - HORLOGE ETALON «DCF 77»

(86124) (E 105/106)

- Horloge à signaux horaires codés.
- Affichage simultané de toutes les informations. - Carillon programmable.
- Interface compatible RS232. - Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc... cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE). - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferrite bobiné

Le Kit Horloge DCF 77

O 11.6714 **2300,00 F**

8 - CHRONOPROCESSEUR

- Horloge programmable automatique par réception de signaux codés «FRANCE INTER»
- RECEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz).
- Totalelement compatible avec le nouveau système de codage.
- Mise à l'heure automatique toute l'année.
- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes
- 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).

LE KIT : il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la tôlerie avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocasseur Professionnel

O 11.6469 **1995,00 F**

9 - CAPACIMETRE DIGITAL

(EPS 84012)

- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μ F en 6 gammes.
- Précision : 1 % de la valeur mesurée \pm 1 digit; 10 % sur le calibre 20 000 μ F
- Affichage : cristaux liquides.
- Divers : courant de fuite sans effet sur la mesure; - Permet de mesurer les diodes varicap.

Le Kit Capacimètre Digital

O 11.1514 **750,00 F**

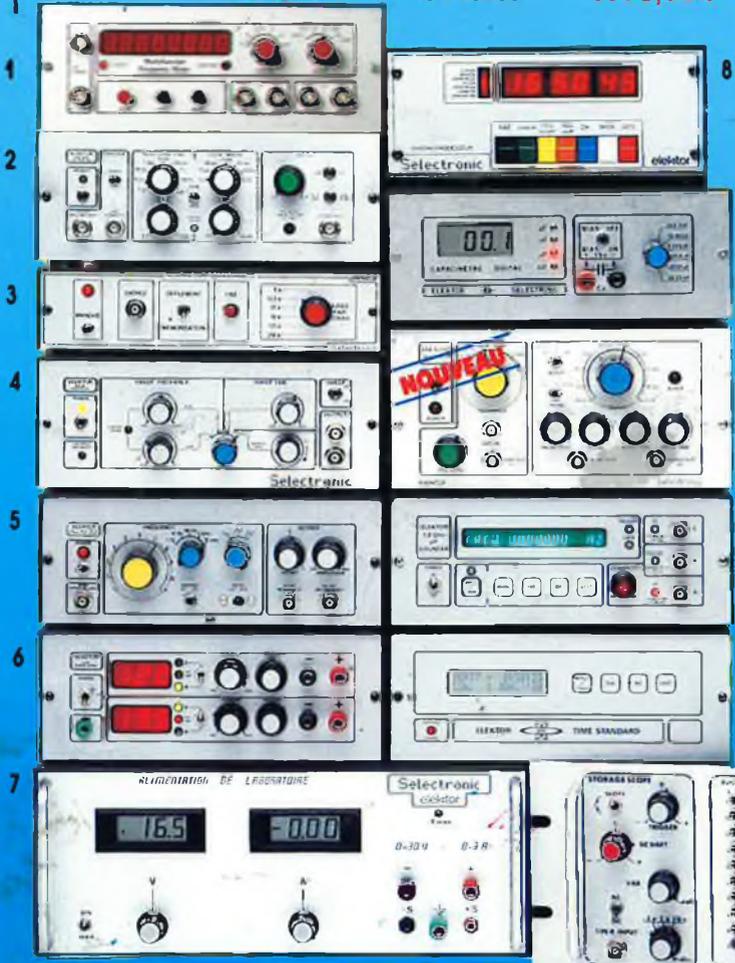
13 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

(81094-81141-81577)

- Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits.
- L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS. LE KIT : Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Le Kit Analyseur Logique

O 11.0097 **2900,00 F**



Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX
Tél. : 20.52.98.52
MAGASIN : 86, rue de Cambrai

TARIF AU 01/06/88

SONMAIRE



n°123
septembre 1988

Le voici enfin, cet instrument de mesure quasi-mythique que de nombreux d'entre vous attendaient, un inductancemètre. S'il s'est fait attendre ce n'est que pour en être meilleur.
Autres pièces de choix de ce numéro, Télédrom, une télécommande domestique FM manuelle ou infrarouge, THE LINK, préamplificateur passif haut de gamme, un synthétiseur de fréquence commandé par microprocesseur. Voici de quoi vous occuper quelques soirées.

Services

- 9 **elektor software service**
- 12 **elektor copie service**
- 22 **liste des circuits imprimés**
- 51 **circuits imprimés en libre service**
- 93 **répertoire des annonceurs**

Informations

- 25 **L'AUDACE de SCALP**
- 42 **Editeurs de partition: EZ-Score**
- 61 **Elekture: circuits électriques - montage en surface - équivalences circuits intégrés -**
- 68 **Applikator: SDA 4212, prédiviseur 1 GHz**
- 71 **marché**
- 82 **Chip-select: SLE 5001/5002 - Laser à semiconducteur - UT1750AR**

REALISATIONS

Domestique

- 27 **variateur de régime pour perceuse**
- 72 **télécommande par le secteur: commande manuelle ou infrarouge + transmission FM par le secteur = confort d'utilisation insoupçonné**

Audio

- 32 **THE LINK, le préamplificateur passif le maillon entre le réel et l'idéal**

Hautes Fréquences

- 46 **synthétiseur de fréquence commandé par µP (1ère partie)**

Modélisme

- 57 **décodeur universel de signal et de commutateur**

Mesure

- 62 **inductancemètre à affichage numérique pour les bobines BF**

tables de conversion (II)
hexadécimal ↔ décimal

information générale 43

elektor infocarte 147

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
840	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615
850	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631
860	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647
870	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663
880	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679
890	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695
900	1696	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711
910	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727
920	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743
930	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759
940	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775
950	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791
960	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807
970	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823
980	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839
990	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855
740	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871
750	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
760	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
770	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
780	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
790	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951
7A0	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
7B0	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
7C0	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
7D0	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
7E0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
7F0	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
800	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
810	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079
820	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095
830	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111
840	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127
850	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143
860	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159
870	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175
880	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191
890	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207
8A0	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223
8B0	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239
8C0	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255
8D0	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271
8E0	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287
8F0	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303
900	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319
910	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335
920	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351
930	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367
940	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383
950	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399
960	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415
970	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431
980	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447
990	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463
9A0	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479
9B0	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495
9C0	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511
9D0	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527
9E0	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543
9F0	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559

tables de conversion (I)
hexadécimal ↔ décimal

information générale 43

elektor infocarte 147

	Décimal	Hexadécimal	Décimal	Hexadécimal	Décimal	Hexadécimal
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
A	10	A	10	A	10	A
B	11	B	11	B	11	B
C	12	C	12	C	12	C
D	13	D	13	D	13	D
E	14	E	14	E	14	E
F	15	F	15	F	15	F
10	16	10	16	10	16	10
11	17	11	17	11	17	11
12	18	12	18	12	18	12
13	19	13	19	13	19	13
14	20	14	20	14	20	14
15	21	15	21	15	21</	

BERIC le Roi du KIT

Des Pros à votre Service

CE MOIS-CI DANS ELEKTOR

880132/1-2 Le LINK avec transfo	Composants 998 F	C. Imprimé le jeu 187,40 F
86111 3A BUS de sortie	333 F	82,80 F
880134 Inductancemètre sans boîtier	388 F	86 F
880134 Boîtier pour inductancemètre		Nous consulter

+ la possibilité d'avoir les autres lots sur demande au 46.57.68.33 (demander JEAN-LUC)

A SAISIR MICRO-INFORMATIQUE

ALD1 Alim. à découp. 50 W neuf 5 V/12 V	120 F
ALD2 Alim. à découp. 130 W neuf 5 V/12 V	170 F
ALD4 Alim. 100 W 5 V 12 V ± 12 V 2A Port SNCF	350 F
TYP 8850 Ventil. 220 V 80 x 80 mm sur plac. de fix. avec grill., Emb. CEE, inter fus., câble de connexion neuf	100 F

MESURE

CM300 Capacimètre à LCD 3 1/2 digits 0, 1 PF à 20000 UP en 9 gammes mesure par cordons avec compensation (remise à zéro prévue) ou en direct sur plots de l'appareil	629 F
LCR 3500 RLC mètre à LCD 3 1/2 digits	
R: 0,1 à 20 m ± 0,5 % en 6 Gammes	
L: 0,1 uH à 2 H ± 1 % en 5 Gammes	
C: 0,1 PF à 200 UF + 1 % en 7 Gammes	
D. Facteur de déperdition	1 462 F

RADIO-COMMUNICATION / MESURE / METEOSAT / AUDIOVISUEL / INDUSTRIE / ENSEIGNEMENT AGREMENT / RADIO-MODELISME / COMPOSANTS / ETUDE-CONCEPTION / BF-AUDIO / SONORISATION / RADIO-AMATEUR / MICRO-INFORMATIQUE / TELE-COMMUNICATION / OUTILLAGE

...BERIC...BERIC...BERIC...BERIC...

43, rue Victor Hugo
F 92240 MALAKOFF
16 (1) 46.57.68.33

- VENTE AU COMPTOIR
 - PAR CORRESPONDANCE
 - CATALOGUE participation de 10 F en timbre
- Frais de port PTT forfait 30 F

Ouvert tous les jours
sauf le dimanche

elektor infocarte 147

information générale 43

tablets de conversion (III) hexadécimal → décimal

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
780	0640	0641	0642	0643	0644	0645	0646	0647	0648	0649	0650	0651	0652	0653	0654	0655
790	0656	0657	0658	0659	0660	0661	0662	0663	0664	0665	0666	0667	0668	0669	0670	0671
790	0672	0673	0674	0675	0676	0677	0678	0679	0680	0681	0682	0683	0684	0685	0686	0687
790	0688	0689	0690	0691	0692	0693	0694	0695	0696	0697	0698	0699	0700	0701	0702	0703
200	0704	0705	0706	0707	0708	0709	0710	0711	0712	0713	0714	0715	0716	0717	0718	0719
200	0720	0721	0722	0723	0724	0725	0726	0727	0728	0729	0730	0731	0732	0733	0734	0735
200	0736	0737	0738	0739	0740	0741	0742	0743	0744	0745	0746	0747	0748	0749	0750	0751
200	0752	0753	0754	0755	0756	0757	0758	0759	0760	0761	0762	0763	0764	0765	0766	0767
300	0768	0769	0770	0771	0772	0773	0774	0775	0776	0777	0778	0779	0780	0781	0782	0783
300	0784	0785	0786	0787	0788	0789	0790	0791	0792	0793	0794	0795	0796	0797	0798	0799
300	0800	0801	0802	0803	0804	0805	0806	0807	0808	0809	0810	0811	0812	0813	0814	0815
300	0816	0817	0818	0819	0820	0821	0822	0823	0824	0825	0826	0827	0828	0829	0830	0831
340	0832	0833	0834	0835	0836	0837	0838	0839	0840	0841	0842	0843	0844	0845	0846	0847
350	0848	0849	0850	0851	0852	0853	0854	0855	0856	0857	0858	0859	0860	0861	0862	0863
360	0864	0865	0866	0867	0868	0869	0870	0871	0872	0873	0874	0875	0876	0877	0878	0879
370	0880	0881	0882	0883	0884	0885	0886	0887	0888	0889	0890	0891	0892	0893	0894	0895
380	0896	0897	0898	0899	0900	0901	0902	0903	0904	0905	0906	0907	0908	0909	0910	0911
380	0912	0913	0914	0915	0916	0917	0918	0919	0920	0921	0922	0923	0924	0925	0926	0927
380	0928	0929	0930	0931	0932	0933	0934	0935	0936	0937	0938	0939	0940	0941	0942	0943
380	0944	0945	0946	0947	0948	0949	0950	0951	0952	0953	0954	0955	0956	0957	0958	0959
300	0960	0961	0962	0963	0964	0965	0966	0967	0968	0969	0970	0971	0972	0973	0974	0975
300	0976	0977	0978	0979	0980	0981	0982	0983	0984	0985	0986	0987	0988	0989	0990	0991
300	0992	0993	0994	0995	0996	0997	0998	0999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
300	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023
400	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039
400	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055
420	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071
430	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087
440	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103
450	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119
460	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135
470	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151
480	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167
480	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183
480	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199
480	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215
400	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231
400	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247
480	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263
480	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279
500	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295
510	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311
520	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327
530	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343
540	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359
550	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375
560	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391
570	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407
580	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423
580	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439
580	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455
580	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471
500	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487
500	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503
560	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519
560	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535
600	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551
610	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567
670	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583
630	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599

Exemple 1:
Trouver la valeur décimale de 23A7₁₆
1) Chercher la valeur décimale de 2A7₁₆ = 936₁₀ (dans le tableau 3)
2) Rechercher la valeur décimale de 2000₁₆ = 8192₁₀ (dans le tableau 2)
3) Additionner les deux nombres hexadécimaux: 8192₁₀ + 936₁₀ = 9127₁₀
Ainsi 23A7₁₆ = 9127₁₀.

Exemple 2:
Trouver la valeur hexadécimale de 41 236₁₀
Deux méthodes:
A) 1) Chercher dans le tableau 3 le nombre inférieur le plus proche de 41 236₁₀ soit 40 900₁₆ = A000₁₆.
2) Effectuer la soustraction 41 236₁₀ - 40 900₁₆ = 276₁₀.
3) Rechercher dans le tableau 1 la valeur hexadécimale de 276 soit 114₁₆.
4) Additionner les deux nombres: A000₁₆ + 114₁₆ = A114₁₆.

B) (Note: pour cette méthode-ci il faut savoir faire une addition de deux nombres hexadécimaux)
1) Chercher dans le tableau 3 la valeur hexadécimale de 1 236₁₀, soit 4D4₁₆.
2) Chercher dans le tableau 2 la valeur hexadécimale de 40 000₁₆ soit 9C40₁₆.
3) Effectuer l'addition: 9C40₁₆ + 4D4₁₆ = A114₁₆.

On le constate il ne manquerait plus qu'il ait été autrement IIII dans un cas comme dans l'autre, 4238₁₀ = A114₁₆.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015

Pour 1800 f, entrez dans la haute technologie KF.



Le labo 500 complet

Banc à Insoler - Machine à Graver
Atomiseur standard de Diaphane
3 plaques Epoxy FR4 positives,
simple face (150 x 200)
3 flacons de 1 litre de Perchlorure de fer
1 sachet de révélateur pour plaques positives
1 sachet de 12 supports de circuits imprimés :

1800 F TTC

KF est partout où il y a un défi à relever, une solution à trouver. Recherche, Industrie de pointe, KF est associée aux plus grandes performances techniques et scientifiques. Ce savoir faire que KF développe sur tous les terrains du monde, retrouvez-le tous les jours avec le LABO 500. Dérivé directement de la recherche industrielle, le LABO 500 donne la fiabilité et la qualité indispensable à vos circuits. LABO 500 c'est le savoir faire technologique Siceront KF au quotidien.

Siceront KF - 14, rue Ambroise Croizat,
BP 28, 95102 Argenteuil Cedex.
Tél. (1) 34 11 20 00



**ÉLECTRONIQUE
INNOVATION ET TECHNOLOGIE**

QUO JEM: Hall 5 - Allée C Stand 22 18-21/09/88 à Villepinte

Demande de documentation

NOM

PROFESSION

ADRESSE

GAGNEZ DU TEMPS DANS LA CONCEPTION DE VOS CIRCUITS !

Développé par des professionnels de l'électronique, "DUO" vous permet de trouver immédiatement l'article technique que vous cherchez, ou les caractéristiques et brochages des composants que vous utilisez.

Découvrez avec "DUO", un nouveau concept de travail: la Recherche Assistée par Ordinateur.

PLUS D'ARTICLES EGARES, PLUS DE FICHES TECHNIQUES INTROUVABLES

DUO vous offre deux modules de recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- Librairie de base comprenant les articles parus dans ELEKTOR depuis sa création.
- Saisie par menus déroulants, nombre d'ouvrages illimités.
- Recherche multi-critères (mot clé, ouvrage, revues, dates).
- Tri automatique, édition des listings.

COMPOSANTS

- Librairie de base de 700 composants courants (Transistors, Diodes, Thyristors, Régulateurs, RAM, ROM, EPROM, TTL, HCMOS, CD4000, AMPLI OP, AUDIO, HF, OPTO, TELEC.)
- Recherche par noms, fonctions, caractéristiques.
- Visualisation des fiches techniques et brochages en français.
- Edition des listings.

UNE LIBRAIRIE TECHNIQUE QUI EVOLUE !

Grâce aux disquettes compléments qui paraissent régulièrement, vous pouvez augmenter votre base de composants en la complétant à votre gré sans aucune obligation

BON DE COMMANDE

retourner complété à:

ISIS International - 138 Ch. du stade 83140 SIX FOURS

Nom: Duo version 2.1 690.F TTC

Prénom: Complément 1 210.F TTC

Adresse: (500 composants)

..... Complément 2 210.F TTC

Code postal: (500 composants)

Ville: Disquette démo

contre 6,60 F en timbres

Règlement par chèque ci-joint

Configuration nécessaire: IBM PC XT/AT ou compatibles 512 K RAM. Accepte toutes cartes graphiques.

RESI & TRANSI DÉCOUVRENT L'ÉLECTRONIQUE



RESI & TRANSI ÉCHEC AUX MYSTERES DE L'ÉLECTRONIQUE * terre

LA SEULE BD D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE!
Nouvelle édition disponible à partir de MAI chez les libraires ou chez
PUBLITRONIC BP 55- 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES
PRIX: 80 F (+ PORT)

INTERVENTION 91

Tél: 16-1-60-48-48-23

NOUVEAU

- Transmetteur d'images sans fil. Idéal pour la vidéo surveillance, le reportage vidéo. Standard PAL ou SECAM. Portée utile: 100 mètres linéaire dans les versions de base, toute extension possible.
- Toute étude électronique en UHF, VHF et courant porteur, transmission analogique et numérique, système de télécommande.
- Vente et installation de téléphone de voiture, fixe et portable.
- Installation d'équipement pour la surveillance vidéo.
- Spécialisé dans les courants faibles et les systèmes de transmission.

Nous sommes à votre disposition pour toute information complémentaire

PUBLICITE

Elektor Software Service

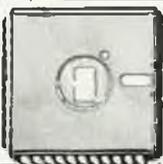
- Cochez dans la liste ci-dessous la (les) case(s) correspondant aux références ESS choisies.
- Complétez soigneusement ce bon en indiquant vos coordonnées et le mode de paiement, et joignez à votre commande le nombre exact de composants à programmer.
- Nous n'acceptons que les composants neufs, vierges et parfaitement emballés, et déclinons toute responsabilité quant à l'acheminement des composants, leur état de fonctionnement et la pérennité de leur contenu.
- Les composants programmés sont renvoyés le plus vite possible, dans leur emballage d'origine, dûment vérifiés et numérotés.

<input type="checkbox"/> ESS 509 75,- 1 x 2716	CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter
<input type="checkbox"/> ESS 512 75,- 1 x 2716	CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire)
<input type="checkbox"/> ESS 524 75,- 1 x 2716	QUANTIFICATEUR
<input type="checkbox"/> ESS 526 75,- 1 x 2716	ANEMOMETRE de poing
<input type="checkbox"/> ESS 527 75,- 1 x 2716	ELABYRINTHE
<input type="checkbox"/> ESS 528 75,- 1 x 2716	DUPPLICATEUR D'EPROM
<input type="checkbox"/> ESS 531 75,- 1 x 2732	FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR
<input type="checkbox"/> ESS 535 75,- 1 x 2732	L'INCROYABLE CLEPSYDRE
<input type="checkbox"/> ESS 536 75,- 1 x 2732	FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B
<input type="checkbox"/> ESS 539 75,- 2 x 2716	JUMBO: L'HORLOGE GEANTE
<input type="checkbox"/> ESS 545 75,- 1 x 2716	BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE
<input type="checkbox"/> ESS 550 75,- 1 x 2764	GENERATEUR DE SINUS NUMERIQUE
<input type="checkbox"/> ESS 551 75,- 1 x 27128	PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX
<input type="checkbox"/> ESS 552 75,- 1 x 2764	HORLOGE-ETALON
<input type="checkbox"/> ESS 560 75,- 1 x 2764	POLICE DE CARACTERES
<input type="checkbox"/> ESS 561 90,- 1 x PAL16L8	CARTE D'E/S UNIVERSELLE OU ADAPTEUR DE BUS E/S POUR PC (PAL 16L8 compris)
<input type="checkbox"/> ESS 700 95,- 1 x 8748H	SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON
<input type="checkbox"/> ESS 701a 95,- 1 x 8748H	RAMSAS (simulateur d'EPROM)
<input type="checkbox"/> ESS 702 450,- 1 x 8751H	ALIMENTATION A µP (8751H compris)

SERVITEL SUPER-COMPO
échange de l'EPROM de SERVITEL 1 x 27256 95,-
(prière de renvoyer l'EPROM originale de votre SERVITEL)

EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

Nom: _____
 Adresse: _____
 Code Postal: _____
 (Pays): _____



Ci-joint, un paiement de FF _____
 par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
 ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou
 au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B
 Etranger: par virement ou mandat Uniquement
 Envoyer sous enveloppe affranchie à:
 PUBLITRONIC -
 B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER

Selectronic

NOUVEAU

Composants
électroniques
professionnels.CATALOGUE GENERAL
Selectronic

composants et matériels électroniques professionnels

88-89
Tarif au 10/88

BP 513 - 59022 Lille Cedex - Tél: 20.52.98.52

Le grand spécialiste
de l'électronique 15F*disponible!*

88-89

Le grand spécialiste de l'électronique par correspondance

Tiré à plus de 40.000 exemplaires, le catalogue Selectronic, vous présente toute l'électronique rassemblée dans 256 pages.

Vous y trouverez toutes les nouveautés, c'est une véritable garantie de qualité! Une sélection de produits de qualité professionnelle

■ La qualité du stock Selectronic

Un des stocks, les plus importants de FRANCE permet à Selectronic une disponibilité immédiate des produits.

■ Le service Selectronic

Selectronic est ouvert 6 jours sur 7, 12 mois par an. Vos commandes sont prises par téléphone au 20.52.98.52.

De vrais professionnels de l'électronique sont à votre écoute et à votre disposition pour répondre à tous les besoins.

■ La garantie Selectronic

Les techniciens de SELECTRONIC sélectionnent et testent rigoureusement tous les composants électroniques du catalogue.

■ La rapidité Selectronic

Le stock très important de Selectronic permet une livraison RAPIDE de vos commandes.



Retourner le bon ci-dessous à
Selectronic BP 513 59022 LILLE CEDEX

OUI, je désire recevoir le nouveau Catalogue

SELECTRONIC

Nb d'exemplaires...

Je joins un chèque de _____ x 15 F = _____ F: à l'ordre de
SELECTRONIC.

Je désire recevoir une facture

NOM: _____ PRÉNOM: _____

SOCIÉTÉ: _____ FONCTION: _____

ADRESSE: _____

CODE POSTAL: _____ VILLE: _____

TÉL.: _____ POSTE: _____

2eme FORUM DU KIT AUDIO

15 - 16 - 17
OCTOBRE

HÔTEL
novotel

PARIS-BAGNOLET
MÉTRO : GALLIENI

OUVERTURE DE
10 H A 19 H



ORGANISATION

GROUPEMENT NATIONAL DU KIT AUDIO - TÉL. : (16-1) 48.04.39.19



CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MAGASIN: NOUVELLE ADRESSE

1 rue du Coin

Tel.: 41.62.36.70

Vente par Correspondance:

B.P. 435-49304 CHOLET Cedex

SPECIAL H.F Tores "AMIDON"

T37-0	4.00
T37-1	4.50
T37-2	4.50
T37-6	5.00
T37-10	7.00
T37-12	5.00
T50-1	6.90
T50-2	6.90
T50-6	7.50
T50-10	13.00
T50-12	6.00
T68-1	11.00
T68-2	8.00
T80-2	11.00
T200-2	62.00
FT37-43	8.00
FT37-61	8.00
FT50-43	11.00
G2-3/FT16	8.50

Frais de port: 25 F Recommandé-urgent jusqu'à 1 kg
50 F Contre-remboursement

Catalogue gratuit sur demande...

MMIC

(Monolithic Microwaves Integrated Circuit — Voir Elektor mars 1988)

Disponibles:

NEC

μpc 1651G (DC — 1GHz)

16 dB 25,00

Mini-Circuit

MAR 1 (DC-1GHz) 17 dB 25,00

MAR 3 (DC-2GHz) 12,8 dB

39,00

MAR 4 (DC-1GHz) 8,2 dB

39,00

MAR 8 (DC-1GHz) 28 dB 42,00

MAV 11 (OUT+18 DBm) 59,00

MAX 232 (Elekt. n° 102) 85,00

V20-8 MHz (Elek n° 108) 85,00

V30-8 MHz 135,00

INS 8250 102,00

DISTRIBUTEUR NEOSID: mandrins
ferrites - bobines

Surplus informatique moniteur
Hercule 220 V (sans capot)
300.00 F.

BOUTIQUE:

2, rue Emilio Castelar

75012 PARIS - Tel.: 43.42.14.34

M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

Nouveaux Kits CCE

"Débutants Radio- Amateur"

CGE02-VFO SEPARATEUR 70.00

CGE03-Mélangeur asymétrique Récepteur
à conversion directe 95.00

CGE04-Module BF 59.00

CGE05-Alimentation pour série JR . 110.00

CGE07A-Mélangeur symétrique
pour Rx 225.00

CGE09-PA C.W. DECA ... 2W HF . 110.00

CGE096-PA C.W. DECA ... 6W HF 235.00

CGE11-Filtre 3 étages pour RX ... 53.00

TRANSVERTER BANDES AMATEURS

144/DECA le kit 750.00

144/50 MHz le kit 495.00

28/50 MHz le kit 475.00

Sortie émission = -6 dbm

PACKET RADIO

Carte PC Kit + programme 1090,00 F

carte se plaçant dans un slot DE COM-
PATIBLE

COPIE SERVICE

SEULEMENT ET UNIQUEMENT

pour les numéros d'ELEKTOR épuisés

Vous pouvez obtenir pour un forfait de 20FF (port inclus) les photocopies de l'article que vous désirez.

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé
- votre nom et adresse complète (lettres capitales S.V.P)
- joindre un chèque à l'ordre d'Elektor

Les numéros épuisés sont:

du 1 au 43 inclus

et 45.54.55.60.63, 68 au 76 inclus, 78.79.83.87.89.91 et 97/98

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART...MERC!

Commandez aussi par Minitel:
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

74 TTL LS

Réf	LS	Réf	LS	LS	LS
01	3.50	2.50	1.81	2.00	LM 309NS
02	3.00	3.50	1.83	1.50	LM 307H
03	4.00	1.91	6.00	6.00	LM 306
04	3.50	2.50	1.91	6.00	LM 309P
05	4.00	4.00	1.93	5.00	LM 311
06	6.00	1.94	6.00	6.00	LM 317
07	6.00	1.99	6.00	6.00	LM 317K
08	4.00	2.50	1.96	8.00	LM 319
09	2.50	1.97	6.00	6.00	LM 319B
10	3.50	2.77	6.00	6.00	LM 319
11	3.50	2.88	6.00	6.00	LM 322
12	4.50	2.00	7.16	3.50	LM 320K
13	4.50	2.42	5.00	5.00	LM 324
14	4.50	2.43	6.00	6.00	LM 324
15	7.00	2.44	5.50	5.00	LM 332
16	7.00	2.45	6.00	6.00	LM 332
17	7.00	2.46	7.00	7.00	LM 332
18	3.50	2.47	7.00	7.00	LM 332
19	2.50	2.48	8.00	8.00	LM 332
20	3.50	2.49	8.00	8.00	LM 332
21	2.50	2.50	8.00	8.00	LM 332
22	2.50	2.51	8.00	8.00	LM 332
23	15.00	2.52	8.00	8.00	LM 339
24	5.00	2.53	6.00	6.00	LM 339
25	4.50	2.54	6.00	6.00	LM 339
26	5.00	2.55	6.00	6.00	LM 339
27	4.50	2.56	6.00	6.00	LM 348
28	5.00	2.57	6.00	6.00	LM 350K
29	3.50	2.58	7.00	7.00	LM 358
30	3.50	2.59	7.00	7.00	LM 358
31	6.00	2.60	12.00	12.00	LM 360 P
32	4.00	2.61	5.00	5.00	LM 360 B
33	4.00	2.62	5.00	5.00	LM 360 B
34	17.00	2.63	6.00	6.00	LM 386
35	5.00	2.64	5.00	5.00	LM 387N
36	12.00	2.65	6.00	6.00	LM 393
37	8.00	2.66	6.00	6.00	LM 393
38	17.00	2.67	6.00	6.00	LM 393
39	6.00	2.68	15.00	15.00	LM 393
40	3.00	2.69	4.00	4.00	LM 1860
41	3.00	2.70	4.00	4.00	LM 182C
42	3.00	2.71	4.00	4.00	LM 186
43	3.00	2.72	4.00	4.00	LM 186
44	3.00	2.73	4.00	4.00	LM 186
45	3.00	2.74	4.00	4.00	LM 186
46	3.00	2.75	4.00	4.00	LM 186
47	3.00	2.76	4.00	4.00	LM 186
48	3.00	2.77	4.00	4.00	LM 186
49	3.00	2.78	4.00	4.00	LM 186
50	3.00	2.79	4.00	4.00	LM 186
51	3.00	2.80	4.00	4.00	LM 186
52	3.00	2.81	4.00	4.00	LM 186
53	3.00	2.82	4.00	4.00	LM 186
54	3.00	2.83	4.00	4.00	LM 186
55	3.00	2.84	4.00	4.00	LM 186
56	3.00	2.85	4.00	4.00	LM 186
57	3.00	2.86	4.00	4.00	LM 186
58	3.00	2.87	4.00	4.00	LM 186
59	3.00	2.88	4.00	4.00	LM 186
60	3.00	2.89	4.00	4.00	LM 186
61	3.00	2.90	4.00	4.00	LM 186
62	3.00	2.91	4.00	4.00	LM 186
63	3.00	2.92	4.00	4.00	LM 186
64	3.00	2.93	4.00	4.00	LM 186
65	3.00	2.94	4.00	4.00	LM 186
66	3.00	2.95	4.00	4.00	LM 186
67	3.00	2.96	4.00	4.00	LM 186
68	3.00	2.97	4.00	4.00	LM 186
69	3.00	2.98	4.00	4.00	LM 186
70	3.00	2.99	4.00	4.00	LM 186
71	3.00	3.00	4.00	4.00	LM 186
72	3.00	3.01	4.00	4.00	LM 186
73	3.00	3.02	4.00	4.00	LM 186
74	3.00	3.03	4.00	4.00	LM 186
75	3.00	3.04	4.00	4.00	LM 186
76	3.00	3.05	4.00	4.00	LM 186
77	3.00	3.06	4.00	4.00	LM 186
78	3.00	3.07	4.00	4.00	LM 186
79	3.00	3.08	4.00	4.00	LM 186
80	3.00	3.09	4.00	4.00	LM 186
81	3.00	3.10	4.00	4.00	LM 186
82	3.00	3.11	4.00	4.00	LM 186
83	3.00	3.12	4.00	4.00	LM 186
84	3.00	3.13	4.00	4.00	LM 186
85	3.00	3.14	4.00	4.00	LM 186
86	3.00	3.15	4.00	4.00	LM 186
87	3.00	3.16	4.00	4.00	LM 186
88	3.00	3.17	4.00	4.00	LM 186
89	3.00	3.18	4.00	4.00	LM 186
90	3.00	3.19	4.00	4.00	LM 186
91	3.00	3.20	4.00	4.00	LM 186
92	3.00	3.21	4.00	4.00	LM 186
93	3.00	3.22	4.00	4.00	LM 186
94	3.00	3.23	4.00	4.00	LM 186
95	3.00	3.24	4.00	4.00	LM 186
96	3.00	3.25	4.00	4.00	LM 186
97	3.00	3.26	4.00	4.00	LM 186
98	3.00	3.27	4.00	4.00	LM 186
99	3.00	3.28	4.00	4.00	LM 186
100	3.00	3.29	4.00	4.00	LM 186

C.I. LINEAIRES

ADC 0804CLN	48.00	ADM 0804CZ	37.00	ADM 0804CZ	37.00
ADC 0808CLN	140.00	ADM 0808CZ	19.00	ADM 0808CZ	19.00
ADC 0816	280.00	ADM 0816CZ	29.00	ADM 0816CZ	29.00
ADC 1001CLN	280.00	ADM 1001CZ	39.00	ADM 1001CZ	39.00
ADC 2011CLN	560.00	ADM 2011CZ	78.00	ADM 2011CZ	78.00
CA 3016	7.50	ADM 3016CZ	140.00	ADM 3016CZ	140.00
CA 3036E	15.00	ADM 3036CZ	11.00	ADM 3036CZ	11.00
CA 3060E	9.00	ADM 3060CZ	32.00	ADM 3060CZ	32.00
CA 3081	18.00	ADM 3081CZ	107.00	ADM 3081CZ	107.00
CA 3089E	18.00	ADM 3089CZ	107.00	ADM 3089CZ	107.00
CA 3100	24.00	ADM 3100CZ	41.00	ADM 3100CZ	41.00
CA 3130E	14.00	ADM 3130CZ	300.00	ADM 3130CZ	300.00
CA 3161E	12.00	ADM 3161CZ	340.00	ADM 3161CZ	340.00
CA 3192E	12.00	ADM 3192CZ	340.00	ADM 3192CZ	340.00
CA 3219E	54.00	ADM 3219CZ	140.00	ADM 3219CZ	140.00
CA 3289E	24.00	ADM 3289CZ	185.00	ADM 3289CZ	185.00
DAC 0802CLN	32.00	ADM 0802CZ	185.00	ADM 0802CZ	185.00
DAC 0807CLN	32.00	ADM 0807CZ	185.00	ADM 0807CZ	185.00
DAC 0808CLN	22.00	ADM 0808CZ	154.00	ADM 0808CZ	154.00
DAC 0832CLN	49.00	ADM 0832CZ	130.00	ADM 0832CZ	130.00
DAC 3036E	58.00	ADM 3036CZ	390.00	ADM 3036CZ	390.00
DAC 3060E	48.00	ADM 3060CZ	240.00	ADM 3060CZ	240.00
DAC 3081E	112.00	ADM 3081CZ	210.00	ADM 3081CZ	210.00
450ms TDR	7.00	ADM 450ms	11.00	ADM 450ms	11.00
470ms TDR	23.00	ADM 470ms	39.00	ADM 470ms	39.00
ICL 710 GCP	59.00	ADM 710 GCP	17.00	ADM 710 GCP	17.00
ICL 7107CPL	59.00	ADM 7107CPL	17.00	ADM 7107CPL	17.00
ICL 7109	67.00	ADM 7109	28.00	ADM 7109	28.00
ICL 7116CPL	85.00	ADM 7116CPL	30.00	ADM 7116CPL	30.00
ICL 7117CPL	73.00	ADM 7117CPL	30.00	ADM 7117CPL	30.00
ICL 7135CPL	173.00	ADM 7135CPL	52.00	ADM 7135CPL	52.00
ICL 7136CPL	87.00	ADM 7136CPL	30.00	ADM 7136CPL	30.00
ICL 7211AIP	87.00	ADM 7211AIP	30.00	ADM 7211AIP	30.00
ICL 7212AIP	87.00	ADM 7212AIP	30.00	ADM 7212AIP	30.00
ICL 7213AIP	19.00	ADM 7213AIP	15.00	ADM 7213AIP	15.00
ICL 7214AIP	19.00	ADM 7214AIP	15.00	ADM 7214AIP	15.00
ICL 7215AIP	19.00	ADM 7215AIP	15.00	ADM 7215AIP	15.00
ICL 7216AIP	19.00	ADM 7216AIP	15.00	ADM 7216AIP	15.00
ICL 7217AIP	19.00	ADM 7217AIP	15.00	ADM 7217AIP	15.00
ICL 7218AIP	19.00	ADM 7218AIP	15.00	ADM 7218AIP	15.00
ICL 7219AIP	19.00	ADM 7219AIP	15.00	ADM 7219AIP	15.00
ICL 7220AIP	19.00	ADM 7220AIP	15.00	ADM 7220AIP	15.00
ICL 7221AIP	19.00	ADM 7221AIP	15.00	ADM 7221AIP	15.00
ICL 7222AIP	19.00	ADM 7222AIP	15.00	ADM 7222AIP	15.00
ICL 7223AIP	19.00	ADM 7223AIP	15.00	ADM 7223AIP	15.00
ICL 7224AIP	19.00	ADM 7224AIP	15.00	ADM 7224AIP	15.00
ICL 7225AIP	19.00	ADM 7225AIP	15.00	ADM 7225AIP	15.00
ICL 7226AIP	19.00	ADM 7226AIP	15.00	ADM 7226AIP	15.00
ICL 7227AIP	19.00	ADM 7227AIP	15.00	ADM 7227AIP	15.00
ICL 7228AIP	19.00	ADM 7228AIP	15.00	ADM 7228AIP	15.00
ICL 7229AIP	19.00	ADM 7229AIP	15.00	ADM 7229AIP	15.00
ICL 7230AIP	19.00	ADM 7230AIP	15.00	ADM 7230AIP	15.00
ICL 7231AIP	19.00	ADM 7231AIP	15.00	ADM 7231AIP	15.00
ICL 7232AIP	19.00	ADM 7232AIP	15.00	ADM 7232AIP	15.00
ICL 7233AIP	19.00	ADM 7233AIP	15.00	ADM 7233AIP	15.00
ICL 7234AIP	19.00	ADM 7234AIP	15.00	ADM 7234AIP	15.00
ICL 7235AIP	19.00	ADM 7235AIP	15.00	ADM 7235AIP	15.00
ICL 7236AIP	19.00	ADM 7236AIP	15.00	ADM 7236AIP	15.00
ICL 7237AIP	19.00	ADM 7237AIP	15.00	ADM 7237AIP	15.00
ICL 7238AIP	19.00	ADM 7238AIP	15.00	ADM 7238AIP	15.00
ICL 7239AIP	19.00	ADM 7239AIP	15.00	ADM 7239AIP	15.00
ICL 7240AIP	19.00	ADM 7240AIP	15.00	ADM 7240AIP	15.00
ICL 7241AIP	19.00	ADM 7241AIP	15.00	ADM 7241AIP	15.00
ICL 7242AIP	19.00	ADM 7242AIP	15.00	ADM 7242AIP	15.00
ICL 7243AIP	19.00	ADM 7243AIP	15.00	ADM 7243AIP	15.00
ICL 7244AIP	19.00	ADM 7244AIP	15.00	ADM 7244AIP	15.00
ICL 7245AIP	19.00	ADM 7245AIP	15.00	ADM 724	

Minitel: 3615 + ELEKTOR

CONSULTEZ!

la BOURSE DE L'EMPLOI
les PETITES ANNONCES
le FORUM DES INCIDENTS ET ACCIDENTS
les ACTUALITÉS ELEKTOR
les TABLES DES MATIÈRES
le CATALOGUE PUBLITRONIC
les TARIFS D'ABONNEMENT
la MESSAGERIE

et **JOUEZ** aussi...

Testez vos connaissances et gagnez un abonnement par semaine offert par

ELEKTOR

Reconstituez les Schémas-Puzzles.

Minitel: 3615 + ELEKTOR

ELEKTOR
Electronique

Fondateur: B. van der Horst

11e année ELEKTOR

Septembre 1988

Route Nationale: Le Seau;
B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: 20 48-68-04,
Télex: 132 167 F
Télécopieur: 20 48 69 64
MINITEL: 36.15 ELEKTOR

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-61840Z; CCP Paris: 190200W Libellé à "ELEKTOR".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

ABONNEMENTS:

Voir encart. Avant-dernière page.

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

RÉDACTION:

Denis Meyer, Guy Raedersdorf.

Rédaction internationale:

H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen, E. Krempelsauer, D. Lubben, J. van Rooij, L. Seymour, J. Steeman.

Laboratoire: J. Barendrecht, T. Giesberts, J.M. Feron, A. Rietjens, R. Salden, P. Theunissen, M. Wiffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Secrétariat: W. v. Linden, M. Pardo.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance, Brigitte Henneron.

DIRECTEUR DELEGUE DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

ADMINISTRATION:

Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN: Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:

© Elektor 1988

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

Sté Editrice: Editions Casteilla S.A.

au capital de 50 000 000 F

Siège Social: 25, rue Monge 75005 Paris

RC-PARIS B: 562.115.493 SIRET:

00057-APE: 5112-ISSN: 0181-7460-CPPAP:

64739

— imprimé aux Pays Bas par NDB 2382

LEIDEN

Maquette, composition et photogravures

par GBS Beek (NL)

Distribué en France par NMPP et en

Belgique par AMP.

INFOCARTES

AVEZ-VOUS PENSE A
VOUS PROCURER VOTRE
COLLECTION D'INFO-
CARTES PRESENTEE
DANS UN BOITIER PRATI-
QUE?



UN AUXILIAIRE DE TRAVAIL PRECIEUX
QUE VOUS CONSULTEREZ SOUVENT: IL
EST SI FACILE A MANIPULER.

INFOCARTES

(publiées dans les n°30 à 60 d'Elektor)

PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT



IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA BELGIQUE
INTERNATIONAL ELECTRONIC PRODUCTS
 Rue Surllet, 37 - 6040 CHARLEROI - BELGIQUE
 Tél. : 071.37.00.37 - Télex : 51057

CHARLY

CIRCUITS IMPRIMÉS 1^{re} QUALITÉ - PRIX DISCOUNT

CHARLY

CIRCUITS IMPRIMÉS PHOTOPOSITIFS

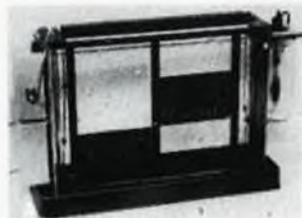
- Perlinax FR2 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 29 - Perlinax 100x160 mm F 5,23 TTC
- n° 31 - Perlinax 200x300 mm F 19,57 TTC
- Epoxy FR4 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 3 - Epoxy 100x160 mm F 9,87 TTC
- n° 6 - Epoxy 200x300 mm F 37,40 TTC
- n° 7 - Epoxy 300x400 mm F 74,80 TTC
- Epoxy FR4 - 2 faces - 1,5 mm épaisseur - Film protecteur
- n° 16 - Epoxy 100x160 mm F 11,89 TTC
- n° 19 - Epoxy 200x300 mm F 44,64 TTC
- n° 20 - Epoxy 300x400 mm F 89,27 TTC
- N° 3500 - REVELATEUR pour 1 L F 2,30 TTC

CIRCUITS IMPRIMÉS CUIVRE

- Perlinax FR2 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µ
- n° 79 - Perlinax 100x160 mm F 4,46 TTC
- n° 81 - Perlinax 200x300 mm F 16,72 TTC
- Epoxy FR4 - 1 face - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µ
- n° 53 - Epoxy 100x160 mm F 7,66 TTC
- n° 56 - Epoxy 200x300 mm F 28,80 TTC
- n° 57 - Epoxy 300x400 mm F 57,60 TTC
- Epoxy FR4 - 2 faces - 1,5 mm épaisseur - cuivre 35 µ
- n° 66 - Epoxy 100x160 mm F 8,78 TTC
- n° 69 - Epoxy 200x300 mm F 32,61 TTC
- n° 70 - Epoxy 300x400 mm F 65,21 TTC

REMISES QUANTITATIVES > 9 pces, > 49 pces

GRAVEUSES VERTICALES



VISION TOTALE, LIVRE AVEC POMPE, DIFFUSEUR, CHAUFFAGE.
 1 cuve verre, chassis PVC double, une cuvette PVC anti-couleur, prévue pour 2 cuvettes verre.

- n° 2030 - Surface 200x250 F 5,95 TTC
- n° 2040 - Surface 250x350 F 8,95 TTC
- n° 2050 - Surface 250x450 F 11,20 TTC
- n° 3510 - Sulfate pour 25 litres F 26,90 TTC

Paiement : chèque à la commande, prix TTC.

Forfait port & emballage : 35 F TTC. Catalogue sur demande

WEEQ SA - CERNEX - F 74350 CRUSEILLES
 Tél 50 44 19 19 - Telex 370 836

CHARLY

CATALOGUE GRATUIT



ECOLES

COLLEGES

LYCEES TECHNIQUES

TECHNOLOGIE · PHYSIQUE

POUR TOUS VOS PROBLEMES
 D'APPROVISIONNEMENTS,
 COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES,
 MACHINES CIRCUIT IMPRIMÉ,
 MESURE, PVC, VISSERIE, OUTILLAGE,
 CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.

CONSULTEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT

MONSIEUR
 MADAME

ADRESSE

PROFESSEUR A :
 (ETABLISSEMENT)

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

ELECTROME

Z.I. Alfred Daney
 Le Bougainville 33300 Bordeaux

Bar Code Printer **UTiCODER 2104**



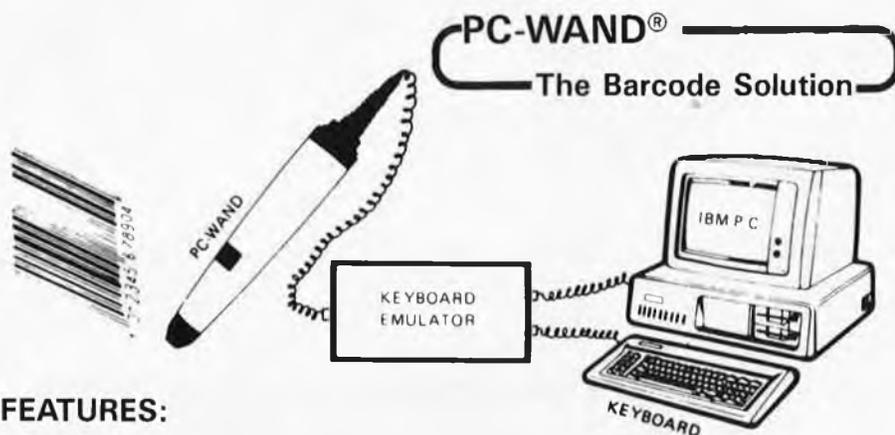
This barcode printer is an intelligent desktop barcode printer which generates barcodes with alphanumeric and graphic messages including logo and illustration on the self-adhesive labels and tags.

In addition to variety of functions when stand-alone, it is able to be used for more sophisticated applications when controlled by external computer through RS232C interface.

1. Print-outs.
 - EAN 13/8, UPC A/E, NW-7, CODE 39, INT 2/5 barcode symbols.
 - Alphanumerics and symbols according to OCR B font. Character height at approx 3 mm and width at approx 2.2 mm when standard character size. Enlargement of 2, 3 and 4 times both vertically and horizontally is possible.
 - Small alphanumerics and symbols (not comply with OCR-B). Character height at approx 2 mm and width at approx 1 mm.
 - Graphics (when on-line mode).
2. Formats.
 - 30 kinds of fixed formats. See appendix 1.
 - Another 30 kinds of formats are programmable when on-line mode.

79.950,-

Multi-language characters, English, Spanish, French, German, Italian, Portuguese and Swedish, including useful special symbols are built-in for the additional messages to barcode.



The PC-WAND model 100 series is a compact bar code reader with keyboard emulation output; it is designed to be totally compatible with the IBM PC/XT/AT, PS/2, other popular PCs, terminals or as a customer requested OEM product.

It is easy to install in between the keyboard and the device. Operation of the keyboard is unaffected, and the bar code and keyboard entries can be mixed in the same application. The model 100 reader works just like the keyboard, no modification needed for any software. It provides personal computers and terminals with an alternative to the keyboard for data entry application. It not only speeds up data entry but also improves accuracy. It can read many barcode symbologies with various types of scanner.

BARCODE KEYBOARD EMULATOR

11.990,-

FEATURES:

- * Reads many barcode symbologies autodiscriminately Code 39, UPC/EAN, Codabar, Interleaved 2 of 5, Full ASCII Code 39.
- * Switch selectable Interleaved 2 of 5 and Full ASCII Code 39 lock up.
- * Generates audible beep on correct reads.
- * Power up self diagnostics for PROM and RAM.
- * Reads barcode with various types of scanner Pen type scanner, contact LED type auto scanner, non-contact LED type auto scanner, badge slot reader.
- * Switch selectable terminator characters CRLF.

NEW SPL-450

- | | |
|---|--|
| Plotting Area (max): | ISO A-3 403.95mm × 276mm
or ANSI B 16,3" × 10.2 |
| Plotting Speed: | 400mm/sec (15.7" /sec) in each axis |
| Resolution: | 0.025mm (0.001") |
| Plotting Accuracy (Distance accuracy) | less than ±0.3% of plotted distance or 0.1mm (0.004"), which ever higher |
| (Repetition accuracy) (Pen change accuracy) | less than 0,2mm (0.008") |
| Number of Pens: | 8 |
| Paper Size: | ISO A-3 (297mm × 420mm) or smaller ANSI B(11" × 17") or smaller |
| Commands: | SK-GL (58 kinds) (HP-GL'/HP-7475A' compatible) |

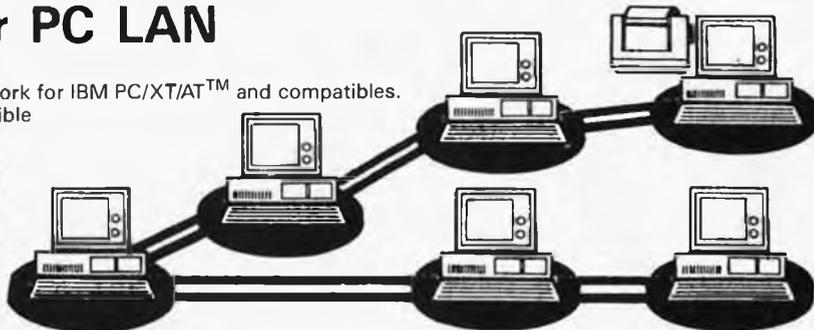


44.990,-

D-Link™ THE Choice for PC LAN

The most cost-effective and easy to use Local Area Network for IBM PC/XT/AT™ and compatibles. Also IBM PC Network™/Token-Ring Network™ compatible

DN-001 D-Link Network Card	11.950
DN-003 D-Link Starter Kit 2 x DN001 + DN201	36.990
DN-201 LAW SMART NETWORK SOFT	13.990
DN-202 Novell's Advance Emulator Soft	7.990



RECHERCHONS REVENDEURS

**Seul le SPOT-3
fonctionne sans problèmes
sur votre ligne tel.
existante**



TOSHIBA SPOT-3

En effet, lors de votre absence vos correspondants seront accueillis par un message verbal. Votre correspondant est accueilli par votre propre voix en l'invitant d'envoyer son message fax.

Mieux encore... s'il n'a pas de télécopieur à son service il peut vous laisser un message parlé (si votre SPOT est raccordé à un enregistreur et adaptateur TS-30).

TRES RAPIDE

Documents, photos et dessins (format A4) peuvent être envoyés dans le monde entier, au tarif d'une conversation normale.

RACCORDEMENT TRES FACILE

En quelques minutes vous raccordez le spot vous-même sur la ligne existante.

POSSIBILITE DE CONNECTER UN REPONDEUR/ENREGISTREUR

Votre répondeur actuel peut être branché sur le SPOT-3 (via un adaptateur optionel TS-30). Cette configuration permet l'appelant d'envoyer un fax ou de vous laisser un message parlé.



LE SPOT REMPLACE VOTRE TELEPHONE EXISTANT

C'est également un téléphone avec des caractéristiques spéciales tel que: attente-musicale, rappel, pause, monitoring, alarme, compositeur, etc. 30 noms et 60 numéros de téléphone ou fax peuvent être mémorisés.

COPIEUR A DEMI-TEINTES

En plus le SPOT est un excellent copieur personnel qui donne des résultats impeccables même des originaux couleurs (8 tons).

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Dimensions/Poids: 310 x 310 x 100 mm/5 Kg.

Auto-alimentation de documents: envoi automatique de 15 documents.

Compatibilité: G3/G2 & HS.

Vitesse de transmission: 9600 - 7200 - 4800 - 2400 BPS
(15 sec. pour une page A4 standard).

Message vocal: un message synthétisé de 0 à 14 sec. peut être dicté via le combiné téléphonique.

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

**All our prices are TVA/BTW
19% included**

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGES w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS
(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

UN ATELIER ET DE LA DOCUMENTATION A VOTRE DISPOSITION

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS



JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

☎ 72 74 94 19

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI

DE 9 A 19H NON STOP

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE
ETUDES ET DEVELOPEMENTS
HARD ET SOFT

PRIX VALABLES DANS LA LIMITE DU STOCK DISPONIBLE, DONNEES A TITRE INDICATIF ET POUVANT ETRE MODIFIEES EN FONCTION DES FLUCTUATIONS

LOGIQUE TTL SERIES LS HCT HC F S AS ALS		CMOS SERIE 4000 4500		LINEAIRES		MICRO		CONNECTEURS		HE10 F/NAPPE		CHER MAIS BIEN...												
LS 00	1,50	LS 390	4,40	74HC139	4,10	4000	1,50	4081	1,80	MC1488	2,60	MC6802	32,00	DB 08H	3,40	10PINS	8,40	8087	5MHZ	720,00				
LS 01	1,40	LS 393	4,40	74HC153	3,80	4001	1,50	4082	1,80	MC1489	2,60	MC6803	16,00	DB 08F	4,00	14PINS	8,70	8087-2	8MHZ	1850,00				
LS 02	1,40	LS 540	7,00	74HC157	3,80	4002	1,70	4085	1,80	LM 311	2,40	MC6809	55,00	DB 15F	8,00	16PINS	7,20	80286	10MHZ	1160,00				
LS 03	1,50	LS 541	8,00	74HC183	3,80	4006	3,40	4088	1,70	LM 324	2,60	MC68A10	18,00	DB 15F	8,00	20PINS	7,70	8052AH	BASIC	360,00				
LS 04	1,50	LS 888	8,00	74HC244	5,80	4007	2,20	4094	4,20	LM 339	2,60	MC6821	14,00	DB 25H	8,00	26PINS	8,00	80287	8MHZ	3120,00				
LS 05	1,50	-----	-----	74HC245	5,10	4008	3,40	40108	2,10	LM 393	2,40	MC6840	28,00	DB 25F	8,40	34PINS	10,60	80287	10MHZ	3580,00				
LS 08	1,50	N 7400	3,20	74HC257	3,60	4011	1,70	40181	8,20	NE 555	2,00	MC6845	58,00	DB 37H	12,50	40PINS	14,60	80387	16MHZ	7400,00				
LS 09	1,30	N 7404	3,20	74HC373	5,50	4012	1,80	40182	4,80	NE 558	4,80	MC6850	16,00	DB 37F	13,30	50PINS	15,70	80387	20MHZ	9880,00				
LS 10	1,30	N 7406	3,20	74HC374	5,80	4013	2,20	40183	4,80	ETC....	-----	88000PB	65,80	DB 50M	38,70	-----	-----	INFORMATIQUE	-----	-----				
LS 11	1,30	N 7407	5,80	ETC....	-----	4014	3,40	40174	3,60	-----	-----	H146818	54,00	DB 50F	38,90	SUPPORTS	CI	PC XT	BASE	5500,00				
LS 12	1,50	N 7408	3,40	-----	-----	4015	3,70	40175	3,70	REGULATEURS	-----	6502P	39,80	CAP 09	3,60	DOUBLE	LYRE	PC	PORTABLE	5500,00				
LS 13	1,50	N 7413	3,20	74HCT138	2,70	4016	1,80	40192	4,40	7805	3,30	8522AP	34,80	CAP 15	4,20	5CTS	LA	PIM	PC	AT	BASE	10500,00		
LS 14	1,80	N 7414	3,80	74HCT240	4,40	4017	3,80	40193	4,40	7805	3,30	6551P	38,00	CAP 25	4,20	TULIPE	DOREE	KIT	HD	20HD	3300,00			
LS 15	1,30	N 7416	3,20	74HCT245	4,40	4018	4,10	40184	8,40	7812	3,30	Z80CPU	20,00	CAP 37	8,40	20CTS	LA	PIN	KIT	HD	30HD	3800,00		
LS 20	1,50	N 7417	4,20	74HCT273	4,40	4019	3,70	40185	8,40	7812	3,30	Z80PID	20,00	CAP 50	15,60	-----	-----	-----	-----	KIT	HD	40HD	6600,00	
LS 21	1,30	N 7430	3,80	74HCT373	4,40	4020	3,70	40244	7,00	ETC....	-----	Z80CTC	20,00	-----	-----	CENTRONIC	MEMOIRES	CARTE	HD	FD	1480,00			
LS 30	1,60	N 7432	3,80	74HCT374	4,40	4022	3,70	40245	7,30	-----	-----	8035	33,80	36P	M	18,00	4184	NC	CARTE	HD	950,00			
LS 48	4,70	N 7437	3,80	74HCT573	11,0	4027	2,00	40373	7,00	QUARTZ ->MHZ	-----	8039	36,40	36P	F	18,00	41256	NC	ACCELER	288	2880,00			
LS 85	2,50	N 7450	9,40	-----	-----	4030	1,80	40374	7,00	1,0000	38,00	8065	32,00	SERTIR/NAPPE	6118	NC	ETC....	-----	-----	-----	-----	-----		
LS 80	2,40	N 74121	8,20	74 F 00	2,40	4035	3,80	ETC....	-----	1,8432	24,00	8088	40,00	DB 25M	32,50	6264	NC	IMPRIMANTES	PANARONIC	-----	-----	-----		
LS 83	3,90	N 74123	5,80	74 F 02	2,40	4040	3,80	4502	3,40	2,0000	8,00	8237	40,00	DB 25F	35,00	62256	185,00	*P1081	1980,00	-----	-----	-----		
LS 86	2,40	N 74132	6,40	74 F 27	5,40	4041	2,40	4508	8,60	2,4578	8,50	8250	58,00	36P	M	30,40	2718	35,00	*P1082	2680,00	-----	-----	-----	
LS 138	2,40	N 74151	5,00	74 F 74	5,40	4044	3,20	4510	5,20	3,2768	9,20	8251	26,00	ETC....	-----	-----	-----	2732	44,00	*P1083	4500,00	-----	-----	-----
LS 138	2,70	N 74181	8,00	74 F 88	5,40	4047	2,80	4512	3,70	4,0000	8,00	8253	24,00	TYPE	BERG	27C64	42,00	*P1582	4950,00	-----	-----	-----	-----	-----
LS 139	3,00	N 74165	8,00	74 F 138	5,40	4049	1,80	4514	8,80	4,9152	6,00	8255	20,00	10P	MD	5,10	27128	50,00	*P1540	7500	HT	-----	-----	
LS 157	3,00	N 74173	5,80	74 F 138	7,50	4051	4,10	4518	4,00	8,0000	8,00	8259	28,00	14P	MD	6,20	27C258	80,00	PLOTTER	P6803	8950	HT	-----	-----
LS 158	2,40	N 74174	4,00	74 F 157	5,40	4052	4,10	4520	3,90	10,000	12,20	8272	50,00	16P	MD	8,50	27C512	120,00	MONITEURS	-----	-----	-----	-----	-----
LS 174	2,40	ETC....	-----	74 F 244	9,00	4053	4,00	4521	4,80	12,000	6,00	UPD765	50,00	20P	MD	8,10	2864	118,00	NC	MULTISYNC	6800	HT	-----	-----
LS 190	4,10	-----	-----	74 F 245	17,1	4060	4,10	4522	4,40	16,000	11,00	8284	38,00	28P	MD	10,20	-----	-----	RVB	CGA	2600	HT	-----	-----
LS 191	4,10	74HC00	1,80	74 F 257	5,40	4068	2,50	4527	3,80	20,000	7,00	8288	36,00	30P	MD	14,20	DIODES	ZENER	HERCULE	1600	HT	-----	-----	
LS 185	3,20	74HC04	1,90	74 F 280	5,40	4067	15,80	4528	4,10	24,000	18,20	82188	30,00	40P	MD	18,40	1/2V	0,50	COMPOSITE	980,00	-----	-----	-----	
LS 257	2,40	74HC08	1,80	74 F373	10,00	4068	1,80	4534	17,00	30,000	62,60	8748H	174,00	50P	MD	20,00	1V	0,80	-----	-----	-----	-----	-----	
LS 240	4,40	74HC10	1,80	74 F374	10,00	4069	1,80	4538	5,20	32,768K	8,00	8749H	198,00	10P	MC	8,10	1N4148	0,20	-----	-----	-----	-----	-----	
LS 241	4,40	74HC14	2,70	ETC....	-----	4070	1,80	4539	4,20	ETC....	-----	8751	400,00	14P	MC	8,20	1N4007	0,50	-----	-----	-----	-----	-----	
LS 244	4,40	74HC20	2,00	-----	-----	4071	1,80	4541	4,80	-----	-----	8755	220,00	16P	MC	9,20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
LS 245	4,40	74HC32	1,80	NOUS AVONS ET	-----	4072	1,80	4543	4,40	RESISTANCES	-----	ADC804	54,00	20P	MC	10,60	SUPER	PROMO	PROGRAMMATEUR	JMC	DE	-----	-----	
LS 273	4,40	74HC74	2,70	TENONS EN	-----	4073	1,80	4555	3,80	1/4V	5K	0,15	ADC809	58,00	26P	MC	18,50	100	MONOCHIPS	MCS48	ET	51	-----	
LS 364	4,40	74HC95	3,90	STOCK DE TRES	-----	4075	1,80	4558	3,70	1/2V	5K	0,20	DAC800	40,00	40P	MC	21,00	DISQUETTES	SUR	PC	CARTE	SOFT	-----	
LS 373	4,40	74HC88	1,90	NUMEREUSES	-----	4077	1,80	4585	3,00	AJUST.	1,10	NECV20	110,00	50P	MC	26,00	* BOITE	RANG	-----	-----	-----	-----	-----	
LS 374	4,40	74HC138	3,50	REFERENCES...	-----	4078	1,80	ETC....	-----	ETC....	-----	ETC....	-----	64P	MC	28,00	320	FRS	TTC	3000,00FRS	TTC	-----	-----	

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS LISTE NON LIMITATIVE

CASSETTES DE RANGEMENT.

Dépêchez-vous d'acheter les cassettes de rangement pour vos numéros d'Elektor! (à partir du n° 91)
Plus de revues égarées ou détériorées, elles sont vraiment très pratiques et vous facilitent la consultation de vos collections.



Heureusement, j'ai réussi à sauver ma cassette Elektor!

Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL **prix: 46FF. (+ port)**

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

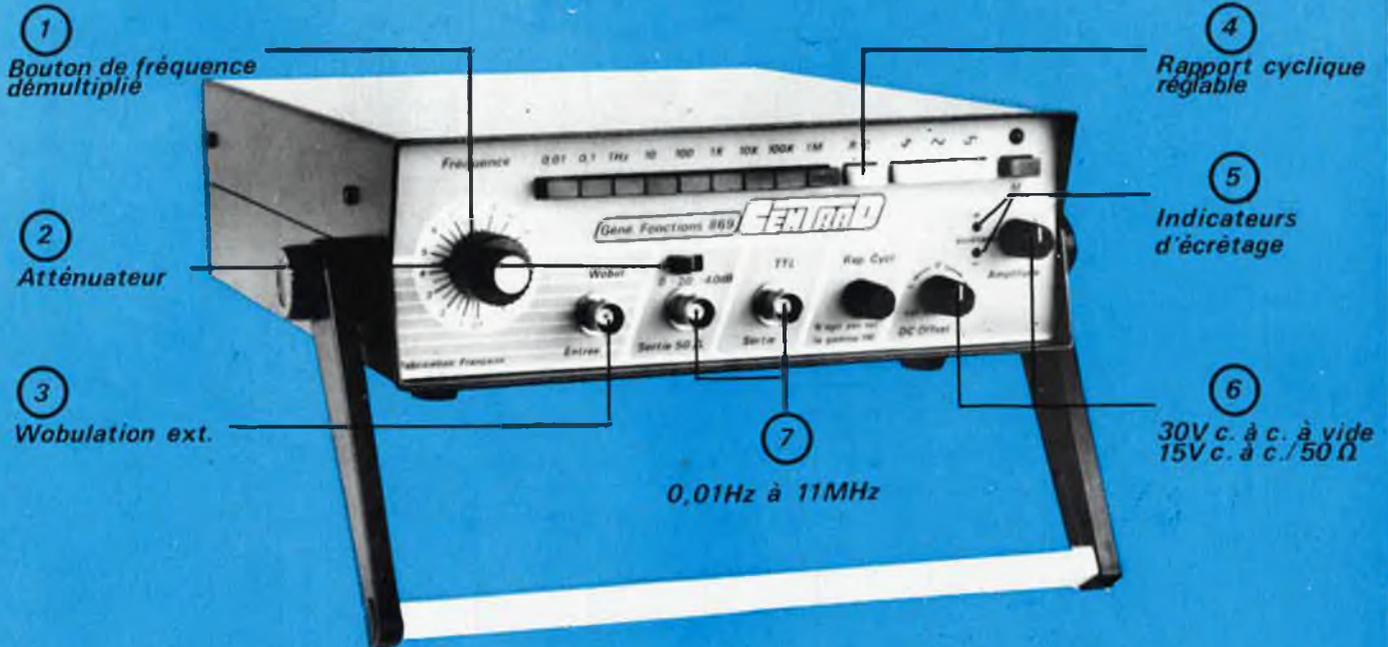
elc

CENTRAD

 MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

 59, avenue des Romains 74000 ANNECY
Tel. 50-57-30-46 Tèlex 309 463 F

NOUVEAU GENERATEUR DE FONCTIONS 869 11MHz


3500F TTC
2951,10 F HT

c'est donné!

1. Gammes de fréquence étendues avec bouton démultiplié
2. Atténuateur 3 positions
3. Commande du Vco externe
4. Rapport cyclique réglable sur les trois signaux
5. Diodes LED témoins d'écrêtage
6. Signal + offset de sortie réglable jusqu'à 15V crête à crête sur 50 Ohms
7. 2 sorties : générale avec $Z_s = 50$ Ohms et TTL

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

FONCTIONS : Sinus-Triangle-Carré-Tension continue
Wobulation externe

GAMME DE FREQUENCE

0,01Hz à 11MHz en 9 gammes
variable avec bouton démultiplié de X0,01 à 11 (1100:1)
Dérive en fréquence 0,8% en 8heures (30mn après la mise sous tension)
Précision de la fréquence $\pm 5\%$ de la fin de gamme

CARACTERISTIQUES DES FORMES D'ONDES

Taux de distorsion de la sinusoïde : 0,01Hz à 100KHz (1% max) toute harmonique inférieure à -30dB
Non linéarité du triangle : 1% max (jusqu'à 100KHz)
Temps de montée et de descente du signal carré : 25nS max (10 à 90%) - dépassement : inférieur à 3%

ENTREE WOBULATION

1100/1 pour une variation de 0 à +11V ± 1 V
1/1100 pour une variation de 0 à -11V ± 1 V
impédance d'entrée : 10 KOhms $\pm 10\%$
tension admissible : ± 30 V max

RAPPORT CYCLIQUE

commutable sur les 8 premières gammes (gamme 1MHz à 11MHz exclue) - rapport max : 20% - 80% soit 1:5 à 5:1

SORTIES (protégées contre les court-circuits)

50 Ohms : 30V crête à crête en circuit ouvert
15V crête à crête sur 50 Ohms
atténuation totale de sortie : -60dB
commutateur à glissière 3 positions : 0, -20, -40dB
variable : 0 à -20dB
erreur d'amplitude : 0,01Hz à 1,1MHz : $\pm 0,2$ dB
1MHz à 11MHz : $\pm 0,6$ dB

Décalage tension continue

position calibrée : offset nul
variable : ± 10 V en circuit ouvert
 ± 5 V sur 50 Ohms

Indicateur d'écrêtage : 2 diodes LED (positif et négatif)

écrêtage provoqué par la somme signal + offset (voir limites ci-dessous)

signal + offset : 30V crête à crête max en circuit ouvert
15V crête à crête max sur 50 Ohms

TTL

Signal carré synchrone 0 - +5V
Sortance : 10
Temps de montée et de descente : 20nS max

AUTRES CARACTERISTIQUES

Alimentation : 220V $\pm 10\%$ 50-60Hz protégée par fusible 0,2A
Consommation : 25VA
Présentation : façade polycarbonate sérigraphiée, coffret marron grain cuir.
Accessoires livrés : cordon secteur 2 + Terre, cordon d'utilisation.

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 103"

MAGNETIC-FRANCE

43 79 39 88

11, place de la Nation, 75011 PARIS

Télex : 216 328 F - Ouvert de 9 h 30 à 12 h - 14 h à 19 h
Fermé le lundi

Circuits intégrés	
00	4F
01	4F
02	4F
03	4F
04	4F
05	4F
06	4F
07	4F
08	4F
09	4F
10	4F
11	4F
12	4F
13	4F
14	4F
15	4F
16	4F
17	4F
18	4F
19	4F
20	4F
21	4F
22	4F
23	4F
24	4F
25	4F
26	4F
27	4F
28	4F
29	4F
30	4F
31	4F
32	4F
33	4F
34	4F
35	4F
36	4F
37	4F
38	4F
39	4F
40	4F
41	4F
42	4F
43	4F
44	4F
45	4F
46	4F
47	4F
48	4F
49	4F
50	4F
51	4F
52	4F
53	4F
54	4F
55	4F
56	4F
57	4F
58	4F
59	4F
60	4F
61	4F
62	4F
63	4F
64	4F
65	4F
66	4F
67	4F
68	4F
69	4F
70	4F
71	4F
72	4F
73	4F
74	4F
75	4F
76	4F
77	4F
78	4F
79	4F
80	4F
81	4F
82	4F
83	4F
84	4F
85	4F
86	4F
87	4F
88	4F
89	4F
90	4F
91	4F
92	4F
93	4F
94	4F
95	4F
96	4F
97	4F
98	4F
99	4F
100	4F

TTL 74 LS	
00	4F
01	4F
02	4F
03	4F
04	4F
05	4F
06	4F
07	4F
08	4F
09	4F
10	4F
11	4F
12	4F
13	4F
14	4F
15	4F
16	4F
17	4F
18	4F
19	4F
20	4F
21	4F
22	4F
23	4F
24	4F
25	4F
26	4F
27	4F
28	4F
29	4F
30	4F
31	4F
32	4F
33	4F
34	4F
35	4F
36	4F
37	4F
38	4F
39	4F
40	4F
41	4F
42	4F
43	4F
44	4F
45	4F
46	4F
47	4F
48	4F
49	4F
50	4F
51	4F
52	4F
53	4F
54	4F
55	4F
56	4F
57	4F
58	4F
59	4F
60	4F
61	4F
62	4F
63	4F
64	4F
65	4F
66	4F
67	4F
68	4F
69	4F
70	4F
71	4F
72	4F
73	4F
74	4F
75	4F
76	4F
77	4F
78	4F
79	4F
80	4F
81	4F
82	4F
83	4F
84	4F
85	4F
86	4F
87	4F
88	4F
89	4F
90	4F
91	4F
92	4F
93	4F
94	4F
95	4F
96	4F
97	4F
98	4F
99	4F
100	4F

TTL 74	
00	4F
01	4F
02	4F
03	4F
04	4F
05	4F
06	4F
07	4F
08	4F
09	4F
10	4F
11	4F
12	4F
13	4F
14	4F
15	4F
16	4F
17	4F
18	4F
19	4F
20	4F
21	4F
22	4F
23	4F
24	4F
25	4F
26	4F
27	4F
28	4F
29	4F
30	4F
31	4F
32	4F
33	4F
34	4F
35	4F
36	4F
37	4F
38	4F
39	4F
40	4F
41	4F
42	4F
43	4F
44	4F
45	4F
46	4F
47	4F
48	4F
49	4F
50	4F
51	4F
52	4F
53	4F
54	4F
55	4F
56	4F
57	4F
58	4F
59	4F
60	4F
61	4F
62	4F
63	4F
64	4F
65	4F
66	4F
67	4F
68	4F
69	4F
70	4F
71	4F
72	4F
73	4F
74	4F
75	4F
76	4F
77	4F
78	4F
79	4F
80	4F
81	4F
82	4F
83	4F
84	4F
85	4F
86	4F
87	4F
88	4F
89	4F
90	4F
91	4F
92	4F
93	4F
94	4F
95	4F
96	4F
97	4F
98	4F
99	4F
100	4F

TTL 74 C	
00	4F
01	4F
02	4F
03	4F
04	4F
05	4F
06	4F
07	4F
08	4F
09	4F
10	4F
11	4F
12	4F
13	4F
14	4F
15	4F
16	4F
17	4F
18	4F
19	4F
20	4F
21	4F
22	4F
23	4F
24	4F
25	4F
26	4F
27	4F
28	4F
29	4F
30	4F
31	4F
32	4F
33	4F
34	4F
35	4F
36	4F
37	4F
38	4F
39	4F
40	4F
41	4F
42	4F
43	4F
44	4F
45	4F
46	4F
47	4F
48	4F
49	4F
50	4F
51	4F
52	4F
53	4F
54	4F
55	4F
56	4F
57	4F
58	4F
59	4F
60	4F
61	4F
62	4F
63	4F
64	4F
65	4F
66	4F
67	4F
68	4F
69	4F
70	4F
71	4F
72	4F
73	4F
74	4F
75	4F
76	4F
77	4F
78	4F
79	4F
80	4F
81	4F
82	4F
83	4F
84	4F
85	4F
86	4F
87	4F
88	4F
89	4F
90	4F
91	4F
92	4F
93	4F
94	4F
95	4F
96	4F
97	4F
98	4F
99	4F
100	4F

TTL 74 S	
00	4F
01	4F
02	4F
03	4F
04	4F
05	4F
06	4F
07	4F
08	4F
09	4F
10	4F
11	4F
12	4F
13	4F
14	4F
15	4F
16	4F
17	4F
18	4F
19	4F
20	4F
21	4F
22	4F
23	4F
24	4F
25	4F
26	4F
27	4F
28	4F
29	4F
30	4F
31	4F
32	4F
33	4F
34	4F
35	4F
36	4F
37	4F
38	4F
39	4F
40	4F
41	4F
42	4F
43	4F
44	4F
45	4F
46	4F
47	4F
48	4F
49	4F
50	4F
51	4F
52	4F
53	4F
54	4F
55	4F
56	4F
57	4F
58	4F
59	4F
60	4F
61	4F
62	4F
63	4F
64	4F
65	4F
66	4F
67	4F
68	4F
69	4F
70	4F
71	4F
72	4F
73	4F
74	4F
75	4F
76	4F
77	4F
78	4F
79	4F
80	4F
81	4F
82	4F
83	4F
84	4F
85	4F
86	4F
87	4F
88	4F
89	4F
90	4F
91	4F
92	4F
93	4F
94	4F
95	4F
96	4F
97	4F
98	4F
99	4F
100	4F

CMOS	
4001	3F
4002	3F
4003	3F
4004	3F
4005	3F
4006	3F
4007	3F
4008	3F
4009	3F
4010	3F
4011	3F
4012	3F
4013	3F
4014	3F
4015	3F
4016	3F
4017	3F
4018	3F
4019	3F
4020	3F
4021	3F
4022	3F
4023	3F
4024	3F
4025	3F
4026	3F
4027	3F
4028	3F
4029	3F
4030	3F
4031	3F
4032	3F
4033	3F
4034	3F
4035	3F
4036	3F
4037	3F
4038	3F
4039	3F
4040	3F
4041	3F
4042	3F
4043	3F
4044	3F
4045	3F
4046	3F
4047	3F
4048	3F
4049	3F
4050	3F
4051	3F
4052	3F
4053	3F
4054	3F
4055	3F
4056	3F
4057	3F
4058	3F
4059	3F
4060	3F
4061	3F
4062	3F
4063	3F
4064	3F
4065	3F
4066	3F
4067	3F
4068	3F
4069	3F
4070	3F
4071	3F
4072	3F
4073	3F
4074	3F
4075	3F
4076	3F
4077	3F
4078	3F
4079	3F
4080	3F
4081	3F
4082	3F
4083	3F
4084	3F
4085	3F
4086	3F
4087	3F
4088	3F
4089	3F
4090	3F
4091	3F
4092	3F
4093	3F
4094	3F
4095	3F
4096	3F
4097	3F
4098	3F
4099	3F
4100	3F

LF	
257H	4F

MAGNETIC FRANCE - 11 Place de la Nation 75011 PARIS

Tél. : 43.79.39.88 - Téléc. : 216328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h de 14 h à 19 h **Fermé le lundi.**

MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous - Nous consulter.

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

KITS

ELEKTOR N° 54	
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690
Alimentation 2 voies	1 100
En option Transfo : 680 VA 2 x 51	
ELEKTOR N° 66	
83113 Ampli signaux vidéo	170
ELEKTOR N° 72	
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372
ELEKTOR N° 76	
84078 Interface RS232/Centronic	775
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1 664
Bloc d'imprimante seul MTP401.40B	950
ELEKTOR N° 78	
EPS 84111 Générateur de fonctions (Prix avec coffret et face avant).	695
ELEKTOR N° 79	
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP	2 200
ELEKTOR N° 80	
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquencemètre	1 018

Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

Sels d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH	8
28 valeurs	
Sels d'arrêt HF de 1mH à 100 mH	de 8 à 18
17 valeurs	svt forme

ELEKTOR N° 81	
EPS 85024 PH-mètre	1 540
Sonde PH-mètre	810
ELEKTOR N° 84	
EPS 85064 Détecteur de personne I.R	670
ELEKTOR N° 87	
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ	390
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ entrée	65
ELEKTOR N° 90	
85067 Subwoofer (sans HP)	530
ELEKTOR N° 92	
EPS 85130 Extension cartouche MSX	318
ELEKTOR N° 97/98	
EPS 86504 Ampli antenne	150
ELEKTOR N° 99	
EPS 86019 Interface RTTY	535
EPS 86090-2 Entrée 2 voies	195
EPS 86090-1 Convert. A/N	449
ELEKTOR N° 101	
EPS 86082-2 Récept. TV satellite	1 386
ELEKTOR N° 102	
Multimètre : Résistances 0,1 %	19
9MΩ 0,1 %	32
ELEKTOR N° 103	
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat	517
EPS 86125 Cartouche timer MSX	407
ELEKTOR N° 104	
EPS 86135 Mémoire oscillo	354
EPS 87012 Midi star	310
47 NF 1 %	32
15 NF 1 %	23
ELEKTOR N° 105	
EPS 87002 Eprogrammat. MSX	689

RECEPTION TV PAR SATELLITE

EPS 86082 Module	1 434
HPF 511	410
Couvert. LNC SATSTAR 650	4 280
Condo CMS 10 pF	4
Condo CMS 1 NF	3
Condo CMS 10 NF	52
Condo trapézoïdal 1 NF	3
Condo transfert 10 pF	4
Condo transfert 1 pF	5
Antenne parabol. Ø 1,50 m	5 200

PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM

Kit de base	1 780
Bâtelier	470
Jeu de supports	310
En ordre de marche	3 420

Caractéristique techniques

- Duplicateur-Programmeur compact, alimentation incorporée.
 - Copie d'EPROM 2716 à 27256
 - Efface les E-EPROM type 2816 uniquement
 - Programmation sériel RS232 des EPROM 2716 à 27256
 - Programmation et copie accélérée "Algothymes de programmation" ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.
- Nouveaux µROM 2000 (1 M Bits)**

Monté 5 200



Fréquencemètre à µP complet avec face avant et coffret métal 3 424

µP 2732 en français seul 220

ELEKTOR N°106	
EPS 87024 Intercom p/ motards	342
EPS 87038 Interface Télécopie	425
ELEKTOR N° 108	
EPS 87099 Multim. num. 3 CH3/4	979
EPS 87067 Détecteur IRAPID 11 PID 11	559
	215
ELEKTOR N° 109/110	
EPS 87405 Ampli correct. 1 Cl	185
ELEKTOR N° 111	
EPS 87136 Ramsas	1 155
ELEKTOR N° 113	
EPS 87192 8052 AH-Basic scalp.	995
EPS 87142 GENE A SAA 1099	400
EPS 87505/87520 Vu-mètre LCD	524
ELEKTOR N° 114	
EPS 87286 Fréquencemètre avec face avant	1 170
EPS 87168 Audio LIMITER	216
ELEKTOR N° 115	
EPS 88005 Prescaler fréquencemètre	304
EPS 88001 Alim découpage sans transfo.	187
ELEKTOR N° 116	
EPS 87291-1 Décodeur d'aiguillage	139
ELEKTOR N° 117	
EPS 880042 PA Antenne FM	236
EPS 880043-1/2 Antenne HF active	386
ELEKTOR N° 118	
EPS 880016-1-2-3 F. Alim µP 8751 H Transfo torique ILP 5C517	4 068
EPS 880045-Préampli signaux TV VHF	154
ELEKTOR N° 119	
EPS 880038 Carte universelle E/S pour IBM	1517
EPS 880029 Convertisseur VLF	240
EPS 880084-1/2-Mémoswitch	706
ELEKTOR N° 120	
EPS 880085 Gradateur TL HF	664
EPS 87311 Cartouche 64 k RAM pour MSX	535
EPS 880039 Affichage fréq. récepteur O.C.	611
EPS 880098 Vidéo composite	259
Pot ferrite B 65700 SIEMENS	118
ELEKTOR N° 121/122	
EPS 884015 Testeur de transistors	138
EPS 884049 Equaliseur stéréo (2)	560
EPS 884076 CDE Moteur pas à pas	311
EPS 884080 Ampli 150 W A.L.M. 12	389
EPS 884098 Fondu enchaîné C 64	425
ELEKTOR N° 123	
EPS 87291-4 Décodeur signaux aiguillage	399
EPS 880132-1/2 Le Link	1297
EPS 880134 Inductancemètre numérique	592

ESM COLLECTION 88



On est plus beau quand on s'habille en ESM

COFFRETS RACKS PUPITRES ACCESSOIRES

<p>SERIE EC ACIER face avant ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. L x H x P</th> </tr> <tr> <td>EC 1207</td> <td>120 x 70 x 120</td> </tr> <tr> <td>EC 1505</td> <td>150 x 50 x 120</td> </tr> <tr> <td>EC 18/07-120</td> <td>180 x 70 x 120</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>180 x 70 x 250</td> </tr> <tr> <td>EC 20/08</td> <td>200 x 80 x 130</td> </tr> <tr> <td>EC 20/12-130</td> <td>200 x 120 x 130</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>200 x 120 x 250</td> </tr> <tr> <td>EC 24/08</td> <td>240 x 80 x 160</td> </tr> <tr> <td>EC 26/10-180</td> <td>260 x 100 x 180</td> </tr> <tr> <td>280</td> <td>260 x 100 x 280</td> </tr> <tr> <td>EC 30/12</td> <td>310 x 120 x 200</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. L x H x P	EC 1207	120 x 70 x 120	EC 1505	150 x 50 x 120	EC 18/07-120	180 x 70 x 120	250	180 x 70 x 250	EC 20/08	200 x 80 x 130	EC 20/12-130	200 x 120 x 130	250	200 x 120 x 250	EC 24/08	240 x 80 x 160	EC 26/10-180	260 x 100 x 180	280	260 x 100 x 280	EC 30/12	310 x 120 x 200	<p>SERIE P/S ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. H x L x P</th> </tr> <tr> <td>P 13</td> <td>35 x 38 x 46</td> </tr> <tr> <td>P 23</td> <td>35 x 38 x 61</td> </tr> <tr> <td>P 31</td> <td>35 x 61 x 65</td> </tr> <tr> <td>P 42</td> <td>35 x 76 x 65</td> </tr> <tr> <td>P 51</td> <td>36 x 76 x 80</td> </tr> <tr> <td>S 63</td> <td>50 x 38 x 46</td> </tr> <tr> <td>S 75</td> <td>50 x 38 x 61</td> </tr> <tr> <td>S 83</td> <td>50 x 61 x 65</td> </tr> <tr> <td>S 92</td> <td>50 x 75 x 65</td> </tr> <tr> <td>S 100</td> <td>50 x 75 x 80</td> </tr> <tr> <td>S 110</td> <td>50 x 125 x 80</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. H x L x P	P 13	35 x 38 x 46	P 23	35 x 38 x 61	P 31	35 x 61 x 65	P 42	35 x 76 x 65	P 51	36 x 76 x 80	S 63	50 x 38 x 46	S 75	50 x 38 x 61	S 83	50 x 61 x 65	S 92	50 x 75 x 65	S 100	50 x 75 x 80	S 110	50 x 125 x 80																										
Ref.	Dim. L x H x P																																																																										
EC 1207	120 x 70 x 120																																																																										
EC 1505	150 x 50 x 120																																																																										
EC 18/07-120	180 x 70 x 120																																																																										
250	180 x 70 x 250																																																																										
EC 20/08	200 x 80 x 130																																																																										
EC 20/12-130	200 x 120 x 130																																																																										
250	200 x 120 x 250																																																																										
EC 24/08	240 x 80 x 160																																																																										
EC 26/10-180	260 x 100 x 180																																																																										
280	260 x 100 x 280																																																																										
EC 30/12	310 x 120 x 200																																																																										
Ref.	Dim. H x L x P																																																																										
P 13	35 x 38 x 46																																																																										
P 23	35 x 38 x 61																																																																										
P 31	35 x 61 x 65																																																																										
P 42	35 x 76 x 65																																																																										
P 51	36 x 76 x 80																																																																										
S 63	50 x 38 x 46																																																																										
S 75	50 x 38 x 61																																																																										
S 83	50 x 61 x 65																																																																										
S 92	50 x 75 x 65																																																																										
S 100	50 x 75 x 80																																																																										
S 110	50 x 125 x 80																																																																										
<p>SERIE EB ACIER face avant ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. L x H x P</th> </tr> <tr> <td>EB 1105</td> <td>117 x 51 x 143</td> </tr> <tr> <td>EB 1108</td> <td>117 x 81 x 143</td> </tr> <tr> <td>EB 16105</td> <td>167 x 51 x 143</td> </tr> <tr> <td>EB 16108</td> <td>167 x 81 x 143</td> </tr> <tr> <td>EB 21105</td> <td>215 x 51 x 166</td> </tr> <tr> <td>EB 21108</td> <td>215 x 81 x 166</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. L x H x P	EB 1105	117 x 51 x 143	EB 1108	117 x 81 x 143	EB 16105	167 x 51 x 143	EB 16108	167 x 81 x 143	EB 21105	215 x 51 x 166	EB 21108	215 x 81 x 166	<p>SERIE AT ACIER</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. H x L x P</th> </tr> <tr> <td>AT 13</td> <td>61 x 135 x 135</td> </tr> <tr> <td>AT 10</td> <td>61 x 165 x 135</td> </tr> <tr> <td>AT 24</td> <td>91 x 245 x 215</td> </tr> <tr> <td>AT 31</td> <td>91 x 315 x 215</td> </tr> <tr> <td>AT 42</td> <td>95 x 425 x 215</td> </tr> <tr> <td>AT 24/40</td> <td>45 x 245 x 235</td> </tr> <tr> <td>AT 31/50</td> <td>55 x 315 x 250</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. H x L x P	AT 13	61 x 135 x 135	AT 10	61 x 165 x 135	AT 24	91 x 245 x 215	AT 31	91 x 315 x 215	AT 42	95 x 425 x 215	AT 24/40	45 x 245 x 235	AT 31/50	55 x 315 x 250																																												
Ref.	Dim. L x H x P																																																																										
EB 1105	117 x 51 x 143																																																																										
EB 1108	117 x 81 x 143																																																																										
EB 16105	167 x 51 x 143																																																																										
EB 16108	167 x 81 x 143																																																																										
EB 21105	215 x 51 x 166																																																																										
EB 21108	215 x 81 x 166																																																																										
Ref.	Dim. H x L x P																																																																										
AT 13	61 x 135 x 135																																																																										
AT 10	61 x 165 x 135																																																																										
AT 24	91 x 245 x 215																																																																										
AT 31	91 x 315 x 215																																																																										
AT 42	95 x 425 x 215																																																																										
AT 24/40	45 x 245 x 235																																																																										
AT 31/50	55 x 315 x 250																																																																										
<p>SERIE ER ACIER face avant ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. L x H x P</th> </tr> <tr> <td>ER 48/04-150</td> <td>440 x 39 x 150</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>440 x 39 x 250</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>440 x 39 x 300</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>440 x 39 x 350</td> </tr> <tr> <td>ER 48/09-150</td> <td>440 x 80 x 150</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>440 x 80 x 250</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>440 x 80 x 300</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>440 x 80 x 350</td> </tr> <tr> <td>ER 48/13-150</td> <td>440 x 120 x 150</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>440 x 120 x 250</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>440 x 120 x 300</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>440 x 120 x 350</td> </tr> <tr> <td>ER 48/17-150</td> <td>440 x 165 x 150</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>440 x 165 x 250</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>440 x 165 x 300</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>440 x 165 x 350</td> </tr> <tr> <td>ER 48/22-150</td> <td>440 x 210 x 150</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>440 x 210 x 250</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>440 x 210 x 300</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>440 x 210 x 350</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. L x H x P	ER 48/04-150	440 x 39 x 150	250	440 x 39 x 250	300	440 x 39 x 300	350	440 x 39 x 350	ER 48/09-150	440 x 80 x 150	250	440 x 80 x 250	300	440 x 80 x 300	350	440 x 80 x 350	ER 48/13-150	440 x 120 x 150	250	440 x 120 x 250	300	440 x 120 x 300	350	440 x 120 x 350	ER 48/17-150	440 x 165 x 150	250	440 x 165 x 250	300	440 x 165 x 300	350	440 x 165 x 350	ER 48/22-150	440 x 210 x 150	250	440 x 210 x 250	300	440 x 210 x 300	350	440 x 210 x 350	<p>SERIE ET ACIER face avant ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. L x H x P</th> </tr> <tr> <td>ET 24/04</td> <td>213 x 39 x 180</td> </tr> <tr> <td>ET 24/09</td> <td>213 x 80 x 180</td> </tr> <tr> <td>ET 24/11</td> <td>213 x 100 x 180</td> </tr> <tr> <td>ET 27/09-210</td> <td>250 x 80 x 210</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>250 x 80 x 300</td> </tr> <tr> <td>ET 27/13-210</td> <td>250 x 120 x 210</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>250 x 120 x 300</td> </tr> <tr> <td>ET 27/21-210</td> <td>250 x 210 x 210</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>250 x 210 x 300</td> </tr> <tr> <td>ET 32/04</td> <td>300 x 39 x 210</td> </tr> <tr> <td>ET 32/11</td> <td>300 x 100 x 210</td> </tr> <tr> <td>ET 38/09-250</td> <td>350 x 80 x 250</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>350 x 80 x 350</td> </tr> <tr> <td>ET 38/13-250</td> <td>350 x 120 x 250</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>350 x 120 x 350</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. L x H x P	ET 24/04	213 x 39 x 180	ET 24/09	213 x 80 x 180	ET 24/11	213 x 100 x 180	ET 27/09-210	250 x 80 x 210	300	250 x 80 x 300	ET 27/13-210	250 x 120 x 210	300	250 x 120 x 300	ET 27/21-210	250 x 210 x 210	300	250 x 210 x 300	ET 32/04	300 x 39 x 210	ET 32/11	300 x 100 x 210	ET 38/09-250	350 x 80 x 250	350	350 x 80 x 350	ET 38/13-250	350 x 120 x 250	350	350 x 120 x 350
Ref.	Dim. L x H x P																																																																										
ER 48/04-150	440 x 39 x 150																																																																										
250	440 x 39 x 250																																																																										
300	440 x 39 x 300																																																																										
350	440 x 39 x 350																																																																										
ER 48/09-150	440 x 80 x 150																																																																										
250	440 x 80 x 250																																																																										
300	440 x 80 x 300																																																																										
350	440 x 80 x 350																																																																										
ER 48/13-150	440 x 120 x 150																																																																										
250	440 x 120 x 250																																																																										
300	440 x 120 x 300																																																																										
350	440 x 120 x 350																																																																										
ER 48/17-150	440 x 165 x 150																																																																										
250	440 x 165 x 250																																																																										
300	440 x 165 x 300																																																																										
350	440 x 165 x 350																																																																										
ER 48/22-150	440 x 210 x 150																																																																										
250	440 x 210 x 250																																																																										
300	440 x 210 x 300																																																																										
350	440 x 210 x 350																																																																										
Ref.	Dim. L x H x P																																																																										
ET 24/04	213 x 39 x 180																																																																										
ET 24/09	213 x 80 x 180																																																																										
ET 24/11	213 x 100 x 180																																																																										
ET 27/09-210	250 x 80 x 210																																																																										
300	250 x 80 x 300																																																																										
ET 27/13-210	250 x 120 x 210																																																																										
300	250 x 120 x 300																																																																										
ET 27/21-210	250 x 210 x 210																																																																										
300	250 x 210 x 300																																																																										
ET 32/04	300 x 39 x 210																																																																										
ET 32/11	300 x 100 x 210																																																																										
ET 38/09-250	350 x 80 x 250																																																																										
350	350 x 80 x 350																																																																										
ET 38/13-250	350 x 120 x 250																																																																										
350	350 x 120 x 350																																																																										
<p>SERIE EP ACIER ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. L x H x P</th> </tr> <tr> <td>EP 21/14</td> <td>210 x 40 x 75 x 145</td> </tr> <tr> <td>EP 30/20</td> <td>300 x 60 x 100 x 205</td> </tr> <tr> <td>EP 30/20-50</td> <td>300 x 60 x 100 x 205</td> </tr> <tr> <td>EP 45/20</td> <td>450 x 50 x 100 x 255</td> </tr> <tr> <td>EP 45/20-100</td> <td>450 x 50 x 100 x 255</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. L x H x P	EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145	EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205	EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205	EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255	EP 45/20-100	450 x 50 x 100 x 255	<p>SERIE EM ACIER ALU</p> <table border="1"> <tr> <th>Ref.</th> <th>Dim. H x L x P</th> </tr> <tr> <td>EM 06/03</td> <td>30 x 50 x 100</td> </tr> <tr> <td>EM 06/05</td> <td>60 x 50 x 100</td> </tr> <tr> <td>EM 10/05</td> <td>100 x 50 x 100</td> </tr> <tr> <td>EM 14/05</td> <td>140 x 50 x 100</td> </tr> </table>	Ref.	Dim. H x L x P	EM 06/03	30 x 50 x 100	EM 06/05	60 x 50 x 100	EM 10/05	100 x 50 x 100	EM 14/05	140 x 50 x 100																																																				
Ref.	Dim. L x H x P																																																																										
EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145																																																																										
EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205																																																																										
EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205																																																																										
EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255																																																																										
EP 45/20-100	450 x 50 x 100 x 255																																																																										
Ref.	Dim. H x L x P																																																																										
EM 06/03	30 x 50 x 100																																																																										
EM 06/05	60 x 50 x 100																																																																										
EM 10/05	100 x 50 x 100																																																																										
EM 14/05	140 x 50 x 100																																																																										

IMPORTATEUR POUR LA BELGIQUE



IEP
37, rue Surllet
6040 CHARLEROI
Tél. : 071/37.00.37
Télex : 51057

Les KITS ne sont pas tenus en stock, mais réalisés, à la demande, sur simple appel téléphonique, dans les 48 heures.

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont donnés en francs français TVA incluse, et sont valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 25FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un ● il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

F52: OCTOBRE 1982 convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82161 1 ● 31,- 82161 2 ● 34,60
F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes	82157 ● 61,- 82159 ● 113,20
F54: DECEMBRE 1982 alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82178 ● 85,80 82179 ● 44,20 82180 ● 69,40
F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 ● 27,80 83006 ● 29,- 83008 ● 45,20
F56: FEVRIER 1983 Prélude: platine de connexion	83022 9 ● 92,40
F57: MARS 1983 carte mémoire universelle Prélude: visualisation tricolore récepteur BLU bande "châlier"	83014 ● 110,20 83022 10 ● 32,- 83024 ● 64,50 83037 ● 31,-
F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD	83022 2 ● 57,20 83022 3 ● 70,40
F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage	83022 4 ● 53,- 83051 1 ● 32,60
F60: JUIN 1983 Audioscope spectral commande affichage	83071 2 ● 48,80 83071 3 ● 58,20
F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre chenillard à effet de flash micromaton	83410 ● 42,60 83503 ● 28,80 83515 ● 34,60
F63: SEPTEMBRE 1983 carte VDU baladin 7000	83558 ● 29,40 83563 ● 24,60 83082 ● 118,60 83087 ● 32,-
F64: OCTOBRE 1983 thermostat extérieur pour chauffage central interface Basic2 2 pour le Junior Computer anémomètre carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83093 ● 54,60 83101 ● 23,20 83103 2 ● 23,20 83106 ● 43,-
F65: NOVEMBRE 1983 métromètre à 2 sons: circuit principal alimentation + ampli carte CPU	83107 1 ● 43,60 83107 2 ● 24,60 83108 2 ● 68,20
F66: DECEMBRE 1983 omnibus alimentation symétrique réglable	83102 ● 127,- 83121 ● 57,80
F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo DNL rose des vents	83133 3 ● 44,20 84001 ● 80,40 84005 2 ● 53,-
F68: FEVRIER 1984 tachymètre pour véhicule diesel capacimètre: circuit principal circuit d'affichage	84009 ● 24,20 84012 1 ● 63,- 84012 2 ● 36,80
F69: MARS 1984 interface de puissance à triacs analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres circuit d'entrée + alimentation	84019 ● 72,40 84024 1 ● 63,50 84024 2 ● 51,40
F70: AVRIL 1984 analyseur audio 1/3 octave: circuit de base générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres circuit des commutateurs	84024 4 ● 259,40 84037 1 ● 76,60 84037 2 ● 91,80
F71: MAI 1984 analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose super affichage vidéo mini-crescendo alimentation à découpage	84024 5 ● 54,50 84041 ● 90,50 84041 ● 74,- 84049 ● 45,50
F72: JUIN 1984 fanal de secours à éclats portatif interface pour imprimante à matricielle (Smith Coronel) sonar circuit d'affichage micro FM: récepteur	84048 ● 39,40 84055 ● 61,80 81105 1 ● 60,- 83087 ● 32,-

F73/74 CIRCUITS DE VACANCES 1984 ange gardien d'alimentation de µ ordinateur sonnette de porte mélodieuse fréquence-mètre: circuit principal alimentation pour µ-ordinateur	84408 ● 29,60 84457 ● 36,40 84462 ● 65,80 84477 ● 71,40
F75: SEPTEMBRE 1984 filtre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 version 2 tachymètre numérique: circuit de mesure circuit d'affichage flashmètre	84071 ● 71,60 84073 ● 30,80 84083 ● 28,60 84079 1 ● 40,60 84079 2 ● 55,- 84081 ● 52,-
F76: OCTOBRE 1984 peaufineur d'impulsions pour ZX81 convertisseur parallèle V série inverseur vidéo	84076 ● 53,80 84078 ● 79,20 84084 ● 48,40
F78: DECEMBRE 1984 temporisateur pour chargeur d'accus NiCad générateur de fonctions interface pour fondu-enchâiné programmable: circuit principal circuit de commande	84107 ● 32,80 84111 ● 97,60 84115 1 ● 135,60 84115 2 ● 83,20
F79: JANVIER 1985 modulateur TV UHF/VHF fréquence-mètre à µP: circuit d'affichage circuit de l'oscillateur	85002 ● 29,80 85014 ● 62,80 85015 ● 29,80
F80: FEVRIER 1985 RLC-mètre EPROM gigognes	84102 ● 85,60 85007 ● 41,40
F81: MARS 1985 interrupteur crâpusculaire pH-mètre chenillard de science fiction	85021 ● 33,60 85024 ● 58,- 85025 ● 47,60
F82: AVRIL 1985 horloge en temps réel pour µ ordinateur coucou héli-radio 10 A à l'arraché	84094 ● 80,20 85016 ● 56,60 85042 ● 35,80 85044 ● 81,20
F83: MAI 1985 l'incroyable clepsydre: circuit principal circuit de l'affichage moniteur automobile bus d'E/S universel interface de conversion A/N à N/A	85047 1 ● 85,20 85047 2 ● 85,60 85054 ● 52,60 85058 ● 121,40 85063 ● 49,-
F84: JUIN 1985 générateur de salves détecteur de personne à l'IR Pseudo 2732 préamplificateur avec silenceux alimentation symétrique alimentation asymétrique	85057 ● 34,80 85064 ● 88,- 85065 ● 33,60 85450 1 ● 36,40 85450 2 ● 35,20
F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985 Afficheurs géants: 2 segments (1) 2 points (1) testeur audio chargeur d'accu pour modèle réduit sonde pour µP table de mixage disco imitez les NMI (dévolverneur 6502) vu-mètre disco: circuit de commande circuit de visualisation gradateur double feux d'aiguillages	85413 2 ● 58,60 85413 3 ● 44,20 85423 ● 42,80 85446 ● 33,- 85447 ● 30,- 85463 ● 142,- 85466 ● 34,40 85470 1 ● 48,60 85470 2 ● 78,40 85480 ● 33,- 85493 ● 44,-
F87: SEPTEMBRE 1985 interface RS232 relais ST centrale d'alarme: circuit principal circuit des entrées générateur de fréquence étalon (dévolverneur 6502) vu-mètre disco: circuit de commande circuit de visualisation gradateur double feux d'aiguillages	86073 ● 47,20 85081 ● 25,80 85089 1 ● 99,- 85089 2 ● 29,40 85092 ● 47,80
F88: OCTOBRE 1985 carte graphique: carte principale anémomètre de poing Idéi-chargeur d'accu CdNi: circuit principal circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981) illuminator: circuit de base	85080 1 ● 183,- 85093 ● 116,60 85096 ● 45,- 85097 1 ● 73,60
F89: NOVEMBRE 1985 flipper: circuit de visualisation circuit de commande	85090 1 ● 77,80 85090 2 ● 55,80
F90: DECEMBRE 1985 caisson de graves actif interface cybernétique	85067 ● 100,80 85079 ● 49,60

jumbo, l'horloge géante: circuit principal afficheur 7 segments afficheur deux points (1) circuit universel de protection pour encante auto: alarm'auto: circuit principal clavier	85100 ● 141,- 85413 1 ● 148,60 85413 3 ● 44,20 85120 ● 121,60 85114 1 ● 141,- 85114 2 ● 60,40 85128 ● 45,60 86001 ● 144,80 86005 1 ● 55,60 86005 2 ● 32,-
F91: JANVIER 1986 buffer multi-fonctions: circuit principal circuit d'affichage allumage transistorisé filtre DX alarm'auto: circuit principal clavier	85114 1 ● 141,- 85114 2 ● 60,40 85128 ● 45,60 86001 ● 144,80 86005 1 ● 55,60 86005 2 ● 32,-
F92: FEVRIER 1986 mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) MSX (2): extension cartouche doubleur de tension mégaophone télé-baby-sitter	85000 ● 21,60 85130 ● 57,90 86002 ● 69,40 86004 ● 39,80 86007 ● 58,00
F93: MARS 1986 MSX 3: carte multiconnecteur enceintes satellites double alimentation de laboratoire: pré-régulation sonde thermométrique pour MMN	86003 ● 217,80 86016 ● 37,70 86018 2 ● 48,75 86022 ● 12,60
F94: AVRIL 1986 console de mixage portative: module MicLine canaux d'entrées stéréo	86012 1 ● 63,30 86012 2A ● 64,20 86012 2B ● 43,- 86012 4 ● 71,30 86026 ● 26,90
alimentation accélérateur d'Electron µ-chronographe pour C64, MSX et Cie interface C64/C128	86017 ● 46,20 86035 ● 42,30
F95: MAI 1986 console de mixage portative: module de sortie n° 1	86012 3A ● 63,50 86012 3B ● 56,60 86033 ● 59,30 86039 ● 69,60 86041 ● 80,-
Polyphème carte à 8 relais impédancemètre pour H.P.	86039 ● 69,60 86041 ● 80,-
F96: JUIN 1986 table de mixage portative: module de sortie n° 2 capacimètre de poche égaliseur pour guitare Argus, mini-détecteur de métaux	86012 5 ● 71,40 86042 ● 44,10 86051 ● 63,50 86069 ● 36,30
F97/98: HORS GABARIT 1986 commande de moteur pas à pas de version CMS (+ RAM gigogne) + convertisseur true RMS → CC chasse nuisibles amplificateur d'antenne	86451 ● 59,10 86452 ● 23,- 86462 ● 20,40 86490 ● 24,20 86504 ● 35,-
Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double-faces à trous métallisés, 86452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.	
F99: SEPTEMBRE 1986 interface RTTY pluviomètre auto pompe convertisseur A/N: circuit principal platine à enficher	86019 ● 90,90 86068 ● 43,10 86085 ● 73,50 86090 1 ● 95,40 86090 2 ● 35,60
F100: OCTOBRE 1986 EC-6809 Flex carte CPU/DRAM carte Vidéo/Floppy module de réception de TV par satellite: convertisseur + démodulateur microscope: alimentation circuit principal platine du V/A amplificateur pour casque	85210 ● 142,00 85211 ● 142,00 86082 1 ● 151,20 9968 ● 24,75 86083 ● 295,00 86100 ● 34,25 86086 ● 48,30
F101: NOVEMBRE 1986 module de réception de TV par satellite: décodeur image + son Photomètre alti-baromètre "the preamp": alimentation + commande des relais téléinterrupteur IR émetteur récepteur	86082 2 ● 101,70 86104 ● 20,55 86110 ● 59,25 86111 1 ● 125,- 86115 1 ● 34,20 86115 2 ● 39,75
F102: DECEMBRE 1986 mini-studio mobile [3 platines en unal] auto-radio-actif millivoltmètre efficace vrai: circuit d'affichage convertisseur N/A	86047 ● 252,- 86118 ● 29,85 84012 2 ● 36,80 86312 ● 43,50

F103: JANVIER 1987 réception TV par satellite: les accessoires the preamp: circuit principal cartouche timer + E/S 32 bits sinus numérique	86082 3 ● 82,80 86111 2 ● 270,- 86125 ● 101,10 87001 ● 89,85
F104: FEVRIER 1987 horloge-étalon récepteur + générateur-étalon: module de mémorisation pour oscilloscope Préamplificateur à tubes: circuit principal circuit des relais MIDI STAR	86124a ● 105,- 86135 ● 60,45 87006 1 ● 101,70 86111 3A ● 82,80 87012 ● 88,80
F105: MARS 1987 Cartouche de RAM/ROM horloge-étalon l'affichage programmeur d'EPROM pour MSX Préamplificateur à tubes: alimentation + circuit de commande des relais	86089 ● 68,10 86124 2 ● 86,- 87002 ● 114,- 87006 2 ● 172,50
F106: AVRIL 1987 interface de numérotation téléphonique pour µP phasing double interface de télécopie	86277 ● 27,90 87026 ● 98,60 87038 ● 87,-
F107: MAI 1987 filtres de Linkwitz vu-mètre stéréo compact chargeur d'accu alimenté par batterie: circuit principal sablier électronique	84071 ● 71,60 87022 ● 20,85 87076 ● 102,75 87406 ● 67,80
F108: JUIN 1987 amplificateur Hi-Fi pour micro détecteur IR Passif 16 K de pseudo ROM pour C64 multimètre numérique à 3 chiffres 3/4 testeur de composants	87058 ● 29,40 87067 ● 38,85 87082 ● 34,95 87099 ● 56,25 87100 ● 23,40
F109/110: HORS GABARIT 1987 amplificateur-correcteur mono-puce woblateur simple mais fonctionnel oscillateur à pont de Wien mesure numérique du rapport cyclique voltmètre/ampèremètre numérique "the headphone amp" récepteur DCF77 rustique machine à sous	87405 ● 39,30 87418 ● 38,25 87441 ● 18,30 87448 ● 49,95 87468 ● 55,20 87512 ● 76,20 87513 ● 76,60 87653 ● 71,20
F111: SEPTEMBRE 1987 baieleur FM stéréo à la carte filtre sous-traitif actif RAMSAS, le simulateur d'EPROM universel casque d'écoute S.F.	87023 ● 27,15 87109 ● 128,60 87136 ● 149,20 87640 ● 52,35
F112: OCTOBRE 1987 satellite d'affichage: circuit principal circuit d'affichage convertisseur N/A à 14 bits gradateur pour charges inductives pneumo-PIROM	87104 1 ● 91,- 87104 2 ● 90,40 87160 ● 77,60 87181 ● 52,20 87500 ● 37,60
F113: NOVEMBRE 1987 interrupteur de ligne électrique récepteur ondes courtes BLU générateur de sons à SA-A1099 détecteur de fluide 8052AH-BASIC (V.1.1): SCALP	86099 ● 57,15 87051 ● 125,80 87142 ● 61,80 87149 ● 60,60 87192 ● 174,60
F114: DECEMBRE 1987 limiteur stéréo chargeur Cd-Ni ultra-rapide thermomètre à photopile DELIRE fréquence-mètre à 5 fonctions afficheur logarithmique circuit de l'afficheur circuit de l'amplificateur	87168 ● 61,40 87186 ● 62,20 87188 ● 58,- 87187 ● 92,- 87286 ● 107,40 87505 ● 57,- 87520 ● 58,-
SERVITEL SUPER COMPO Voi Elektor n° 120 platine + processeur + EPROM 27256 programmée 87295 R	690,-
F115: JANVIER 1988 interrupteur de ligne électronique table trancante alimentation à découpage réglable étage prédiviseur pour le fréquence-mètre à 5 fonctions	86099 ● 57,15 87167 ● 98,40 880001 ● 43,40 880005 ● 80,-
F116: FEVRIER 1988 amplificateur de symétrisation circuit de distorsion pour guitare quadruple fondu-enchâiné commandé par micro-ordinateur décodeur d'aiguillages et/ou de signaux	87197 ● 89,20 87255 ● 55,20 87259 ● 136,60 87291 1 ● 50,20

PUBLITRONIC

Commandez aussi par Minitel
3615 + Elektor, mot-clé: PU

LES DERNIERS 6 MOIS

F117: MARS 1988		
préamplificateur d'antenne FM		
alimentation/syntonisation	880041	56,20
circuit principal	880042	43, —
antenne HF activa		
circuit principal	880043-1	59,40
alimentation	880043-2	48, —
amplificateur/diviseur de signal TV RDS	880067	52,60
F118: AVRIL 1988		
décodeur de loco + adaptateur bi-rails	87291-2+3	51,60
alimentation à μ P8751H**		
commande numérique	880016-1	194, —
circuit de régulation	880016-2	126,40
affichage	880016-3	151, —
sortie RS232	880016-4	6,80
L'ensemble des 4 platines - face avant		
	880016-9	585, —
émetteur pour fibre optique DELEC	880040-1	45, —
préamplificateur de signaux TV		
UHF	880044	53,40
VHF	880045	47,60
* deux pièces de chaque		
** il existe aussi un kit qui comprend toutes les platines (880016-1 à -4)		
+ la face avant, vendu sous le numéro 880016-9 au prix de 585 FF au lieu de 773,80 FF!!!		
F119: MAI 1988		
convertisseur TBF & BF	880029	50, —
carte d'E/S universelle*	880038	292,60
récepteur audio pour fibre optique	880040-2	203,60
contrôleur d'affichage à LCD	880074	196,80
MEMOSWITCH		
alimentation/relais	880084-1	53,20
mémoire	880084-2	107,60
* connecteur doré		
F120: JUIN 1988		
extension de RAM 64K pour MSX	87311	165, —
fréquence-mètre pour récepteur O.C.	880039	188,20
gradateur HF pour tube TL	880085	98, —
pilote-LASER		
alimentation	52428 B	93,50
circuit de commande	52427 B	124,50
F121/122: HORS-GABARIT 1988		
carte d'extension pour tous ordinateurs	884013	106,20
testeur de transistor	884015	46, —
adaptateur CMS \rightarrow DIL universel	884025	26,80
égaliseur graphique stéréo à 5 canaux	884049	81,20
commande énergétique de moteur pas-à-pas	884076	60,60
amplificateur audio 150 W	884080	42,60
fondeur-enchaîné pour Commodore 64	884098	86,40
amplificateur correcteur de signaux vidéo	44324 B	28,50
répondeur téléphonique digital		
circuit principal	54433 B	56, —
circuit de face avant	54434 B	37,20

NOUVEAU

F123: SEPTEMBRE 1988		
décodeur de signal universel	87291-4	63,40
"The Link"		
alimentation	880132-1	60,60
circuit principal	880132-2	126,80
circuit des relais	86111-3A	82,80
inductancemètre numérique	880134	86, —
variateur de régime	41290	40,50
Télédom TD2000		
émetteur 8 canaux à télécommande IR		
émetteur	50395	34, —
récepteur IR/codage	50396	55,50
émetteur 8 canaux à touches		
émetteur	50395	34, —
codage/clavier	50397	49,50
récepteur/commutateur à 2 canaux		
commutateur	50398	37, —
récepteur	50399	32,50
décodeur	50400	30, —

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant		
alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Maestro	83051-1F	58,20
capacimètre	84012-F	61,40
analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
modem	84031-F	54, —
générateur d'impulsions	84037-F	52,50
générateur de fonctions	84111-F	59,80
l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polypôme	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50
millivoltmètre efficace vrai	86120-F	76,20
"the preamp":		
face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10
préamplificateur à tubes:		
face arrière	86111-F2	53,10
horloge-étalon: l'affichage	86124-F	188,10
compte-tours haute-résolution	86461-F	54,60
sinus numérique	87001-F	65,40
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	87099-F	23,85
fréquence-mètre à 5 fonctions	87286-F	91,40
alimentation à μ P8751H	880016F	296,60



- Mémorisez tout très vite et sans effort de volonté.
- Découvrez comment atteindre la réussite et le Succès.
- Apprenez le secret de la puissance mentale.
- Un petit livre GRATUIT.

Comment développer une étonnante mémoire

Vous l'avez sans doute remarqué : c'est toujours lorsque vous en avez le plus besoin que votre mémoire vous fait défaut. Il vous manque souvent la citation exacte, l'anecdote ou le chiffre qui viendraient illustrer ou renforcer ce que vous dites.

Pourtant, certaines personnes semblent pouvoir tout retenir avec une facilité déconcertante. Comment s'explique ce phénomène ?

Une nouvelle méthode, la «Méthode Godefroy», permet maintenant à tout le monde, et donc à vous, d'avoir en peu de temps une étonnante mémoire.

• Elle fait le point sur les plus récentes découvertes en matière de mémoire : suggestopédie, méthode subliminale, vitamines de la mémoire, mémoire instantanée.

• Essentiellement pratique, elle dévoile les cinq façons de développer votre concentration, ainsi que les secrets de l'association mentale.

La méthode Godefroy, vous permettra de tout retenir sans difficulté : conférences, cours, émissions (chapitre 14)... Vous pourrez apprendre très vite les langues étrangères (chapitre 9), retenir facilement les formules scientifiques et mathématiques (page 246), les lectures, les noms des gens, les histoires drôles et même des textes longs et des dates ! (élèves, étudiants, réussite professionnelle...)

Par la culture qu'elle vous permettra d'acquérir, la Méthode Godefroy vous ouvrira toutes les portes : Vous pourrez sans difficulté réussir un examen difficile, briller en société, améliorer votre situation ou vous en créer une nouvelle.

Si ces résultats vous intéressent et si vous désirez, vous aussi, posséder le pouvoir extraordinaire que donne une mémoire totale, demandez au Centre de Recherche sur la Mémoire (C.R.M.) de vous adresser son dossier gratuit : Comment développer une étonnante mémoire. Actuellement, il le distribue sans frais à tous ceux qui souhaitent améliorer leur mémoire.

Ecrivez dès aujourd'hui au C.R.M., B.P. 94 - 60505 Chantilly Cedex, ou téléphonez au : (16) 44 58 00 29.

Gratuit

OUI je désire recevoir le dossier GRATUIT: «Comment développer une étonnante mémoire» (Rien à payer).

Nom
Prénom
N° rue
Code Ville

à retourner au C.R.M., B.P. 94
60505 Chantilly Cedex

DO36/JK57

TR BC xx	TR TIPxx	73	13	IC40xx	241	25	7824	14	U1096	B	209	ZN 425.8	350	6809	269	27C128	299		
107	29	20	74	10	4000	10	242	99	U2066	B	105	ZN 426.8	187	6809E	329	27C256.12	599		
108	30	22	75	12	4001	10	243	99	U2067	B	105	ZN 427.8	446	6810	114	27512	399		
109	31	29	76	10	4002	10	244	99	U2432	B	119	ZN 428.8	368	6821	69	PROMS			
237	5	32	31	10	4011	10	245	20	REF 02		139	ZN 429.8	148	68B21	149	82S23	99		
238	5	33	50	17	4012	10	251	*	NE 531		75	SAB 0529	183	6840	166	82S123	99		
239	5	34	89	11	4013	12	253	*	NE 92		49	SAB 0600	161	6845	238	82S126	109		
307	5	35	79	90	4016	13	257	15	LM 33		49	SL 440	149	6850	69	82S129	109		
308	5	36	79	92	4017	20	258	20	LM 87		93	SL 486	309	68705P3	595	82S131	139		
309	5	41	42	93	4020	21	259	20	BA 21		119	SL 486	209	68705U3	695	82S137	229		
327	8	42	37	93	4023	10	266	20	CA 240		65	ML 920	599	68705R3	695	24S10	109		
337	8	47	42	95	4024	21	273	24	SSR 5 A.		139	ML 926	369			24SA10	109		
516	14	49	58	107	4025	10	280	*	SSR 8 A.		179	ML 927	399			24L22	199		
517	14	115	34	109	4026	30	365	19	TDA 7040T		165	ML 928	399	8031	209	24L22	199		
546	5	117	39	111	4027	16	366	19	TDA 7050T		109	ML 929	399	8032	269	24L22	199		
547	5	121	43	112	4028	20	367	19	XR 8038		169	78540	139	8751	1699	24L42	249		
548	5	122	48	113	4029	25	368	19	TBA 920		85	LF 353	30	8749	529	24S42	249		
549	5	127	45	123	4030		373	24	CA 3080		44	LF 356	38	80C39	198	24SA42	249		
550	5	132	34	125	4040	21	374	24	CA 3130		48	LF 357	49	82C43	199	IC SUPPORTS			
556	5	142	43	126	4042	20	377	49	CA 3140		43	TDA 1023	119	ver 1.1	1799	STANDARD			
557	5	146	99	125	4043	25	390	44	CA 3161		68	TDA 1024	99	80R5	79	6 P	4		
558	5	147	43	132	4046	25	393	20	CA 3162		264	SAA 1027	199	80R7	6545	14 P	5		
559	5	2955	42	133	4047	25	533	49	CA 3162		15	SAA 1099	450	80R7.2	8789	16 P	5		
560	5	3055	42	136	4049	14	534	49	MC 3470		629	UAA 170	121	80R7.1	12990	18 P	6		
635	10	C. 16V.		138	4050	14	540	25	MC 3479		15	UAA 180	121	80287-10	*	20 P	8		
636	10	220µF	9	139	4051	21	541	25	MC 3486		68	ADC 0804	258	8237	369	24 P	10		
637	10	470µF	10	139	4052	23	573	20	MC 3487		68	ADC 0808	219	8251	114	28 P	11		
638	10	1000µF	22	145	4053	21	574	22	MC 3422		500	ADC 0809	169	8253.2	119	40 P	13		
639	10	2200µF	25	147	4060	21	640	32	MC 4044		339	LS 7220	345	8255.2	119	TULIPES			
640	10	4700µF	43	148	4066	15	10 MH	59	XR 2206		254	KTY 10	59	8259.2	119	6 P	8		
TR BD	xx	22µF	8	151	4067	79	00	10	XR 2240		115	NE 565	66	8279	244	8 P	8		
135	14	47µF	8	153	4070	10	02	10	XR 4136		58	NE 566	79	8284	194	14 P	14		
136	14	100µF	9	154	4071	10	03	10	UPD 765		349	NE 567	54	8288	424	16 P	16		
137	14	220µF	12	155	4072	10	04	10	8250		495	NE 5532	59	V20.8	385	18 P	18		
138	14	470µF	12	156	4073	10	08	10	16450		588	NE 5534	69	V20.10	890	20 P	20		
139	14	1000µF	25	156	4075	10	10	100	TL061		32	LM 35	169	V30.8	639	24 P	24		
140	14	2200µF	35	157	4078	10	14	13	TL062		35	LM 324	17	PALS	28	P	28		
235	25	4700µF	60	158	4081	10	14	13	TL064		64	LM 335		10H8	149	40 P	40		
236	25	C. 40V.		160	4082	10	14	13	TL071		30	LM 339	15	10L8	149	TULIPES W.W.			
237	25	10µF	8	161	4093	17	74	13	TL072		30	LM 358	15	12H6	149	8 P	20		
238	25	22µF	8	162	4094	27	86	11	TL074		30	LM 386	29	12L10	259	14 P	34		
242	25	47µF	9	163	4099	29	109	12	TL081		30	LM 393	26	12L6	149	16 P	39		
243	25	100µF	11	164	4503	25	112	12	TL082		30	LM 555	10	14H4	149	18 P	44		
244	25	220µF	15	164	4504	69	125	15	TL084		30	LM 556	22	14L4	149	20 P	48		
245	25	470µF	20	165	4508	69	132	15	TL084		30	LM 558	90	16C1	149	24 P	58		
246	63	1000µF	27	166	4509	69	133	12	TL084		30	555 CMOS	20	12H2	149	28 P	68		
249	79	2200µF	49	173	4510	21	138	15	WD1772		999	556 CMOS	40	12L2	149	40 P	96		
250	79	4700µF	97	174	4511	21	139	18	MAX 232		519	FD1791	550	LM 723	20	16L8	159		
434	17	C. 63V.		175	4512	21	157	15	TDA 3510		350	FD1793	550	LM 741	10	16R4	159		
435	17	1µF	8	175	4520	21	158	15	MC14411		612	FD1795	550	LM 1458	25	16R6	159		
436	17	2.2µF	8	192	4528	25	163	23	MC145026		149	WD2791	999	LM 3900	48	16R8	159		
437	17	4.7µF	8	193	4532	39	164	26	MC145027		179	WD2793	999	LM 3911	94	20L2	259		
440	23	10µF	8	194	4538	31	165	26	MC145029		369	WD2795	999	LM 3914	154	20L10	299		
441	23	22µF	9	195	4543	30	166	26	XR 2211		187	WD2795	999	LM 3915	159	20L2	259		
442	29	47µF	10	195	4548	21	174	20	PID 11		800	ICL 7660	109	GPU - PERIPH.	20R4	299	3.579	67	
679	23	100µF	14	196	4585	30	175	20	TLC548		130	EF 7910	750	6522	209	20X10	299	4.000	57
680	23	220µF	21	221	4585	30	175	19	TLC548		130	UPD7220	1150	6532	249	20X8	299	4.096	89
TR BFxx		470µF	26	240	18	00	240	25	DAC 08		99	MN58167	399	6551	209	MEMORIES			
199	5	1000µF	39	241	18	00	241	25	LM2907		8	LM2907.14	190	65C02	299	4164.12	CALL		
200	34	4700µF	139	242	23	02	242	25	LM2907.14		190	TCM 3105	950	65C22	279	41256.12	FOR		
244	43	LED 5 & 3 mm		243	23	03	243	25	SOP256AL		569	AY3 1015	199	65C32	379	4416.12	ACTUAL		
245	22	RED, GREEN		244	18	04	244	9	TBA 970		149	AY3 8910	339	65C51	229	4464.12	PRICE		
246	36	AND YELLOW		245	20	05	245	9	TDA 4565		149	SO 41 P	101	Z80 CPU		2114	99		
254	10			245	20	05	245	9	TDA 2593		139	SO 42 P	113	2.5 M	89	6116LP15	79		
256	22	1N4148	4	247	20	09	247	20	NE 602		90	SAA 1099	450	4 M	109	6264LP12	CALL		
324	10	X 100	100	251	15	10	247	18	OP 27		239	TDA 1023	113	6 M	194	43256LP12	CALL		
451	10	1N4007	5	253	15	11	247	20	OP 215		259	TDA 1024	99	Z80 PIO		2716	229		
458	21	X 100	200	257	12	12	247	20	LM 325		229	TDA 3810	139	2.5	89	2732	219		
469	27	1 AMP. BRID		258	15	14	247	20	PM 7548		519	TDA 7000	119	4 M	98	2732 used	100		
470	27	GE	14	258	15	20	247	20	TDA 2030		73	UMC 3481	96	Z80CTC A	159	27 C 64	199		
494	5	BB 109	40	259	15	27	247	20	78 GU		69	UMC 3482	96	Z80SIO-OA	189	2764 used	100		
900	37	BB 212	79	260	17	30	247	20	79 GU		79	UMC 3483	96	6802	148	27C128	299		
960	36	BB 405	16	266	10	32	247	20	U 267 B		68	UMC 3484	96	68A02	229	27256	299		
961	36	74 LSxx		273	2														

L'AUDACE de scalp

Dans l'éditorial du mois précédent, nous envisagions la possibilité de revenir sur l'une des applications les plus originales, à notre connaissance, de notre micro-ordinateur monocarte dernier-né, SCALP. Voici, c'est chose faite, mais nous n'allons pas en rester à ces 8 premières lignes.

Que vous soyez un fanatique de l'automobile ou un simple conducteur de fin de semaine (il n'existe plus de "conducteur du dimanche", n'est-ce pas), vous ne pouvez pas ne pas avoir entendu parler du *Mobil Economy Run*, cet événement automobile annuel qui permet aux conducteurs de faire montre de leur "avarice énergétique" en parcourant un nombre maximal de kilomètres tout en consommant le moins possible. Face à cette concurrence, Shell ne pouvait pas rester coi et lança, voici une bonne quinzaine d'années (1973), l'idée d'une **course énergétique**, le "Marathon Shell".

Une course énergétique, connais pas!

Il s'agit d'une compétition opposant de petits véhicules de conception originale propulsés par des moteurs thermiques de technologie de pointe. Le critère de performance est la consommation d'énergie qui doit être la plus faible possible. Pour le Marathon Shell, le résultat est exprimé en nombre de kilomètres par litre d'essence (à une vitesse moyenne de 25 km/h, le vainqueur de l'édition 1987 a parcouru la distance théorique de 854,2 km avec un (!!!) litre de carburant).

Un bref historique:

Au départ, l'idée est née dans un laboratoire de recherche de Shell dans l'Illinois, aux Etats-Unis, à la fin des années 30. Au début, les concurrents utilisaient des automobiles ordinaires et le vainqueur frôlait les 18 km au litre (soit



5,6 l/km). Par la suite, cette idée a été reprise par le centre de recherche Shell de Thomson en Grande-Bretagne.

En 1973 on vit donc apparaître les "spéciales", qui étaient des machines construites dans le seul objectif d'arriver au minimum de consommation de carburant. Dès son lancement par Shell Grande-Bretagne, en 1977, le "Mileage Marathon Shell" a connu un succès exceptionnel. Il a depuis lors été organisé par d'autres sociétés Shell de par le monde: Allemagne, Australie, Canada, Etats-Unis, Japon, Pays-Bas, Finlande. Cette année a eu lieu la quatrième édition française.

La compétition est, on le voit, internationale; si en France, le Marathon Shell constitue la plus célèbre course énergétique, elle n'est pas la seule: on compte en effet d'autres rendez-vous comme la course de l'ESTACA (Ecole Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile) ou la course de l'Audace organisée à La Baule par l'AFME.

Où en était-t-on avant les 30 et 31 mai de cette année? Sur le circuit du Castellet où se dispute l'édition française du Marathon Shell, le record était de 854 km avec un litre de carburant, soit 0,117 l/100 km. On peut faire mieux, comme le prouvent les 1903 km (au litre), record établi en Australie; en Europe,

Ford a détrôné Mercedes, faisant passer à 1351 km/l le record européen précédemment détenu par la firme allemande avec 1256 km/l (Silverstone, GB).

Pour obtenir de telles performances, il va sans dire que les véhicules sont peaufinés tant au niveau de l'aérodynamisme, du châssis que du moteur (allumage, injection). Un tel défi ne pouvait bien évidemment pas laisser insensibles des élèves ingénieurs aux domaines de compétence aussi nombreux que diversifiés: matériaux composites pour la coque (nid d'abeille, carbone-kevlar...), céramiques pour les organes moteurs, modes de distribution inédits (électromagnétiques par exemple).

Ainsi, cette année, les élèves ingénieurs de IENSAM de Lille se prirent au jeu et décidèrent de relever le défi d'un rapport distance parcourue/consommation le plus élevé possible.

Et où en est l'industrie de l'automobile?

La lutte pour les économies d'énergie, en particulier dans le domaine de l'automobile, est un problème on ne peut plus actuel: récemment RENAULT a battu avec son prototype VESTA2 le record mondial en parcourant Paris-Bordeaux à une vitesse moyenne supérieure à 100 km/h en ne consommant que 1,94 l/100 km.

AUDACE 01

Le véhicule conçu par les élèves de l'ENSAM possède 3 roues, une motrice à l'arrière et deux directrices à l'avant. Il mesure 3,20 m de long, 0,56 m de large et 0,36 m de haut.

La carrosserie est une coque en carbone-kevlar, le moteur est un monocylindre quatre temps de 30 cm³, développé à l'ENSAM. Le poids de l'ensemble avoisine les 25 kg.

Caractéristiques techniques:
- géométrie du véhicule et calculs aérodynamiques:

Dans le souci d'avoir une section transversale minimale, le (la en l'occurrence) pilote est en position ventrale, tête en avant et bras fléchis. La surface au maître-couple se trouve être alors de 0,1539 m². En plaçant une partie de la roue arrière entre les jambes du pilote, la longueur a pu être réduite à 3,20 m.

- *aérodynamisme:*

Les plus grands volumes à placer sont la tête et les épaules du pilote. Il s'en suit que la plus grande section (maître-couple) se trouve au 8ème de la longueur totale du véhicule. La forme la plus appropriée s'est avérée être (pour une incidence du vent nulle) celle d'une goutte d'eau en chute libre dans l'air. Ceci déboucherait théoriquement sur un Cx (facteur de traînée) de 0,082.

- *moteur:*

En ce qui concerne la propulsion, deux solutions parallèles ayant chacune leurs avantages et leurs inconvénients avaient été envisagées: achat d'un moteur existant et conception d'un moteur à hautes performances. La première solution permettait d'accélérer le développement de la seconde:

- adaptation d'un moteur existant:

Il s'agit d'un moteur 4 temps de petite cylindrée. Les améliorations apportées sont d'ordre mécanique et électronique. Elles comprennent notamment:

- la rectification de la

culasse (augmentation du taux de compression)

- la modification de la géométrie de l'arbre à cames (étude de l'avance à l'ouverture et à la fermeture)

- le remplacement de la tubulure d'admission (diminution des pertes de charge)

- la suppression du carburateur pour le remplacer par un injecteur à commande électromagnétique (injection indirecte)

- l'adjonction d'un allumage électronique à haute énergie commandé par microprocesseur (réglage des angles d'avance à l'allumage en fonction du régime moteur)

- le calcul d'un nouvel échappement

- conception d'un moteur à hautes performances:

La plupart des modifications apportées au moteur du commerce servent d'orientation pour la conception du moteur d'AUDACE 01 pour augmenter sa fiabilité (les modifications ayant été testées).

Ce moteur sera du type monocylindre à 4 temps, 4 soupapes électromagnétiques à commande numérique (pour régler l'angle d'ouverture et de fermeture des soupapes en fonction du régime moteur) et injection indirecte combinée avec l'allumage électronique à haute énergie. Le microprocesseur, piloté par quartz à 12 MHz, gère en temps réel tous ces paramètres, ainsi que le paramètre de charge appliquée au véhicule.

- *châssis, direction, transmission:*

L'étude de la transmission (embrayage, réduction, boîte de vitesses) est effectué en tenant compte de deux critères:

- légèreté du mécanisme
- minimisation du nombre d'éléments entraînés en position "roue libre"

Le mécanisme comprend donc:

- un système poulie-courroie de pré-réduction de sortie moteur

- une roue de friction assurant l'embrayage, ainsi qu'une réduction complémentaire.

- un couple de roues dentées permettant d'avoir



un rapport de réduction accru lors du démarrage.

Les roues seront usinées entièrement à partir de matériaux composites et montées sur un ensemble pivot de direction muni de silent blocks.

Et SCALP dans tout cela?

A partir des informations qui lui sont transmises, SCALP effectue les calculs nécessaires et envoie les ordres pour faire effectuer toutes les opérations en vue d'une gestion carburant optimale, qui permet une économie non-négligeable vu le nombre de coupures possibles par tour de circuit.

SCALP reçoit les informations suivantes:

- Mémoire d'instructions
- Mémoire d'informations
- Position du vilebrequin (capteur optique)
- Vitesse du moteur (capteur optique)
- Vitesse du véhicule (capteur optique)
- Instructions entrées au clavier

Il donne au pilote les informations suivantes:

- Démarrage (a-t-il eu lieu ou non)
- Allumage
- Boîte de vitesse (servo-moteur)
- Accélérateur
- Affichage: Fonction en cours d'exécution

Données demandées par le pilote

Le démarrage du moteur ne se fait pas qu'au départ de la course. En effet, selon la vitesse, le relief etc... le

moteur peut être coupé à plusieurs reprises dans un tour de circuit pour bénéficier de l'inertie acquise ou pour profiter tout simplement des descentes. Les caractéristiques physiques du circuit peuvent être stockées dans le mémoire de SCALP afin de compléter l'automatisme.

Pour le démarrage, la pilote entre une simple instruction au clavier qui provoque l'ouverture à fond du carburateur, le lancement du démarreur pendant 1,5 s puis la réduction du régime. Le capteur du vilebrequin donne les informations nécessaires au SCALP pour déterminer si le démarrage du moteur a bien eu lieu. Si tel est le cas, SCALP fait adapter la vitesse du moteur pour permettre à l'embrayage de fonctionner convenablement.

Que s'est-il passé au Castellet cette année?

Comme prévu, l'évènement a attiré un nombre important de participants, puisqu'ils n'étaient pas moins de 22, la



majorité venant de France, d'autres d'Allemagne, de Suisse voire de Finlande.

Après avoir remédié à des problèmes de fiabilité de l'électronique embarquée due aux vibrations engendrées par la surface granuleuse de la piste, AUDACE 01 passe avec succès les contrôles de l'homologation: l'enregistrement des performances de consommation pouvait commencer. Le destin frappa: par deux fois le véhicule souffrit une crevaison du pneu arrière. Ainsi s'envolèrent les chances de finir dans le trio de tête.

Au vu des performances réalisées pendant les tours de circuits effectués, AUDACE 01 aurait fini 11ème dans un classement fictif avec une consommation de l'ordre de 0,28 l/100 km.

Ce n'est que partie remise. Plus de chance l'an prochain. La consommation du vainqueur, le lycée La Joliverie de Nantes, a été de 1 137 km/l, soit 0,088 l/100 km (!!!). A noter que le record mondial est toujours de 1 952 km/l (mais qu'il a été établi sur circuit spécial couvert).

Aux dernières nouvelles, le projet serait reconduit l'an prochain avec un véhicule amélioré en tirant les instructions de l'expérience de cette année et qui sait, peut-être avec un second véhicule encore plus performant. Souhaitons-leur bonne chance et qui sait... affaire à suivre.

Ndlr: nous ne doutons pas que SCALP a connu bien d'autres applications plus attrayantes et efficaces les unes que les autres. Il est toujours intéressant pour nous de suivre l'évolution d'un projet. SCALP ne manquera pas de faire parler de lui!!!

SCALP: un Système de Conception Assisté par un Langage Populaire, Elektor n°113, novembre 1987.

Source: AEG ENSAM de Lille: Association des élèves-ingénieurs GADZ'ARTS de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Réalisez vous-même un

variateur de régime pour perceuse

compensation automatique de la charge



Ce montage auxiliaire implanté dans un boîtier à fiche et prise secteur moulées permet de commander, sur une très large plage, le régime (la vitesse de rotation) de perceuses de toutes puissances et ceci du ralenti le plus bas jusqu'à la vitesse de rotation maximale. L'une des autres caractéristiques remarquables de ce montage est son comportement auto-stabilisateur: le régime se maintient automatiquement à la vitesse requise par l'utilisateur, et ceci sans qu'une variation de la charge n'ait sur lui d'effet sensible.

GENERALITES

Exception faite des moteurs synchrones, le comportement en régime de tous les autres moteurs électriques présente une sensibilité plus ou moins importante à la charge. Il en va de même des

moteurs "à tout faire" montés dans la majorité des perceuses. Plus la charge augmente, plus le régime chute. Ce comportement gênant et non souhaité dans la majorité des cas est d'autant plus sensible que le régime requis est faible. Dans la plage des régimes inférieurs à 100

tours/mn, il est pratiquement impossible d'envisager une utilisation efficace d'un appareil sans la prise de l'une ou l'autre mesure de stabilisation du régime.

Nous sommes sans doute nombreux avoir acquis, voici de nombreuses années, qui une perceuse, qui un

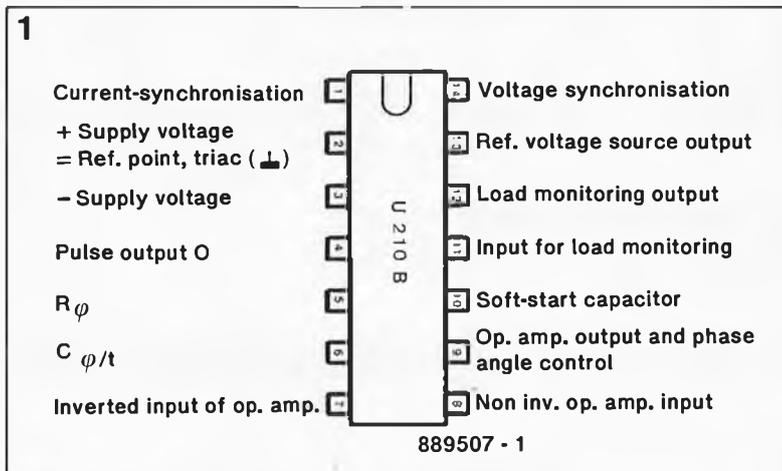


Figure 1. Brochage de l'U 210B.

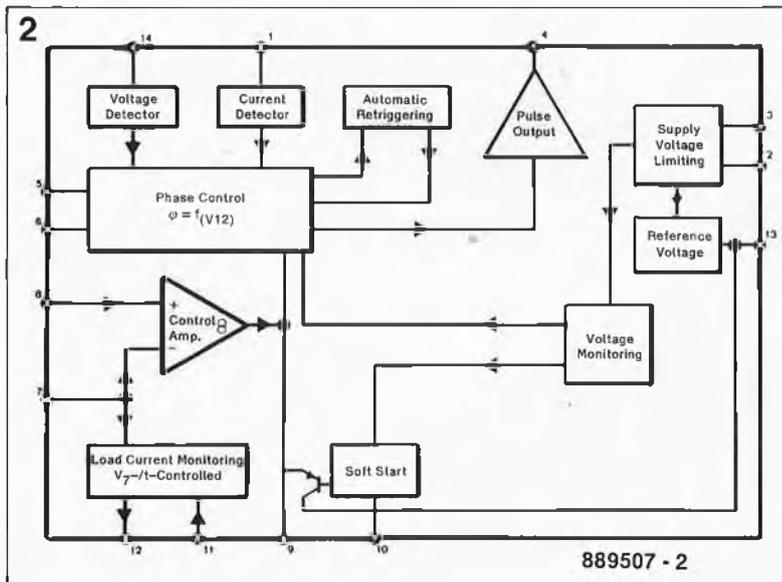


Figure 2. Structure interne de l'U 210B.

autre appareil à moteur électrique, qui ne sont pas encore sur le point de refuser leurs bons et loyaux services, mais auxquels manque, malheureusement, ce fameux dispositif de variation/régulation de régime qui en facilite tant la mise en oeuvre lors de l'accomplissement de tâches délicates. Nous pensons que ce montage ne manquera pas d'intéresser tous les bricoleurs.

L'un des processus conventionnels de régulation et de stabilisation électronique consiste à mesurer, à l'aide d'un générateur tachymétrique, la valeur instantanée du régime et à la comparer, au moyen d'un amplificateur de régulation, à la valeur de consigne. La valeur différentielle obtenue à la suite de cette comparaison sert de grandeur de commande utilisée pour la régulation du moteur électrique. Ce principe de régulation permet la réalisation de systèmes de régulation de moteurs électriques de très haute efficacité, qui ont cependant l'inconvénient d'être relativement onéreux de par leur inévitable complexité. Telefunken, un fabricant de circuits intégrés spécialisés, a conçu un circuit intégré que ses caractéristi-

ques invitent à utiliser pour la réalisation d'une régulation pour moteur électrique alliant la simplicité, puisqu'elle se passe de générateur tachymétrique, à d'excellentes caractéristiques de régulation. Dans les laboratoires de la société KTE, est né ainsi un variateur de régime efficace aux dimensions suffisamment compactes pour en permettre l'implantation dans un boîtier à prise et fiche secteur moulées, qui en facilite très sensiblement la manipulation.

Une action sur l'organe de commande du variateur, un gros bouton qui tombe bien sous la main, permet d'ajuster le régime à la valeur désirée, comprise entre 0 et 100%. Dès la mise sous tension de la perceuse, celle-ci prend immédiatement la vitesse de rotation ainsi fixée, qu'elle garde constante sur une large plage même en cas de variations importantes de la charge. Il va sans dire qu'il est également possible de modifier continuellement le régime de la perceuse pendant son fonctionnement.

Une remarque en passant: il serait injuste d'exiger de ce montage les mêmes qualités (**extrême** souplesse,

insensibilité **totale** à une variation de la charge) et à un même niveau que celles présentées par un circuit industriel de régulation électronique à générateur tachymétrique notablement plus complexe et bien plus coûteux. Quoiqu'il en soit, le variateur présenté ici présente, lors de variations de la charge, un comportement d'auto-régulation franc et efficace. Une variation brutale de la charge (matériau plus résistant, pression de l'utilisateur plus forte sur la perceuse), se traduit par un (certain) ralentissement de la perceuse.

Comparé à un dispositif de réglage de la vitesse de rotation normal (caractérisé par l'absence de correction de l'angle de phase), ce variateur présente une meilleure stabilité du régime du moteur.

LE PRINCIPE

IC1, le coeur de notre montage, un U 210B (Telefunken) dont le brochage est donné en **figure 1**, est un circuit qui intègre plusieurs fonctions actives permettant la commande du triac, Tc1. En raison du haut niveau qualitatif et de l'excellente reproductibilité des caractéristiques que présente ce circuit intégré, la réalisation de ce montage est à la portée de n'importe lequel d'entre nos lecteurs. Une réalisation qui tombe à point comme cadeau à l'occasion des prochaines fêtes.

Nous n'allons pas ici entrer dans le détail du fonctionnement du U 210B, à la complexité redoutable. En nous aidant du synoptique de la **figure 2**, nous allons cependant essayer de voir la fonction des principaux sous-ensembles de l'U 210B.

Contrairement à ce qui se passe avec un simple circuit de commande de la vitesse de rotation, le circuit présenté ici réagit lors de variations de la charge imposée au moteur. Pour cette raison, on détermine, à l'aide la résistance R10 le courant consommé par le moteur, cet qui se traduit par une chute de tension aux bornes de R11; la valeur de ce courant disponible en broche 12 de IC1 est ensuite intégré par le condensateur C3. En cas d'augmentation du courant drainé par le moteur à la suite d'une augmentation de la charge, la tension aux bornes de C3 croît, entraînant avec elle le niveau de la tension de commande en broche 8. L'angle de conduction augmente ainsi, évitant de cette manière une chute de régime trop importante.

La diode D1 sert à effectuer un redressement simple alternance de la tension secteur que la résistance

R1 (qui, avec la résistance R_L de IC1, constitue en fait un diviseur de tension) abaisse ensuite à une valeur convenable. Le condensateur tampon C1 assure un filtrage grossier mais suffisant de la tension ainsi obtenue.

La valeur approximative de la résistance R1 est calculée à l'aide des formules données plus loin.

L'angle de phase pour l'impulsion d'amorçage est obtenue par comparaison de la tension de rampe synchronisée avec le secteur par le détecteur de tension (*voltage detector*) et la valeur requise par l'utilisateur appliquée à la broche 9. La pente de la rampe est définie par C4 et son courant de charge. Il est possible de modifier l'intensité du courant de charge par modification de la valeur de R2 (broche 5). Cette même résistance peut servir à ajuster l'angle de phase maximal α_{max} .

Lorsque le potentiel à la broche 6 atteint la valeur nominale prédéterminée à la broche 9, il y a production d'une impulsion d'amorçage dont la largeur t_p est fonction de la valeur de C2 (relation proche de $8 \mu s/nF$). Simultanément a lieu le positionnement d'un verrou, de sorte que tant qu'il n'y a pas activation du dispositif de redéclenchement automatique, il ne peut y avoir de nouvelle impulsion dans le demi-cycle considéré.

Le détecteur de courant (*current detector*) de la broche 1 garantit, dans le cas d'une charge inductive, l'absence de génération d'une nouvelle impulsion au cours d'un nouveau demi-cycle tant que le courant du demi-cycle précédent continue de circuler dans le sens inverse de celui suivi par la tension d'alimentation à cet instant précis. Le signal de commande de la broche 9 peut prendre n'importe quelle valeur comprise entre 0 et -7 V (broche 2 prise comme référence). Si $U_{broche\ 9}$ est égal à -7 V, l'angle de phase (α_{max}) est maximal. L'angle de phase est minimal lorsque la tension appliquée à la broche 9 est égale à celle présente à la broche 2.

Le circuit de surveillance de la tension (*voltage monitoring*) évite la production incontrôlée d'impulsions. Le dispositif *soft start* assure une montée en tension progressive. Le gain et la réponse en fréquence de l'amplificateur de commande (*control amplifier*) sont fonction des valeurs données aux composants connectés aux entrées correspondantes de IC1.

Le circuit de contrôle du courant drainé par la charge (*load current monitoring*) mesure, à travers R10, le

courant drainé de la broche 11 par la charge et génère un courant proportionnel à la tension à la broche 1, courant disponible en broche 12. L'étage de mise en forme de l'impulsion de sortie (*pulse output stage*) peut fournir jusqu'à 125 mA. Le dispositif de redéclenchement automatique (*automatic retriggering*) élimine le risque de se trouver, pour quelque raison que ce soit, en présence de demi-cycles sans circulation de courant.

Le calcul de la valeur de la résistance chutrice R1 se fait à l'aide des formules suivantes:

$$R_{1max} = 0,9 \cdot \frac{U_{Nmin} - U_{Smax}}{2 I_{tot}}$$

$$P_{1min} = \frac{U_{Nmax} - U_{Nmin}}{2 \cdot I_{Smax}}$$

$$P_{1max} = \frac{(U_{Nmax} - U_{Smin})^2}{2 R_1}$$

formules dans lesquelles

U_N est la tension du secteur (comprise entre 220 V + 10% = 242 V, et 220 V - 15% = 187 V),

U_S la tension d'alimentation présente en broche 4 ($U_{Smax} = 17$ V, $U_{Smin} = 13,5$ V),

I_{tot} l'intensité du courant consommé par l'ensemble du montage ($I_{Smax} + I_p + I_x$),

I_{Smax} = le courant [en mA] drainé par le circuit,

P_p le courant moyen nécessaires aux impulsions de déclenchement et

R_x le courant drainé par les composants connexes.

LE VARIATEUR

Après avoir passé en revue (dans leurs grandes lignes) les différents sous-ensembles constitutifs de l'U 210B, voyons maintenant, en nous référant au circuit de la **figure 3**, comment les choses se passent dans la réalité.

Pour un fonctionnement correct du dispositif de régulation, IC1 nécessite les informations suivantes:

1. Par l'intermédiaire de la paire de résistances R3a/R3b la broche 14 de IC1 reçoit l'information de la position de phase de la tension alternative d'alimentation.

2. La broche 1 reçoit, par l'intermédiaire de R9, l'information de la présence de la tension de service du moteur.

3. A travers R10, la broche 11 informe IC1 de l'intensité du courant consommé par le moteur (l'intensité du courant drainé est

proportionnelle à la chute de tension aux bornes de R11).

4. A travers R8, il reçoit l'information de la valeur de consigne qui est fonction de la position du potentiomètre R6.

Vous avez sans doute remarqué l'absence de transformateur secteur: c'est en effet la tension alternative 220 V du secteur qui sert de tension d'alimentation du montage. La tension secteur est d'une part appliquée telle quelle, par l'intermédiaire du fusible Sil (point "c" de la platine) à l'une des bornes d'alimentation du moteur de la perceuse et d'autre part, à travers une résistance de shunt (R11) et du triac Tc1 connecté en série avec elle, appliquée à la seconde borne du moteur (point "d" de la platine).

Une variation de la charge fait changer l'intensité du courant consommé par le moteur électrique de la perceuse. De ce fait, les entrées de commande de IC1 reçoivent des informations d'entrée modifiées en conséquence. Les grandeurs de régulation qui en découlent sont immédiatement utilisées pour la correction du processus de régulation, ce qui se traduit en fait par la détermination du déphasage correct du point d'amorçage du triac Tc1.

Pour garder au montage son universalité, et permettre son utilisation avec des perceuses de forte puissance, nous avons opté pour un triac du type BT 138/500; la charge maximale atteint dans ce cas 800 VA. L'adjonction d'un radiateur de dimensions plus conséquentes (non utilisé dans le cas présent pour garder au montage ses dimensions extrêmement compactes) permet une augmentation sensible de la puissance. En effet, l'intensité maximale continue admissible par le BT 138/500 n'est rien moins que 12 A.

En raison des caractéristiques de tenue en tension exigées, la résistance R3 est constituée d'une paire de résistances montées en série; pour la même raison, la résistance R12 en comporte elle trois. Il s'agit de résistances à film métallique "normales", de puissance et dimensions standard. R1 doit pouvoir dissiper 2 W, mieux encore 4 W. Associée à la diode D1 et au condensateur C1, elle assure, à partir de la tension alternative du secteur, l'alimentation en tension continue de IC1.

C5 et R12 bloquent les parasites; la résistance R11 est réalisée à l'aide d'un morceau de fil résistif de 3 cm

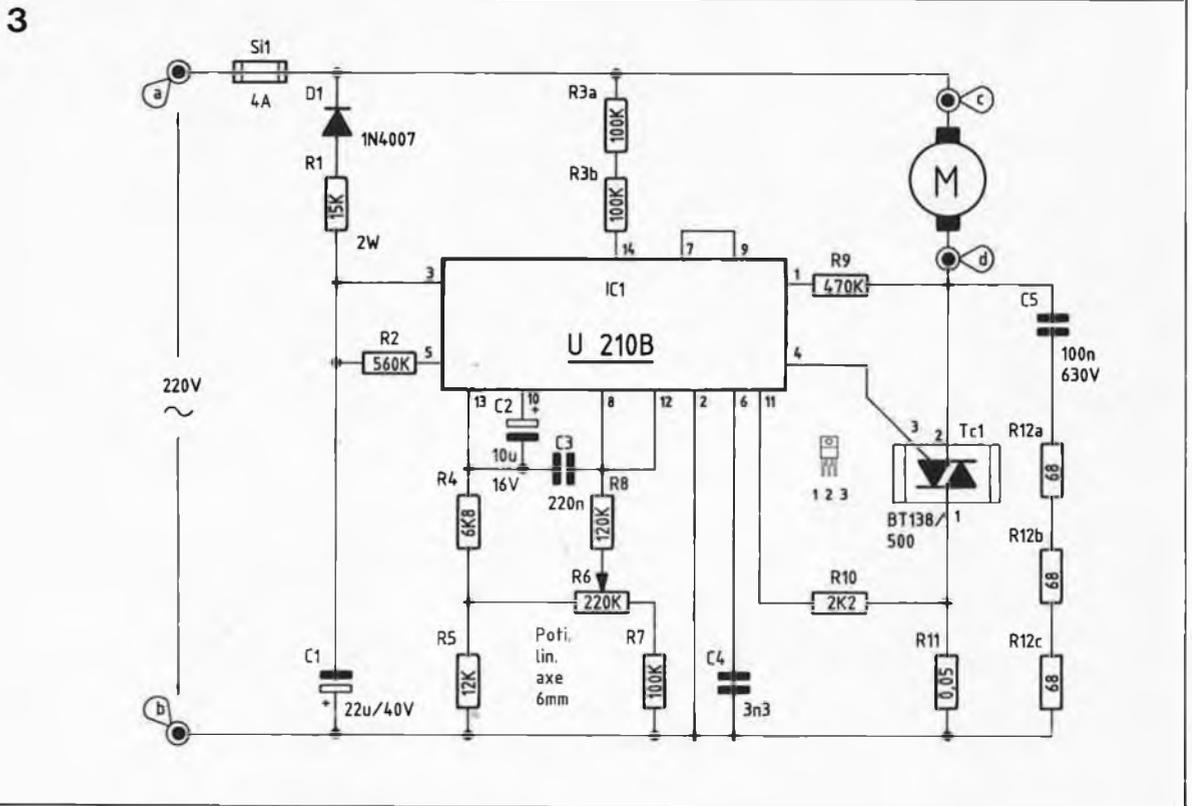


Figure 3. L'électronique du variateur de régime pour perceuse se résume quasiment au circuit spécialisé U 210B.

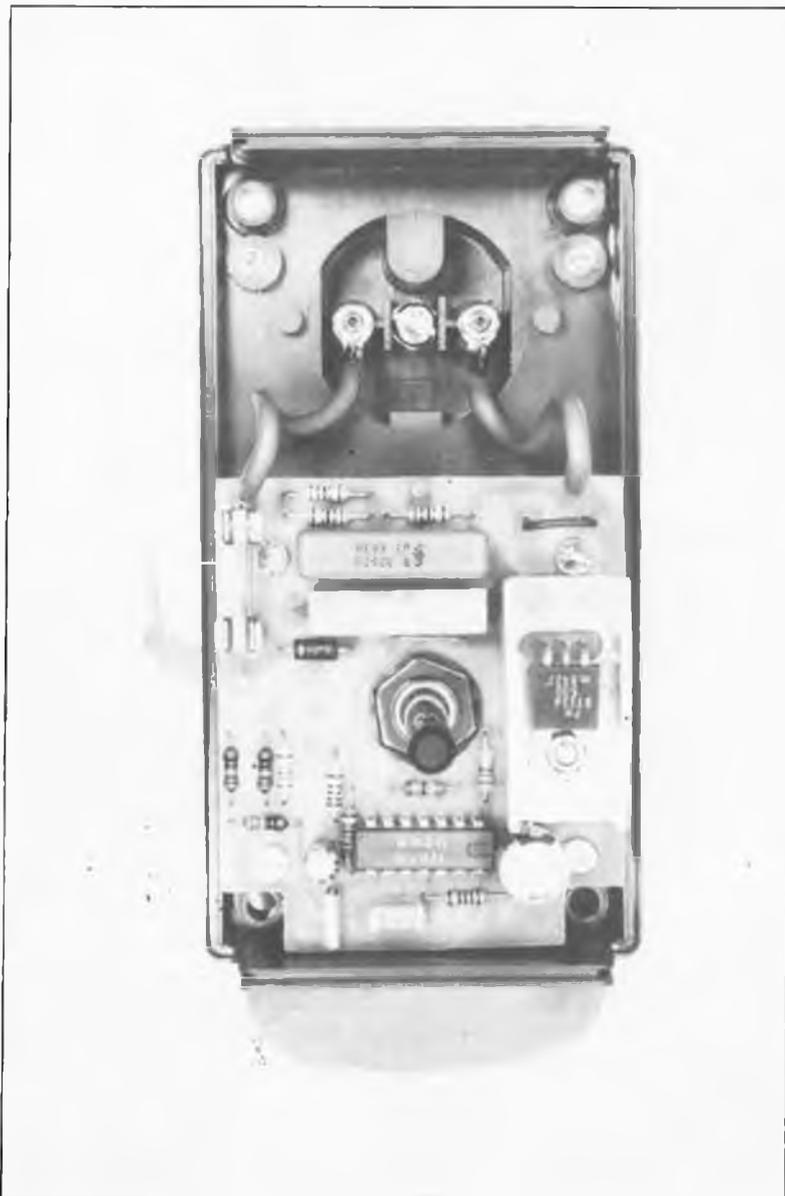


Photo. Le kit comprend tous les composants nécessaires à la réalisation du variateur de régime pour perceuse: de la diode au boîtier à fiche et prise secteur moulées.

de long en forme de U dont les extrémités sont implantées dans les orifices prévus pour ça.

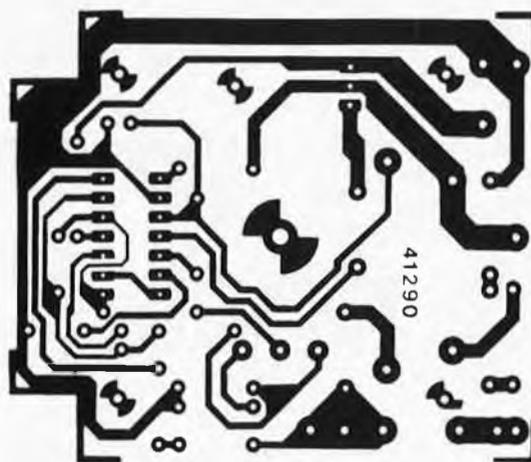
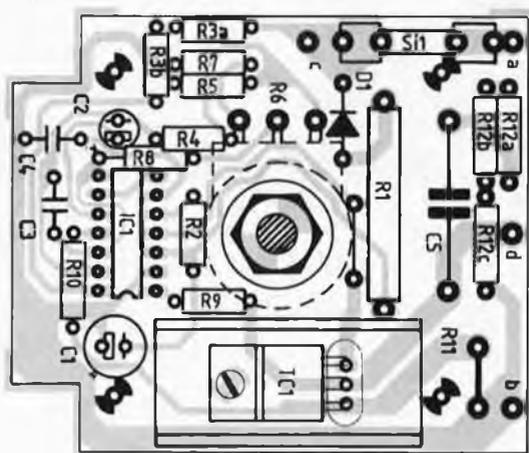
Il n'est peut-être pas inutile de le préciser, ce montage n'est utilisable qu'avec une perceuse ne possédant pas de dispositif de régulation ou de commande à triac.

LA REALISATION

Tous les composants prennent place sur l'une des faces de la platine conçue pour ce montage, platine que l'on place ensuite à l'intérieur d'un boîtier à prise (et fiche) secteur moulée.

En se référant à la sérigraphie de l'implantation des composants, on met en place les différents composants en respectant l'ordre habituel: composants de faible hauteur suivis des composants à fort "développement vertical". Grâce aux épargnes effectuées dans le vernis côté pistes, la soudure ne devrait pas poser de problème. On vérifiera que l'on n'a pas fait, lors de la soudure des broches de IC1, de court-circuit entre ses broches 9 et 10 (il passe en effet une piste entre ces deux broches !!!). Remarque: pour pouvoir effectuer une soudure correcte de R11, il est nécessaire de dénuder de leur revêtement protecteur les extrémités de ce morceau de fil résistif. Les deux broches de la fiche (mâle) secteur du boîtier sont reliées aux points "a" et "b" du circuit imprimé à l'aide d'un morceau de fil de câblage de forte section. On procède de la même façon pour

4



Liste des composants du variateur de régime:

Résistances:

68 Ω = R12a...R12c
2,2 k Ω = R10
6,8 k Ω = R4
12 k Ω = R5
15 k Ω /2 W = R1
100 k Ω = R3a,R3b,R7
120 k Ω = R8
470 k Ω = R9
560 k Ω = R2
3 cm de fil résistif
(0,05 Ω) = R11
220 k Ω pot. axe
 \varnothing 6 mm = R6

Condensateurs:

3,3 nF = C4
100 nF/630 V = C5
220 nF = C3
10 μ F/16 V = C2
22 μ F/40 V = C1

Semi-conducteurs:

1N4007 = D1
U 210B = IC1
BT 138/500 = Tc1

Divers:

Si1 = fusible 4 A
porte-fusible pour
circuit imprimé
4 picots

radiateur en U SK13
1 boulon 3 x 8 mm
4 boulons M3 x 20
4 entretoises 15 mm
30 cm de fil de
câblage forte section
(1,5 mm²)
1 bouton avec calotte
et embase cache-
écrou à flèche

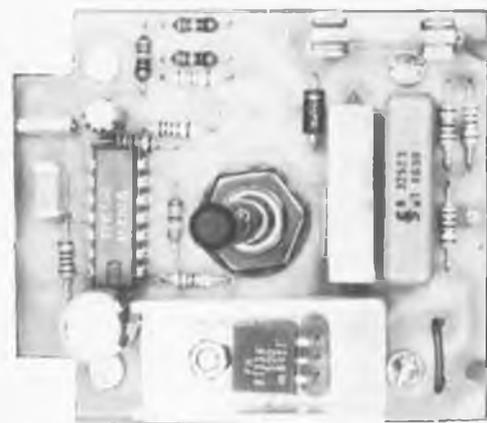


Figure 4. Représentation de la sériographie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé conçu pour le variateur de régime et photographie d'un exemplaire terminé de ce montage.

les points "c" et "d" de la platine qui sont reliés eux aux deux bornes de la prise secteur femelle intégrée. On procède ensuite à une liaison directe entre les bornes de mise à la terre de la prise et de la fiche secteur du boîtier. Les interconnexions que nous venons de mentionner sont effectuées à l'aide de fil de câblage de 1,5 mm² de section au minimum.

La platine est fixée dans le fond du boîtier à l'aide de 4 boulons M3 de 20 mm de long et de quatre entretoises en plastique de 15 mm.

Une bonne nouvelle pour tous ceux qui détestent les mots test, essai, réglage, ajustage et autres: le montage se passe d'étalonnage.

On ne mettra le montage sous tension qu'après l'avoir implanté dans les règles de l'art à l'intérieur d'un boîtier plastique que l'on aura ensuite bien fermé.

Puisqu'il s'agit d'un montage véhiculant la tension du secteur, il est impératif de respecter les précautions d'usage, sachant qu'il existe sur le circuit imprimé des points présentant des niveaux de tension mortelle.

Si, pour quelque raison que ce soit, on désire effectuer des mesures sur le montage, il est important de l'alimenter à partir d'un transformateur d'isolation galvanique. Pour des raisons évidentes de sécurité, il n'est pas question d'effectuer de mesure sur un variateur relié directement au secteur.

Il est indispensable que les réalisateurs de ce montage soient conscients des risques encourus et qu'ils connaissent les précautions à respecter.

Il est possible de modifier le comportement de la régulation du montage. Les valeurs données aux composants garantissent l'universalité du variateur de régime qui peut de ce fait être utilisé avec des perceuses de toutes puissances. Pour éviter toute pendulation de la régulation, phénomène qui se traduirait par une rotation irrégulière du moteur, nous avons opté pour des valeurs de composants passe-partout.

Si l'on prévoit de n'utiliser le variateur qu'avec un seul et unique (type de) moteur, il est possible d'optimiser la caractéristique de régula-

tion du montage, c'est-à-dire de l'adapter aussi parfaitement que possible aux exigences spécifiques du moteur concerné.

Une augmentation de la valeur de la résistance R8 (150 k Ω au maximum) permet d'améliorer les caractéristiques de régulation du circuit. Si l'on a choisi une valeur de R8 trop importante pour le moteur concerné, cette erreur se manifeste par le pompage du moteur (il se met à hoqueter). De même, si lors d'une rotation brutale du potentiomètre de commande de 100 à 0% la régulation ne réagit pas correctement, ce phénomène peut également être dû à une valeur trop élevée de R8, résistance dont il faut dans ce cas rediminuer la valeur, sans pour autant descendre sous 10 k Ω .

Certains pourront peut-être nous reprocher de trop insister, mais il s'agit ici de tout autre chose que d'un amplificateur alimenté par piles. Il ne faut connecter ce montage au secteur qu'après l'avoir mis en place dans son coffret en plastique soigneusement fermé. **Un variateur mal isolé sur un établi de travail représente un danger mortel potentiel.**

THE LINK

le préamplificateur passif

THE LINK d'ELEKTOR
nouveau préamplificateur audio
haut de gamme

- 4 entrées : tuner, cd, tape 1 et tape 2.
- 2 sorties : line-out
- 2 sorties : tape-out
- temporisation de mise en service des relais lors de la mise sous tension



un maillon entre le réel et l'idéal

Le meilleur préampli est un bout de fil conducteur. Qui oserait prétendre que c'est faux, même si en pratique, cela est difficile à réaliser ?

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

Rapport SIGNAL/BRUIT > 110 dB

Distorsion harmonique

(f = 1 kHz) < 0,01 %

(f = 10 kHz) < 0,01 %

Séparation des voies:

récepteur radio (f = 1 kHz) ≈ 95 dB

(f = 10 kHz) ≈ 75 dB

(f = 20 kHz) ≈ 70 dB

CD (f = 1 kHz) ≈ 85 dB

(f = 10 kHz) ≈ 65 dB

(f = 20 kHz) ≈ 60 dB

Pour toutes les mesures : • $U_{\text{sortie}} = 1 \text{ V}$

• sorties chargées par 10 k Ω

• toutes les entrées inutilisées

chargées par 600 Ω

qu'avec «the link» nous avons
cherché à faire mieux encore ?

La philosophie du bout de fil

On est bien contraint d'adapter et le niveau et l'impédance des différents appareils utilisés dans une chaîne d'écoute en haute-fidélité. Et puis il est difficile de se passer de réglage de volume, non ? Alors, il faut bien se résoudre à insérer un préamplificateur dans la chaîne de reproduction, même si en pratique il ne reste plus de la philosophie du "bout de fil" qu'un goût affirmé de la simplicité et une véritable furie de l'élagage.

Le concept du LINK, le préamplificateur passif mis au point au laboratoire d'Elektor par des puristes pour des puristes, a donné naissance à un préamplificateur que nous considérons comme un véritable *maillon*

entre le réel et l'idéal (d'où son nom).

L'avènement du disque audio numérique (qu'il soit compact et "au laser" importe peu) a déclenché une nouvelle prise de conscience en matière de qualité en haute-fidélité. Tout d'un coup, les appareils de bas de gamme se sont mis à afficher des caractéristiques sensiblement améliorées par rapport à celles des appareils de haut de gamme de l'ère analogique; cette poussée vers le haut s'est traduite par l'apparition d'une pléthore d'appareils de haut de gamme. On se bouscule aujourd'hui à un niveau où n'avaient accès autrefois que les privilégiés.

Baucoup de possesseurs d'un lecteur de disques numériques ont désormais remis leurs microsillons et leur tourne-disque, souvent sans même se douter des conséquences que ce geste pourrait avoir sur le préamplificateur de leur chaîne. En

Saviez-vous que «the preamp», célèbre préamplificateur haut de gamme d'ELEKTOR avait été l'objet de tests sérieux effectués par des instances spécialisées ? Saviez-vous que «the preamp» avait récolté des lauriers que notre modestie nous a incité à garder pour nous. Sachez

effet, une fois supprimée la partie du préamplificateur consacrée exclusivement à la cellule MC/MD (soit près de la moitié du circuit), il devient aisé de construire un préampli d'excellente facture, quasiment dépourvu de composants actifs. C'est cela la philosophie du "bout de fil" : trouver le chemin le plus direct possible entre la source sonore et... l'oreille de l'auditeur.

Les bus...

Le synoptique de la **figure 1** vous permettra d'apprécier vous-même à quel point un préamplificateur peut ressembler à un bout de fil. La partie du circuit avec lequel vous entrez en contact le plus souvent est le module de commande qui compte 10 boutons-poussoirs qui commandent 10 relais «de classe audio». Ceux-ci constituent le commutateur d'entrée. Le signal de sortie pour l'enregistrement et le signal de sortie pour l'écoute sont acheminés par deux circuits distincts, avec chacun leur sélecteur propre, ce qui permet d'écouter autre chose que ce que l'on enregistre, ou inversement d'enregistrer autre chose que ce que l'on écoute.

Les deux circuits de bus sont connus de nos lecteurs, puisqu'ils sont utilisés aussi dans *the preamp*. L'avantage de ces circuits réside dans leur immunité aux parasites, grâce notamment à l'absence de longs chemins de câblage. Puisque la tâche d'un préamplificateur est d'adapter l'impédance des appareils mis en présence et de permettre un réglage de volume, nous avons placé entre les entrées (*source*) et les sorties (*line*) un amplificateur tampon, le seul élément actif de ce circuit qui est, pour le reste, entièrement passif. C'est le cas notamment du chemin qui mène des entrées aux sorties d'enregistrement (*tape*)

...sont montés en sandwich

Les fiches cinch (ou tulipe) des entrées et des sorties sont montées directement sur une platine qui comporte également les relais. Sur la **figure 2** apparaît en double exemplaire le circuit qui a déjà fait ses preuves dans le préamplificateur publié en novembre 1986, voir *Elektor* n°101, page 42. Les parties grisées correspondent aux modifications apportées au circuit initial. Les composants de ces zones sont simplement supprimés. Sur le bus 1, les modifications sont très peu nombreuses, nous en reparlerons.

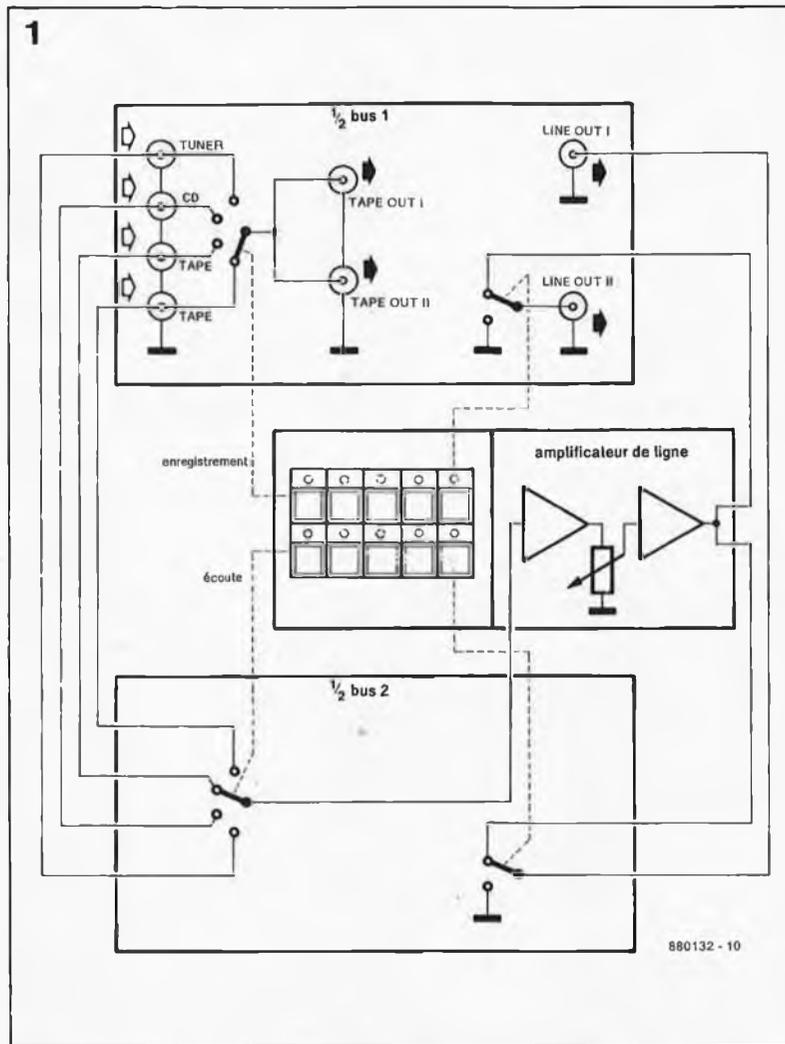
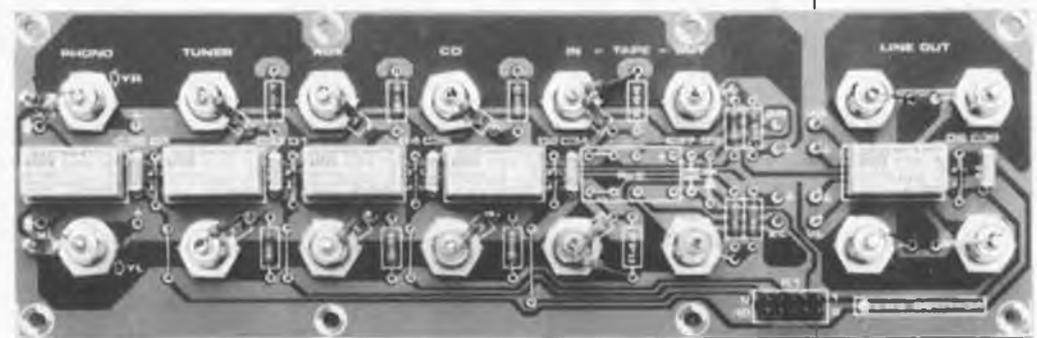


Figure 1. La philosophie du bout de fil n'apparaît pas ici dans toute sa splendide simplicité. C'est elle pourtant qui a inspiré la conception du préamplificateur **THE LINK**.

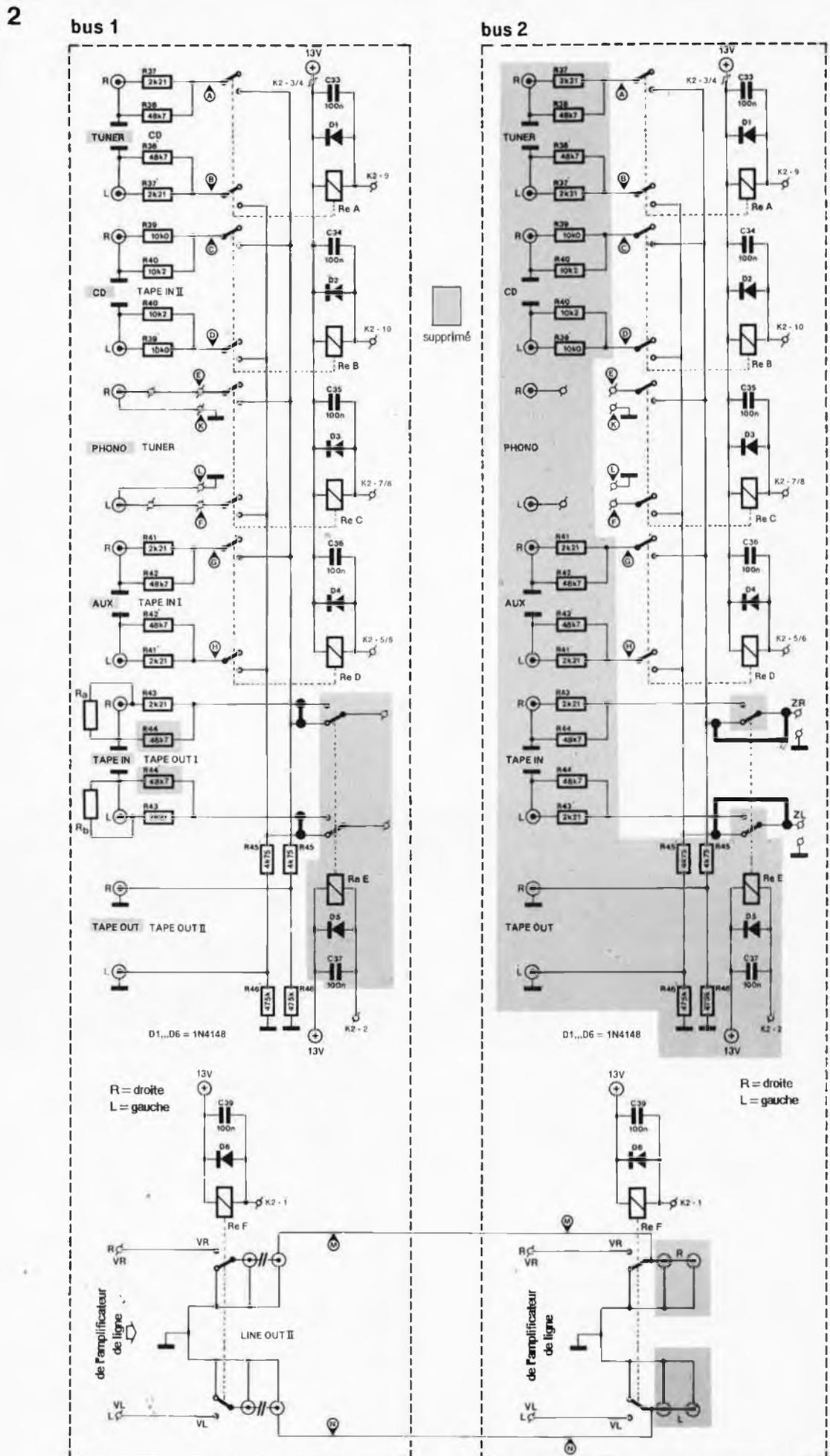


Photographie du prototype (bus 1) de THE LINK.

Cette platine comporte les fiches d'entrée et de sortie, les diviseurs de tension qui ramènent les signaux d'entrée à un niveau commun, ainsi que le sélecteur d'entrée pour les sorties d'enregistrement (*tape*). La commutation est assurée ici par quatre relais de qualité (ReA à ReD) qui sont commandés depuis le circuit de commande, et déterminent laquelle des sources est connectée à la sortie «enregistrement» du préamplificateur. C'est aussi sur cette platine de bus 1 que se trouvent les fiches de sortie qu'il est possible de configurer indépendamment les unes des autres (par paires). La sortie ligne 1 est commandée par le relais ReF de la platine de bus 2. Tandis que la sortie ligne 2 reçoit son signal du

relais ReF de la platine de bus 1. Cette configuration semble en contradiction flagrante avec notre concept de platine de bus dont la fonction est précisément de réduire le plus possible les chemins de câblage. Cette observation n'est justifiée que tant que l'on ignore que les deux platines de bus vont être assemblées en sandwich. Dès lors les liaisons d'une platine à l'autre seront si courtes qu'il ne sera même plus nécessaire de les blinder. Il y a d'ailleurs plusieurs autres points d'interconnexion entre les deux platines. Ce sont les points A à H à travers lesquels sont acheminés les signaux d'entrée à destination du circuit de commutation de la platine de bus 2. Celui-ci détermine lequel

Figure 2. Le circuit de bus de THE PREAMP devra subir quelques aménagements pour pouvoir être utilisée dans THE LINK. En fait d'aménagements, il suffit d'omettre certains composants, et d'en rajouter certains autres comme l'indiquent ainsi les parties tramées du schéma.



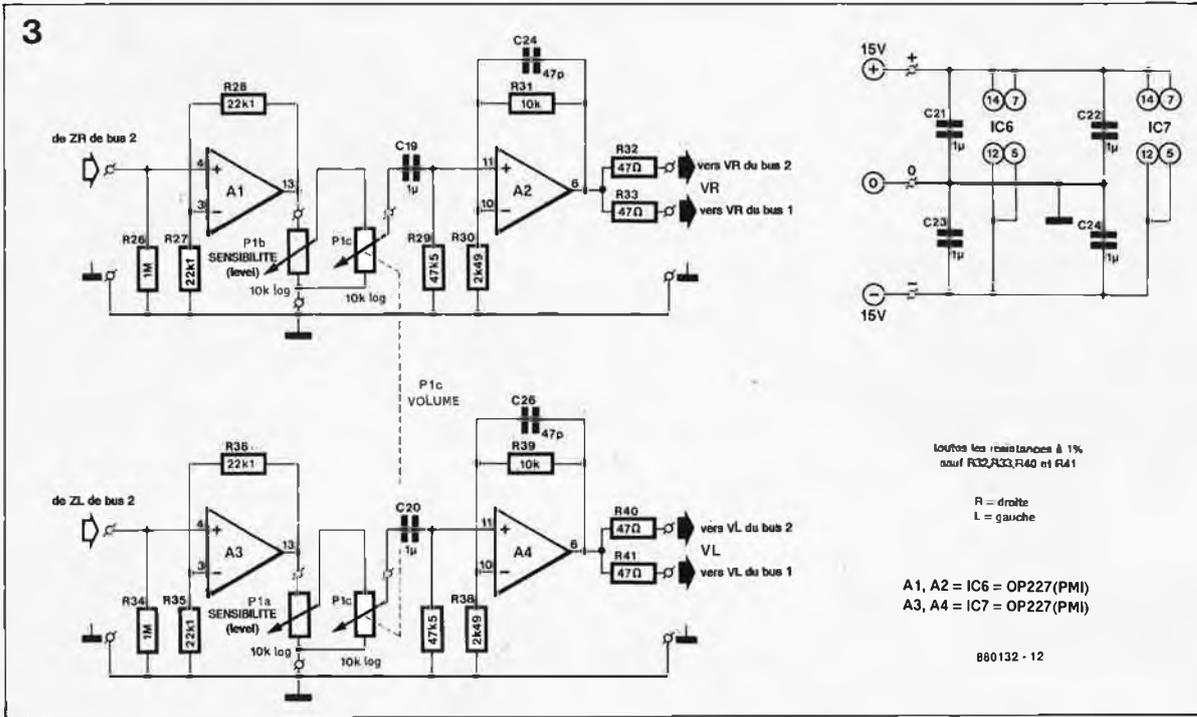


Figure 3. Les performances du préamplificateur n'émanent pas tant d'astuces inédites que de la simplicité et du choix des composants.

de ces signaux est transmis vers la sortie «ligne».

L'amplificateur de ligne

Outre ses caractéristiques techniques concernant le traitement du signal proprement dit, l'amplificateur de ligne doit briller également par sa discrétion; c'est-à-dire qu'il doit charger le moins possible les sorties auxquelles il sera connecté. Si en plus il est doté d'un réglage de volume, de balance et s'il est caractérisé par une impédance de sortie faible, nous avons ce qu'il nous faut. Le schéma de la figure 3 est celui d'un circuit qui répond à toutes les exigences les plus sévères dans ce domaine. La différence par rapport à un préamplificateur ordinaire réside essentiellement dans le choix des composants: l'OP227 (un double OP27) a fait ses preuves (s'il en était encore besoin) dans «the preamp». La mise en oeuvre de résistances à faible tolérance n'est pas à proprement parler une question de précision, mais plutôt une question de qualité (stabilité à long terme).

Le seul condensateur qui se trouve sur le chemin du signal doit être un composant aux qualités irréprochables. Les circuits connectés en aval sont généralement dotés eux-mêmes d'un condensateur d'entrée; c'est pourquoi on ne trouve aucun condensateur de sortie dans «the link».

La tension de décalage du deuxième étage d'amplification est d'ailleurs si faible que même si les circuits sont couplés en continu (pas de condensateur), il ne devrait pas y

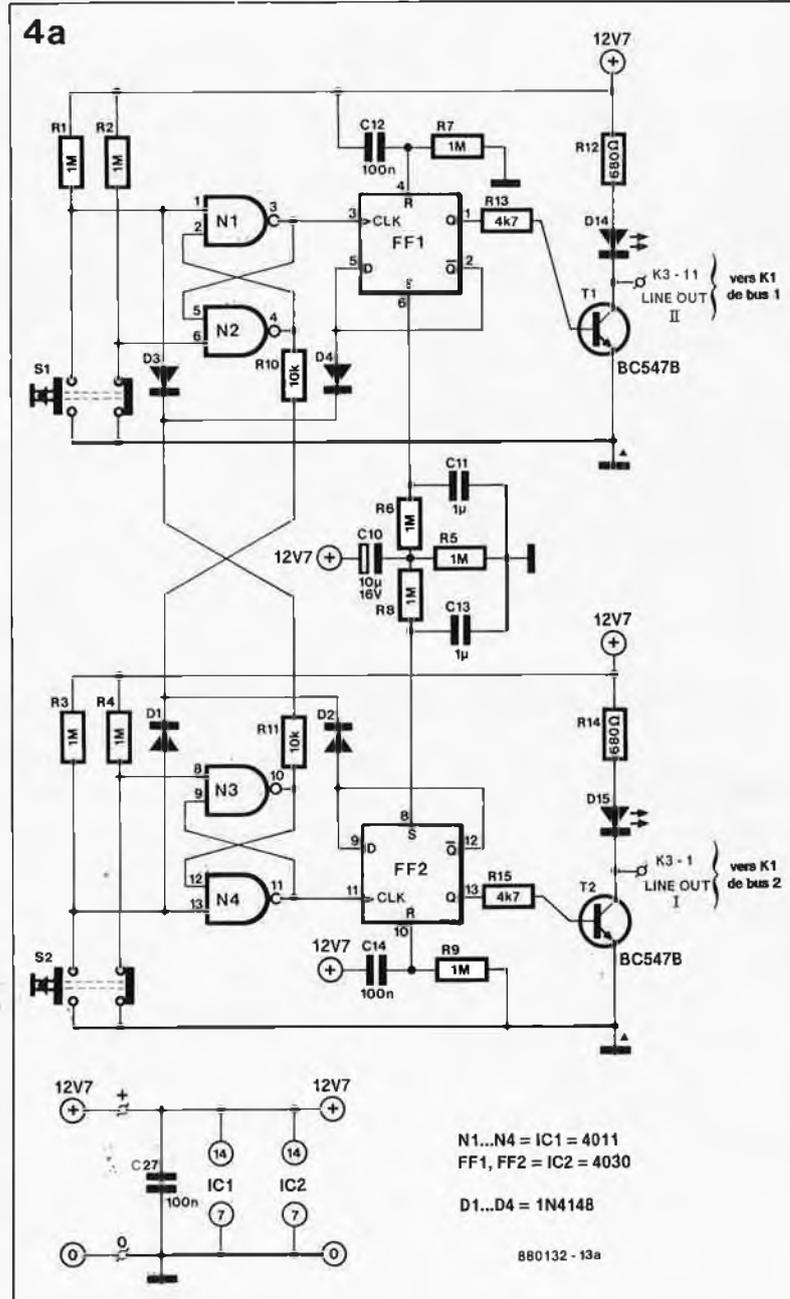


Figure 4. Le circuit de commande peut être décomposé en trois: les commutateurs de sortie (figure 4a), les commutateurs d'enregistrement et d'écoute (figure 4b).

N1...N4 = IC1 = 4011
FF1, FF2 = IC2 = 4030
D1...D4 = 1N4148

avoir de difficultés causées par des tensions continues.

On se demande alors à quoi bon ces résistances en sortie de l'amplificateur de ligne... A quoi servent R32, R33, R40 et R41 ?

Elles sont prévues essentiellement pour le cas où les liaisons câblées sont longues et capacitives (conducteurs rapprochés). Elles ont aussi pour fonction de découpler les deux sorties l'une par rapport à l'autre. Dans la plupart des cas, on peut supprimer ces résistances (en les remplaçant par un pont de câblage), surtout lorsque l'on n'utilise qu'une sortie... Encore un composant de moins sur le trajet du signal !

Pour le réglage de balance, nous avons opté pour un potentiomètre différent pour chaque voie. Ceci présente l'avantage d'apporter la

possibilité d'un réglage non seulement de balance, mais aussi du niveau de sortie en fonction de la sensibilité d'entrée de l'amplificateur de puissance utilisé.

Le circuit de commande

La commande des relais est assurée sans vergogne par un circuit électronique. Ce choix s'explique par un irrépressible goût du confort. Il s'agit d'obtenir que lors de la mise sous tension du préamplificateur aucune source ne soit connectée à la sortie, afin d'éviter toute surprise désagréable (niveau trop élevé par rapport au réglage de volume tel qu'il était à la fin de la séance d'écoute précédente).

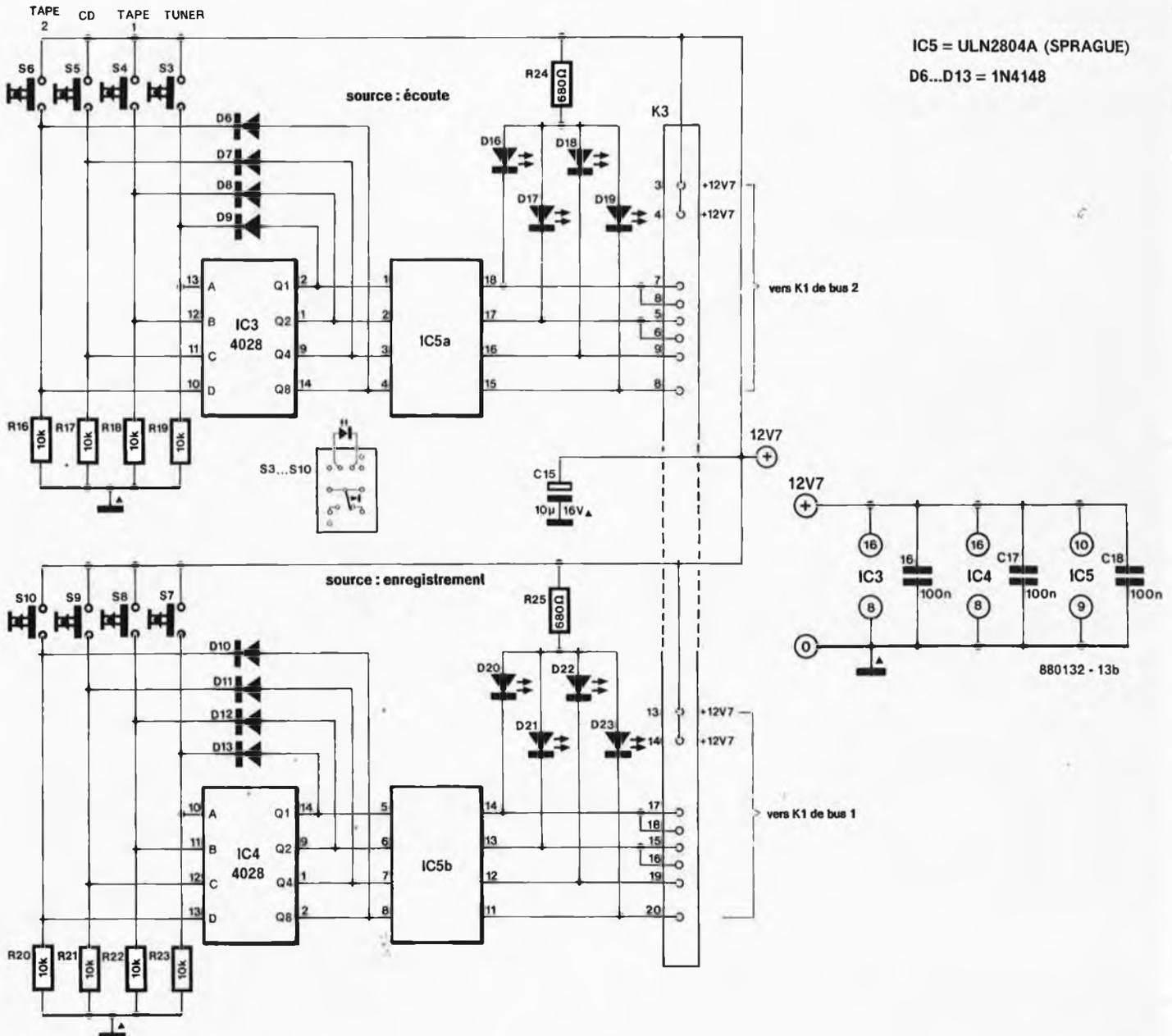
On peut subdiviser le circuit de commande en trois parties : l'une commande le relais de sortie, l'autre commande le relais de sélection de

la source enregistrée, et la troisième qui commande le relais de sélection de la source écoutée.

Sur la figure 4a apparaît le schéma du circuit de commande du relais de sortie, avec pour l'essentiel les bascules FF1 et FF2 qui retiennent le choix de la source effectué. Comme la sortie \bar{Q} est reliée à l'entrée de donnée D, la bascule change d'état à chaque nouvelle pression sur l'un des poussoirs S1 ou S2. C'est ainsi que chaque sortie pourra être tour à tour activée puis inactivée. Les opérateurs logiques N1/N2 et N3/N4 forment un circuit anti-rebond. Tout contact mécanique est affecté par des micro-rebonds (que nous ne percevons pas) auxquels une entrée d'horloge comme celle des bascules réagirait si on ne les supprimait pas.

Les diodes D1 à D4 et les résistances R10 à R11 sont là pour créer une rela-

4b



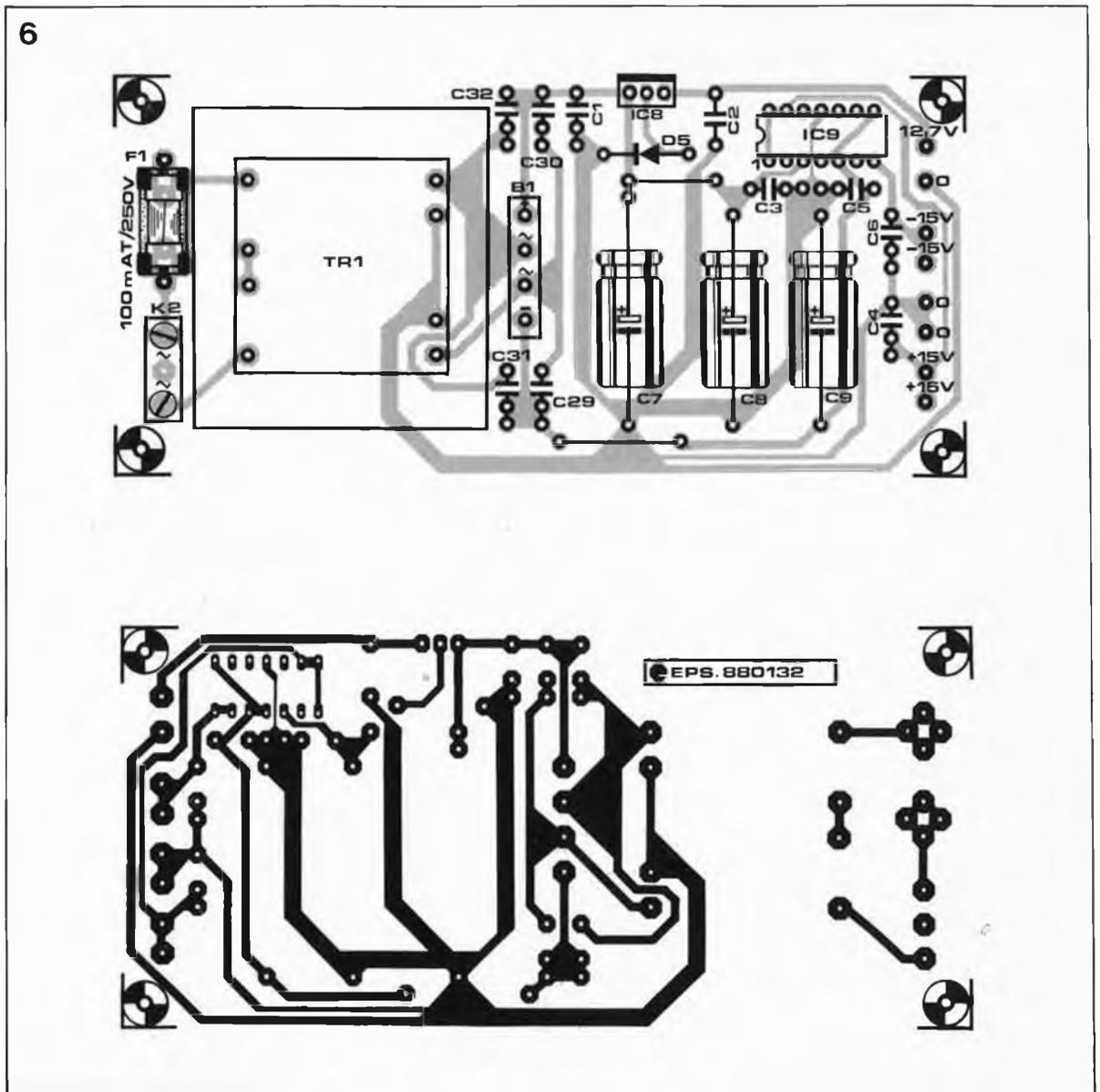
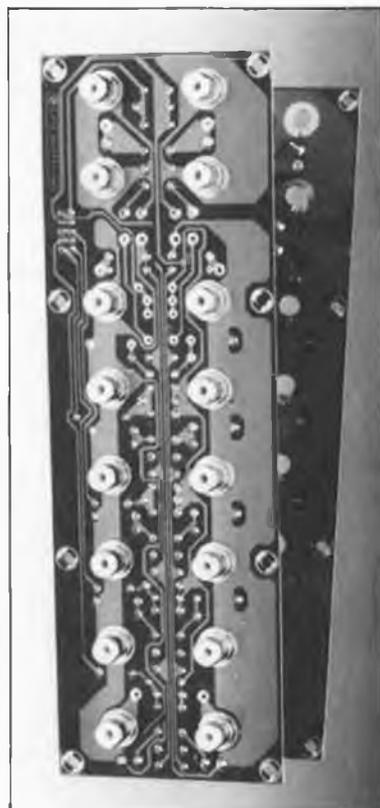


Figure 6. Ce circuit aux dimensions modestes contient l'alimentation au grand complet.

Photographie du prototype (bus 1 et 2) de THE LINK.



bornes du circuit de puissance (IC5). De sorte que la tension aux bornes d'un relais excité sera bien de 12 V. L'alimentation du circuit d'amplification est obtenue à l'aide de moyens aussi simples que ceux utilisés pour le circuit de commande. La régulation de la tension symétrique est assurée par un seul circuit intégré. Les condensateurs montés en parallèle sur les diodes du redresseur sont là pour étouffer les parasites. Sur la platine de l'alimentation (figure 6) se trouvent tous les composants de l'alimentation à l'exception de l'interrupteur principal S11 et K1, la douille pour le cordon d'alimentation.

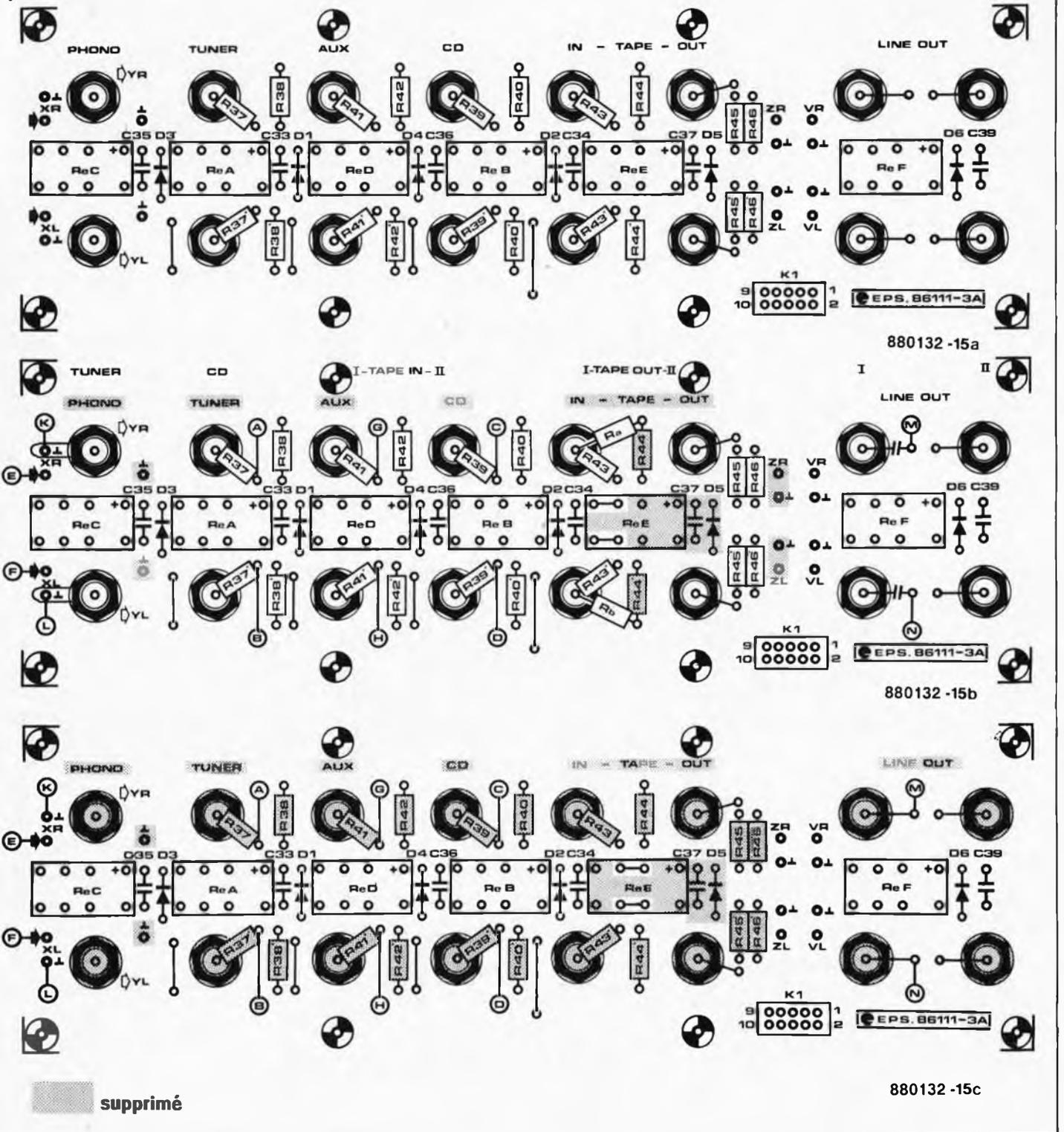
Le sandwich

L'écart idéal entre les deux platines de bus montées en sandwich est de 2 cm environ. Les points A à H se trouvent face à face, ce qui en facilite l'interconnexion. Sur la figure 7 apparaît le plan d'implantation des composants sur la platine de bus.

Si vous utilisez les fiches tulipe (cinch RCA) mentionnées dans la liste des composants, il faut d'abord élargir les orifices correspondants prévus sur la platine (8 mm). Ces douilles femelles sont non seulement dorées, mais également construites de telle manière que lors de l'extraction de la fiche mâle, la liaison du point chaud soit interrompue avant l'ouverture de la liaison de masse (ce qui n'est pas le cas sur les fiches cinch ordinaires). On évite ainsi les violents ronflements qui marquent toute modification du câblage d'une installation sous tension.

Pour faciliter l'interconnexion des points A à H, il est bon d'installer une série de picots sur la platine de bus 1 (avant de monter les résistances du diviseur de tension d'entrée). Sur la platine de bus 2, vous soudez des morceaux de fil de câblage sur les mêmes points, mais côté cuivre. Lors du montage final, il suffira de souder chacun de ces fils au picot correspondant.

7



Liste des composants THE LINK

- bus 1
- Résistances :
 1 % , film métallique
 R37,R37' = 10 k0
 R38,R38' = 10 k2
 R39,R39',R41,R41' = 2k21
 R40,R40',R42,R42' = 48k7
 R43,R43',R45,R45' = 4k75
 R46,R46',Ra,Rb = 475 k

- Condensateurs :
 C33...C36,C39 = 100 n
- Semi-conducteurs :
 D1...D4,D6 = 1N4148
- Divers :
 ReA...ReD,ReF = DS2E-M-DC12V (SDS) ou W11V23102-A0006-A111 (Siemens) ou M1-12 ou M1B12H (Meisei) ou G2V-2 (Omron)

- 16 embases tulipe (cinch), par exemple T-710G (Monacor - dorée)
- K1 = embase mâle à 10 broches pour connecteur femelle serti sur câble en nappe

- bus 2
- Condensateurs :
 C33...C36,C39 = 100 n
- Semi-conducteurs :
 D1...D4,D6 = 1N4148
- Divers :
 ReA...ReD,ReF = DS2E-M-DC12V (SDS) ou W11V23102-A0006-A111 (Siemens) ou M1-12 ou M1B12H

- (Meisei) ou G2V-2 (Omron)
- K1 = embase mâle à 10 broches pour connecteur femelle serti sur câble en nappe

Figure 7. Lors de l'implantation des composants sur les deux platines de bus (figures 7a et 7b), tenez compte des indications données ici (et non de celles qui figurent sur les platines et qui font référence à THE PREAMP).

Figure 8. Voici le sandwich formé par les deux platines de bus en cours de montage.

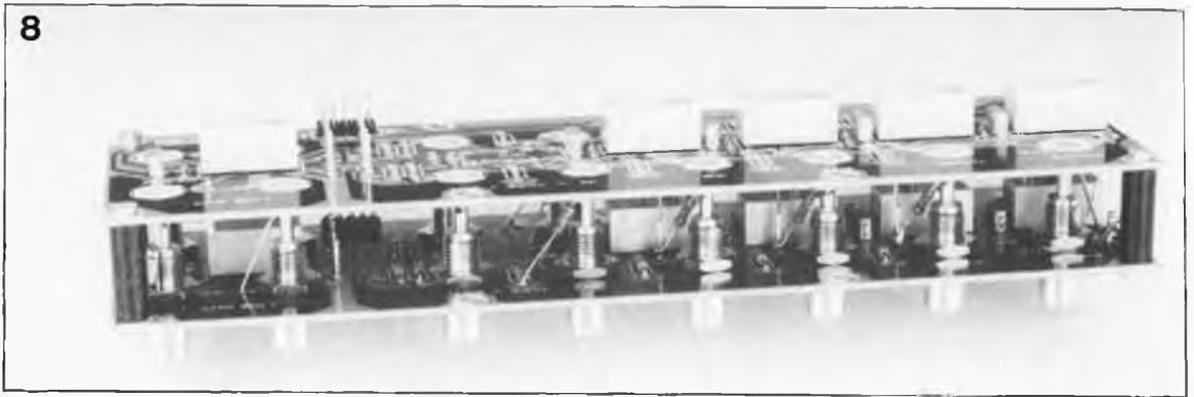


Figure 9. Le circuit imprimé du circuit de commande et de l'amplificateur de ligne. Le connecteur K3 devra être implanté côté cuivre.

Liste des composants (suite):

circuit de commande, amplificateur de ligne et alimentation

Résistances :

- R1...R9 = 1 M
- R10,R11,
- R16...R23 = 10 k
- R12,R14,R24,R25 = 680 Ω
- R13,R15 = 4k7
- R26,R34 = 1 M 1%
- R27,R28,R35,R36 = 22k1 1%
- R29,R37 = 47k5 1%
- R30,R38 = 2k49 1%
- R31,R39 = 10 k 1%
- R32,R33,R40,R41 = 47 Ω

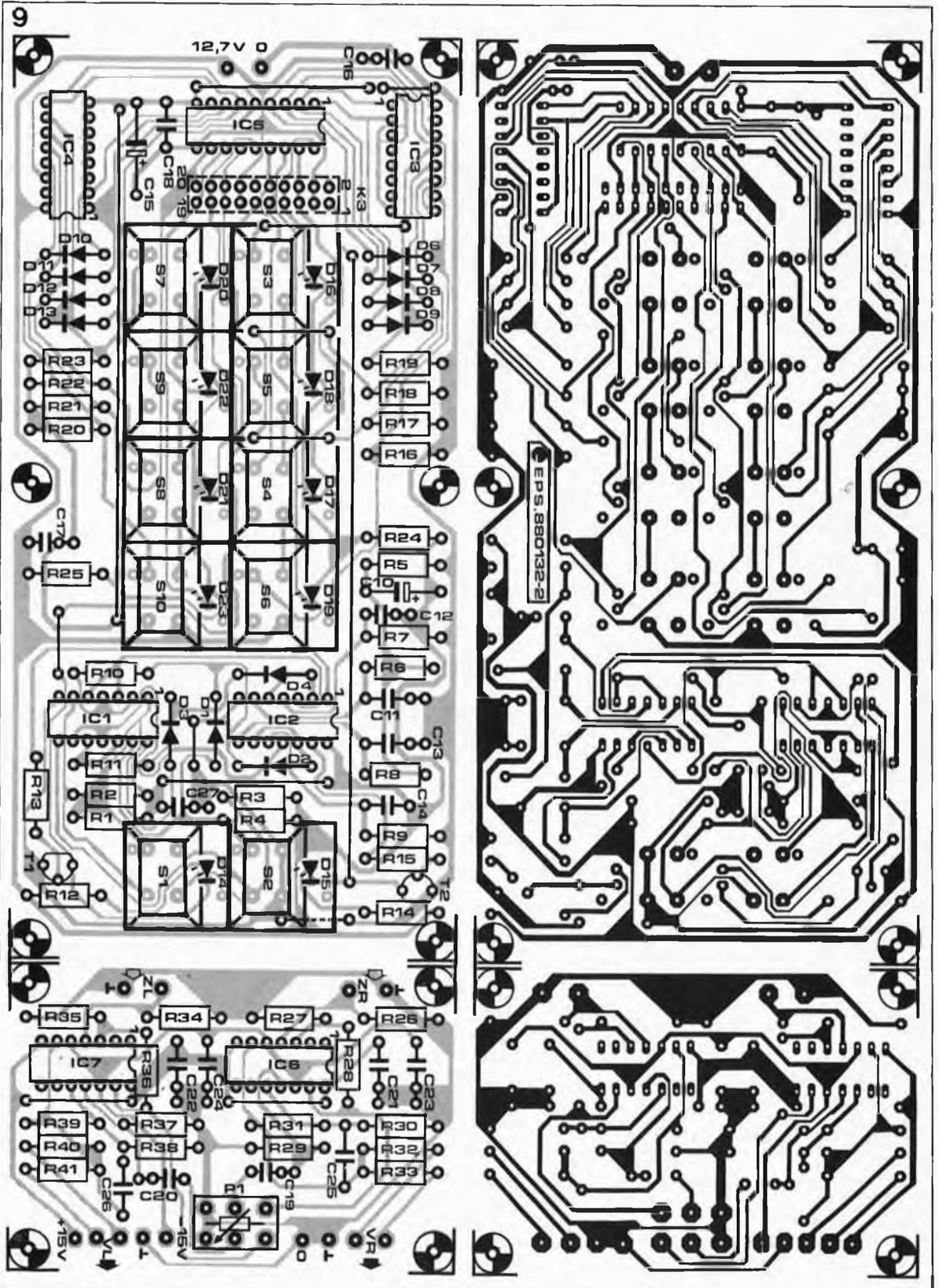
- P1a,P1b = 10 k log (Bourns, Spectrol)
- P1c = 10 k log stéréo (Alps)

Condensateurs :

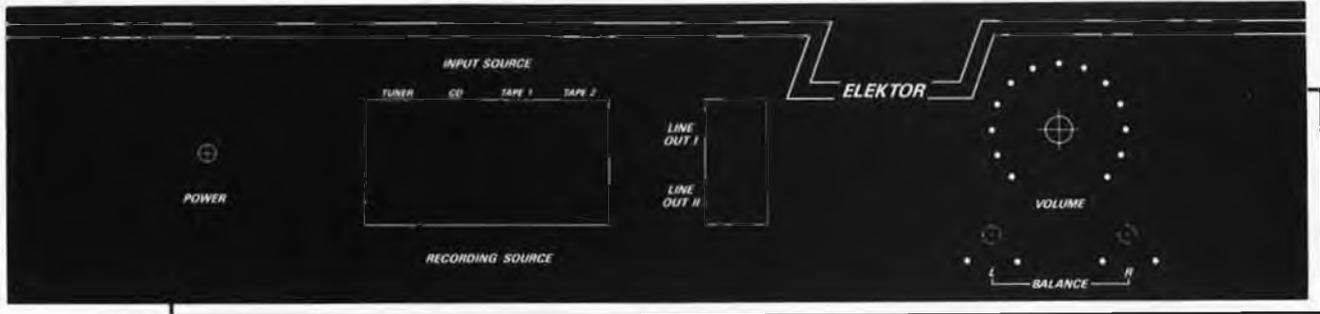
- C1...C6,C11,C13, C19...C24 = 1 μ MKT
- C7 = 470 μ/40 V
- C8,C9 = 220 μ/40 V
- C10,C15 = 10 μ/16 V
- C12,C14,C16...C18, C27 = 100 n
- C25,C26 = 47 p Styroflex
- C28...C31 = 22 n

Semi-conducteurs :

- D1...D13 = 1N4148
- D14...D23 = LED 3 mm (montées dans les touches S1...S10)
- T1,T2 = BC547B
- IC1 = 4011
- IC2 = 4013
- IC3,IC4 = 4028
- IC5 = ULN2804A (Sprague)
- IC6,IC7 = OP227GY (PMI) ou OP227GN ou GJ (Linear Technology)
- IC8 = 7812
- IC9 = LM325N



11



Avant d'en arriver là, il faut encore pré-câbler les points VR et VL de la platine de bus I, car ils deviennent difficiles d'accès par la suite. Une fois que les interconnexions sont faites, il ne reste plus qu'à monter le sandwich à l'arrière du coffret du préamplificateur. Le nombre élevé de points de fixation est justifié par les contraintes mécaniques importantes que le sandwich aura à subir.

Le circuit de commande et d'amplification

La figure 9 donne le dessin des pistes du circuit de commande et d'amplification. La densité d'implantation n'est pas des moindres; c'est pourquoi il importe de veiller aux petits détails. Les interrupteurs S1 à S10 devront être d'un type muni de deux broches (interconnectées) pour le contact commun. Pour certains d'entre eux, le tracé des pistes du circuit imprimé a été fait de telle manière que l'interconnexion de ces deux broches dans le corps de la touche lui-même tienne lieu de pont de câblage.

Sur la platine, trois points de connexion communs par canal sont destinés au potentiomètre de volume et aux potentiomètres de niveau. Cela signifie qu'il faudra établir soi-même le câblage de chacun des potentiomètres.

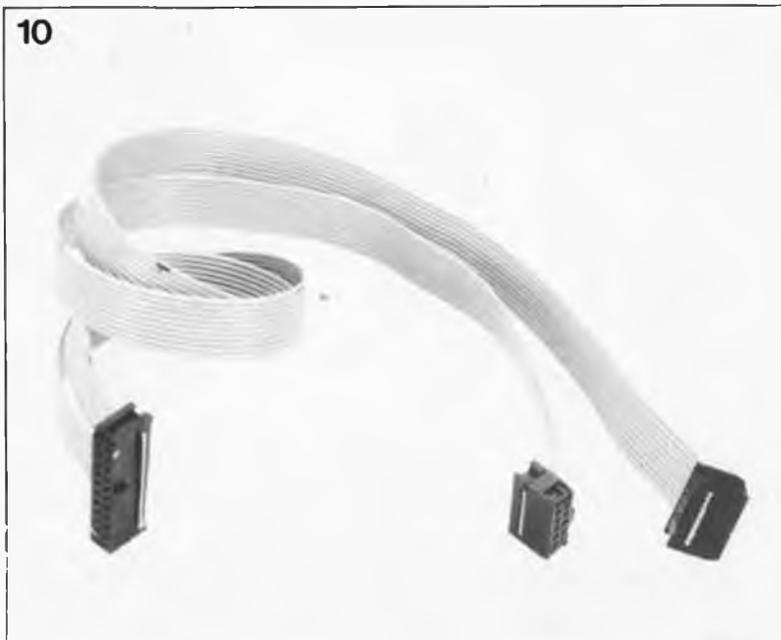
Commencez par implanter les ponts de câblage, c'est le meilleur moyen de n'en oublier aucun.

Implantez K3 côté cuivre, de même que le condensateur de 1 μ F de type MKT qui ne tient pas entre la façade et la platine. Cet écart est déterminé par la hauteur des touches (ITW ou Digitast). Les picots seront aussi placés de préférence côté cuivre.

Le câblage

Pour les liaisons câblées véhiculant le signal audio, employez du fil blindé de bonne qualité. Le blindage pourra être mis à la masse aux deux extrémités, car le dessin des platines a été conçu de telle sorte

10



qu'il ne puisse pas y avoir de boucle de masse.

Pour la liaison à établir entre le circuit de commande et les relais sur les deux platines de bus, il faut un morceau de câble en nappe (20 brins) comme le montre la figure 10. À une extrémité de ce câble on monte le connecteur à 20 broches, tandis que l'autre extré-

mité est sertie sur deux connecteurs à 10 broches. Il faudra donc scinder la nappe en deux sur quelques centimètres.

Reste le câblage de l'alimentation. Hormis ce qui concerne la partie du circuit reliée au secteur, il n'y a pas d'exigence particulière concernant le câblage. ◀

Figure 11. C'est avec sa façade dessinée dans le style de celle de THE PREAMP que THE LINK trouve sa touche finale, comme le montre la photographie du prototype en début d'article.

Figure 10. Voici comment est fait le câble plat qui établit la liaison entre le circuit de commande et les cartes de bus.

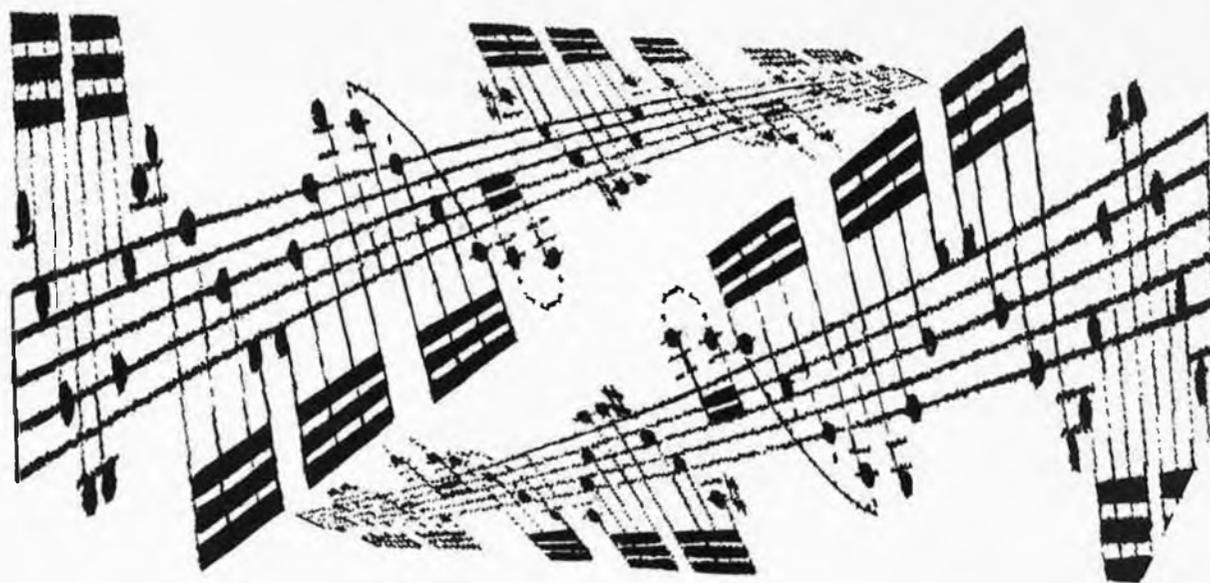
Divers :

- S1...S10 = touche ITW ou Digitast 17,3 mm (avec orifice pour LED)
- K3 = embase mâle de 2 rangées parallèles de 10 picots pour connecteur femelle sertie sur câble en nappe
- 1 connecteur femelle à 20 broches à sertir sur câble en nappe
- 2 connecteurs à 10 broches à sertir sur câble en nappe

(Alimentation :)

- S11 = interrupteur secteur (unipolaire)
- F1 = fusible 100 mA retardé avec porte-fusible pour circuit imprimé
- B1 = redresseur B80C1500
- K1 = douille châssis mâle pour cordon d'alimentation
- K2 = bornier à vis à 3 broches pour circuit imprimé
- 1 transformateur d'alimentation 2 x 15 V/8 VA
- 1 radiateur pour IC8

EDITEURS DE PARTITION EZ-SCORE + HYBRID ARTS



extrait de la partition EZ-Score ci-dessous traité avec DEGAS-ELITE

A l'heure où l'édition électronique fait pousser des gloussements de satisfaction aux vendeurs d'imprimantes laser et d'écrans de grande taille, il nous a paru intéressant de jeter un coup d'œil sur les programmes d'édition électronique de partitions de musique.

Nous ne voulons pas entrer ici dans le détail de cet art difficile qu'est l'écriture de partitions, abordé non pas sous l'angle de la composition mais sous celui de la mise en page; il n'y a encore pas si longtemps, le graveur d'une partition musicale signait son travail en plaçant son nom au bas de la dernière portée. Ce qui montre bien qu'il se considère plus comme un artiste (qui le plus souvent signe son oeuvre) que comme un artisan (qui ne signe que rarement son oeuvre).

Aujourd'hui l'art du copiste et du graveur est à la portée, c'est le cas de le dire, du premier venu, pourvu qu'il dispose d'un micro-ordinateur, d'une imprimante et du logiciel adéquat. Il nous a semblé intéressant de nous pencher sur ces programmes d'éditions de partitions qui fascinent les musiciens, amateurs ou professionnels, et dont il existe maintenant une grande variété. Ces programmes sont chers dans l'ensemble; avant d'en acquérir un (qui a les moyens de s'en payer deux ou trois pour les comparer ?), il est sage de s'assurer du fait qu'il répond bien aux besoins qu'il aura à satisfaire.

Pour qui ?

Qui s'intéresse à ce type de programme ? A priori tous ceux,

CAPRICE n.1
N. PAGANINI

ELEKTOR

amateurs ou professionnels, qui ont à faire à des partitions musicales, qu'ils aiment ça ou qu'ils y soient forcés; notamment les

instrumentistes ou chanteurs, les compositeurs, les arrangeurs, les professeurs de musique, les chefs de chœur, les animateurs, etc.

Nous savons que beaucoup de lecteurs d'Elektor sont concernés par l'électronique musicale et s'intéressent à l'évolution des outils micro-informatisés. Nous avons donc demandé à certains distributeurs de bien vouloir nous soumettre un exemplaire des programmes d'édition de partitions actuellement disponibles, dans l'idée d'en comparer trois des plus connus: MASTERS-CORE de Steinberg, EZ-Score de Hybrid Arts et Notator de C-LAB. Pour le premier, nous nous sommes adressés directement à la source, puisqu'elle se trouve en Europe (Hambourg), tandis que pour les deux autres nous nous sommes adressés aux distributeurs français. Pour Notator nous n'avons malheureusement obtenu que... des promesses vagues, le programme lui-même n'est jamais arrivé. Nous regrettons par conséquent de ne pouvoir commenter ce programme. D'après ce qu'on en entend dire, c'est pourtant un éditeur de bonne qualité.

Si vous n'avez encore aucune idée de ce que peut être un éditeur de partitions, vous pouvez considérer qu'il est à l'écriture de partitions musicales (pas à la composition) ce que les tableurs sont à la comptabilité ou les

programmes de traitement de texte à la rédaction de lettres et d'articles. Les problèmes posés par la notation musicale ne sont pas simples, car elle sait à la fois être très précise (surtout pour les hauteurs et les durées) et rester vague (nuances, intensité, phrasé, timbre). La notation de la musique est basée sur un ensemble de conventions universellement admises que les musiciens acquièrent au cours de longues (et souvent réputées) pénibles années d'étude du solfège. Les ordinateurs ont pu être mis à contribution de façon spectaculaire pour traiter les hauteurs et les durées, et pour imiter le jeu des musiciens, grâce aux programmes séquenceurs. Pour les subtilités de la notation, c'est une autre paire de blanches. Ce propos sort largement du cadre de cet article, mais nous relèverons néanmoins l'allusion qui y faite dans le manuel d'EZ-Score, page 4-2 : «La notation n'a pas été inventée pour rendre compte de l'exécution, mais pour permettre au compositeur de transmettre sa composition. L'exécution est l'interprétation de ce que le musicien sent que le compositeur cherche à faire passer. On peut donc affirmer que la notation musicale est rattachée à la composition ou la création d'une idée, tandis que les séquences MIDI se rattachent à l'exécution de cette composition.» Sous-entendu : il n'est pas facile de remonter le cours naturel des choses en demandant à un ordinateur de passer de l'interprétation à la notation.

D'ailleurs, ordinateur ou pas, quand on note ce que les musiciens jouent, on n'obtient que rarement une copie conforme de la partition originale, surtout, pour ce qui concerne le rythme, le phrasé et les articulations. Ceci est vrai aussi bien de Bach (et de ses interprètes) que de Nina Simone. Pour en finir en beauté avec cette mise en garde préliminaire, voici un paradoxe intéressant : les plus anciens vestiges d'écriture humaine que l'on ait retrouvés sont sumériens; cette écriture est, on en est à peu près sûr, une notation musicale. Or toute notation musicale (aussi celle qui est utilisée en Occident depuis quelques siècles) n'a qu'une fonction d'aide-mémoire, elle est incapable de transmettre à elle seule le message musical du compositeur. Alors que les mots écrits, eux, . . .

EZ-SCORE+ V1.1

EZ-Score de HYBRID ARTS (écrit par Tom Bajoras/USA) est un vrai programme d'impression et d'édition musicale pour ATARI ST. Il permet en effet de

UJEVKOSZONTO (3)

Bela Bartok

♩=132 Allegro

f ben marcato

f ben marcato

7

♩=118 Meno mosso

mf ma sempre marcato

sf

mf ma

13

marcato

17

un poco piu f

un poco piu f

d'appr. s Universal Editions pour ELEKTOR

John Henry

ballade traditionnelle sur un fragment de :

Less of Roch Royal (ballade écossaise)

♩=144 RAPIDE

C

John Hen-ry was a lit-tle ba-by

C7 *C* *67*

boy, You could hold him in the palm of your hand,

compilation et édition - ALAN LOMAX
arrangement - Elizabeth Poston - David Mayer

créer des partitions musicales de très haute qualité d'impression **directement** à l'aide d'un ordinateur ATARI ST, éventuellement (souligné!) connecté à un clavier MIDI et/ou à l'un ou l'autre instrument MIDI, sans recourir à un autre programme (séquenceur, etc). Le distributeur français de Hybrid Arts, FOST EDITIONS, le dit «destiné aussi bien aux professionnels de l'édition musicale qu'aux musiciens et compo-

siteurs pour l'impression de partitions et "scores" du type SACEM».

Autant le dire d'emblée, malgré ses limites, malgré ses défauts, EZ-Score a suscité un enthousiasme admiratif.

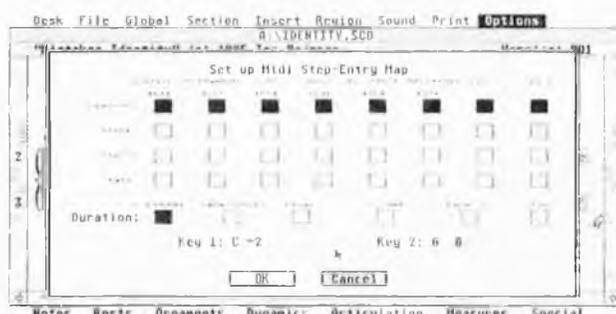
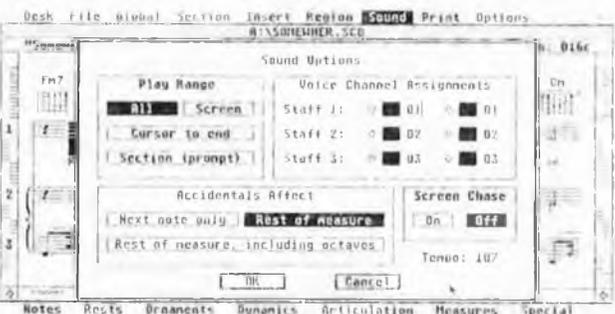
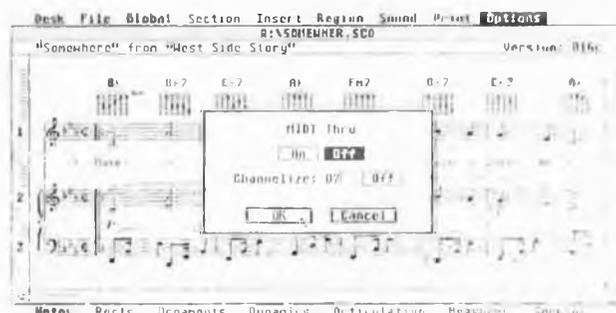
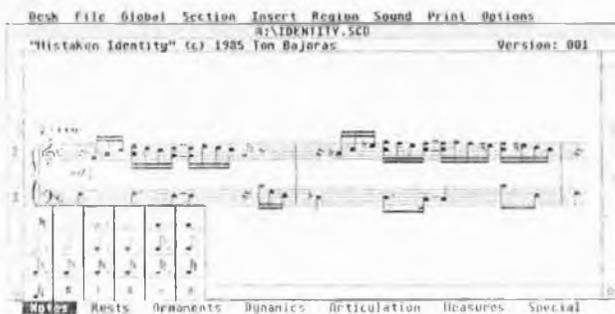
En voici les caractéristiques essentielles :

- 1, 2 ou 3 portées en 4 formats (clef de sol ou fa)
- espacement variable entre les portées

- bibliothèque d'armatures avec toutes les tonalités mineures et majeures (les altérations apparaissent automatiquement)
- mesures définies librement par l'utilisateur entre 1/1 et 99/64
- partitions vocales (paroles placées librement avec précision, plusieurs polices de caractères)
- changement de clef et d'armature à volonté n'importe où dans la partition
- commande subtile de l'orientation des hampes (les queues des notes) ainsi que du regroupement des crochets des figures de notes (croches, doubles-croches, etc)
- écriture polyphonique aisée et parfaitement claire
- tablatures de guitares éditables sans restriction (avec possibilité de notation rythmique = hampes sans têtes)
- commande subtile de l'orientation des liaisons rythmiques combinées
- fonction AUTO-SCORE pour la lecture de fichiers de séquenceurs (EZ-Track, Sync Track, SMPTE Track)
- introduction de données pas-à-pas soit par le clavier alphanumérique et/ou la souris, soit par l'entrée MIDI
- partition exécutable en temps réel sur plusieurs canaux MIDI
- numérotation possible des mesures
- les têtes de notes peuvent être normales, invisibles (notation rythmique des accords), des croix (hauteur indéterminée, instrument à percussion, *sprechgesang*) ou carrées
- possibilité de monter jusqu'à 8 coupures différentes à la reprise ("ending")
- notation et exécution précise de duolets, triolets, quatuorlets, quintolets, sextolets, etc
- programmation de symboles d'accords (par exemple Am9dim)
- fichiers (images) compatibles avec DEGAS
- mise à jour automatique de la version en cours d'édition
- utilisation aisée du programme même sans disque dur

Accès multiples

EZ-Score (prononcer *izi* pour "easy" = facile, et "score" pour partition) mérite bien son nom, puisque c'est un programme qui combine plusieurs modes d'accès aux commandes d'édition : d'une part les menus déroulants (en haut et en bas de l'écran), d'autre part les touches du clavier alphanumérique et enfin l'interface MIDI. L'ergonomie des menus déroulants est, comme c'est souvent le cas, discutable sur certains points : pourquoi



telle fonction se trouve-t-elle dans tel menu et pas dans tel autre ? Parce que chacun perçoit le monde à sa manière.

Nous avons constaté que la place de certaines fonctions dans les menus (en anglais) n'était pas facile à mémoriser (l'auteur du programme fait notamment une nuance, difficile à saisir, entre les notions *section*, *insert* et *region*). C'est là un point de détail qui n'est pas spécifique à EZ-Score, mais qui méritait d'être mentionné. Dans l'ensemble, l'accès au programme est assez aisé.

Les menus déroulants "normaux", c'est-à-dire ceux du haut de l'écran, contiennent les nombreuses fonctions (chargement, sauvegarde, édition, etc). Les menus déroulants du bas de l'écran contiennent les signes de notation musicale. Là encore, on peut relever des bizarreries auxquelles nous ne nous attardons pas cependant, car il s'agit d'une part, comme nous venons de le dire pour les menus du haut, d'un problème de perception très subjectif, et surtout parce que d'autre part les mêmes fonctions de commande de l'éditeur de

partitions et la plupart des signes de notation les plus fréquemment utilisés sont disponibles aussi sous les touches du clavier alphanumérique, sous celles du pavé numérique ou sous celles d'un clavier MIDI connecté à l'ATARI. Or dès que l'on a une heure ou deux de programmation avec EZ-Score derrière soi, on fait beaucoup plus appel à ce mode d'accès accéléré (C'est vraiment très réussi, BRAVO !) qu'aux manipulations de la souris pour dérouler les menus...

Nous déplorons toutefois que l'auteur du programme n'ait pas rajouté "un écran d'aide" sur lequel seraient résumées toutes les correspondances entre les fonctions d'édition et les commandes d'accès accéléré, et que l'on appellerait par exemple avec la touche HELP. Ceci est important pour les musiciens qui n'utiliseront intensément ce programme que pendant des périodes très espacées.

Ce problème se pose moins pour les figures de notes et de silences qui sont sous les touches du pavé numérique : il suffit d'appuyer sur une touche du pavé numérique

pour que le curseur prenne la forme du signe de notation musicale correspondant. Saluons au passage la trouvaille efficace qui permet, sur le pavé numérique, de passer des figures de note (quadruple croche, triple croche, ..., blanche, ronde) aux silences équivalents, en appuyant sur la touche ENTER. Exemple ! Par ailleurs, la touche "+" du pavé numérique donne un dièse, la touche "-" un bémol, la touche "*" un bécarre. Deux pressions successives sur la touche "+" donnent un double dièse, et deux pressions successives sur la touche "-" un double bémol. Et le point décimal, on s'en serait douté, permet de passer des notes pointées aux notes non pointées et inversement.

Les parenthèses du pavé numérique donnent accès directement à la très puissante commande d'insertion ou d'effacement d'un espace horizontal entre les signes musicaux, pixel par pixel. Cette fonction est très précieuse sur l'écran à haute résolution de l'ATARI ST. L'auteur de EZ-Score n'a pas jugé utile de prévoir une fonction grâce à laquelle le programme demanderait à l'utili-

sateur après quelle mesure il souhaite placer la césure de fin de ligne; cette césure est donc imposée par le programme, ce qui est gênant dans certaines circonstances.

(Presque) tous les signes

Dans les menus déroulants du bas de l'écran, c'est-à-dire ceux qui contiennent les signes de notation, il reste de la place pour quelques signes qui manquent encore (pourquoi n'ont-ils pas été introduits dès le début ?). Ce sont par exemple les indispensables signes 8^{va} et 8^{va} *bassa* ou 15^a si vous préférez, les signes de répétition de blocs identiques utilisés en musique pour faciliter la lecture de partitions instrumentales complexes (à ne pas confondre avec les barres de reprise), les signes de batterie (alternance régulière et généralement rapide de deux notes ou groupes de notes), le signe de glissando. N'est-il pas illogique par ailleurs de trouver dans EZ-Score les symboles (bien utiles au

<i>ppp</i>	<i>pp</i>	<i>p</i>	<i>mp</i>
<i>mf</i>	<i>f</i>	<i>ff</i>	<i>fff</i>
<i>sz</i>	<i>sfz</i>	<i>sf</i>	
<i>sp</i>	<i>sfp</i>	<i>ffp</i>	

Dynamics

	<i>—</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>///</i>
	<i>—</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	
<i>—</i>	<i>7</i>	<i>///</i>	<i>///</i>	
<i>—</i>	<i>7</i>	<i>///</i>	<i>///</i>	

Rests

<i>•</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>∩</i>	<i>∥</i>	<i>+</i>
<i>></i>	<i>^</i>	<i>!</i>	<i>∩</i>	<i>∩</i>	
<i>//</i>	<i>∩</i>	<i>#</i>	<i>ten.</i>	<i>o</i>	

Articulation

<i>~</i>	<i>~</i>	<i>~</i>	<i>~</i>
<i>~</i>	<i>~</i>	<i>tr</i>	<i>~</i>
<i>~</i>			

Ornaments

d'accords, dont la présence à notre avis ne s'impose pas puisque l'on dispose d'une possibilité de placer du texte ordinaire à n'importe quel point de la partition. Autant taper directement "Am9dim" plutôt que de recourir à la fonction spéciale du même nom. A moins que...? La fonction "texte" permet en tous cas de placer aisément des doigts ou des commentaires. Plusieurs polices de caractères sont disponibles, d'autres sont annoncées. Comme beaucoup de programmes d'origine américaine, EZ-Score n'accepte pas les caractères accentués français qui figurent pourtant dans le jeu de caractères standard de l'ATARI...

On apprécierait également l'apparition dans un coin de l'écran du nom de la note correspondant à la position du curseur. Les tronçons de lignes supplémentaires qui apparaissent à gauche et à droite de l'écran (leur nombre est déterminé à volonté par l'utilisateur - voir illustrations) ne suffisent pas comme point de repère quand on déplace le curseur en dehors des portées. La lecture des notes à partir de trois ou quatre lignes supplémentaires est particulièrement difficile sur un écran, fût-il celui de l'ATARI.

Il eût été plus efficace que le programme rajoute lui-même les lignes supplémentaires au fur et à mesure que le curseur se déplace en dehors des portées. Du coup, la fonction *cross-hair* deviendrait à peu près inutile.

Accessoirement, on apprécierait encore la possibilité de faire apparaître quelque part sur l'écran la dernière armature choisie. Quand vous êtes par exemple à la mesure 52 et que vous avez changé, trois ou quatre fois d'armature depuis le début de la pièce, vous ne vous souvenez pas forcément de la dernière armature choisie.

Allées et venues

L'utilisateur bénéficie d'un grand confort d'allée et venue entre ce qu'il entend et ce qu'il voit. Il dispose de la possibilité de jouer ce qu'il écrit sur un synthé MIDI

ou sur l'ATARI lui-même. Très utile est la fonction qui permet de jouer la partition note par note, accord par accord ou par fraction d'accord (combinaison des touches de la souris et des touches SHIFT). On déplore à cet égard l'absence de fonction d'insertion à répétition telle qu'elle existe sur un programme de traitement de texte et même sur des programmes d'édition musicale primitifs (cf MUSIC STUDIO).

L'éditeur de tablatures pour guitare est efficace, d'autant plus que les accords créés par l'utilisateur sont accessibles directement au moyen des touches de fonction (éventuellement combinée avec le touche SHIFT).

Le manuel du programme EZ-Score est assez volumineux (plus de 150 pages), en anglais, et bien fait. On peut s'en passer facilement pour aborder le programme et prendre en main les fonctions essentielles. Les subtilités qui font toute la puissance du programme n'apparaissent néanmoins qu'à la lecture attentive du manuel...

La qualité de l'impression est remarquable, jugez-en par les exemples ci-joints). Nous n'avons réussi à imprimer les images qu'avec une imprimante à 9 aiguilles (BROTHER), nos essais avec une NEC P6 (24 aiguilles) pour laquelle EZ-Score est pourtant préparé, n'ont rien donné. Sans doute s'agissait-il d'une erreur de manipulation de notre part. En tous cas, la plupart des signes sont parfaitement réussis.

En conclusion, EZ-Score est un programme qui permet de créer facilement et sérieusement des partitions sur l'écran comme on les créerait sur papier, sans passer forcément par un séquenceur; il a un côté manuel et artisanal (par opposition à la mécanique MIDI d'un MASTERSCORE) qui en fait son charme et son intérêt pour le musicien rompu aux techniques conventionnelles et qui n'est donc pas désireux, a priori, de «faire du MIDI». Ce côté

artisanal a peut-être fait perdre de vue à l'auteur certaines fonctions de traitement caractéristiques des outils informatiques dont la présence est indispensable (fonctions de copie de bloc avec transposition de hauteur et/ou de durée, de recherche d'un passage, etc). Les autres inconvénients sont des points de détail qui pourront être améliorés facilement dans les versions V1.2 et suivantes.

La restriction fondamentale d'EZ-Score réside dans la limite du nombre de portées à 3 (FOST EDITIONS annonce l'arrivée prochaine d'une version "symphonique" d'EZ-Score). Sa force, par rapport à MASTERS-CORE notamment dont nous parlerons dans le prochain numéro, est son indépendance par rapport à tout autre programme. Ceci dit, EZ-Score est capable de traiter aussi les fichiers des séquenceurs Hybrid Arts (fonction AUTOSCORE). Ceux d'entre vous qui connaissent la version V1.0 d'EZ-Score soit pour l'avoir adoptée, soit pour l'avoir rejetée en raison de ses restrictions, trouveront dans la version 1.1 des améliorations considérables. Ce sont en résumé une amélioration de la qualité d'impression (imprimantes à 24 aiguilles), une plus grande souplesse dans l'adjonction, la correction, la suppression et de façon générale dans la disposition des signes, des accords et des paroles sur la partition. Les commandes de regroupement des crochets et des liaisons ont elles aussi bénéficié d'améliorations. De nouvelles formes de têtes de notes sont disponibles, et la sortie MIDI THRU peut désormais être distribuée sur un canal spécifique.

EZ-Score+ est distribué en France par :
FOST
28, rue Coriolis
75012 - PARIS
tél: (1) 43 44 90 44

demeurant) pour indiquer les coups d'archet des instruments à cordes frottées, mais pas le symbole pour indiquer les notes harmoniques (note carrée creuse). Les symboles pour les ornements (trilles, mordants, grupetto, etc) sont comme il faut, mais il manque les petites notes, barrées ou non (appoggiatures). De même le signe d'arpège, bien fait au demeurant, n'est pas extensible, alors que les accords à arpèger s'étendent souvent sur deux portées, et leurs notes sont plus ou moins éloignées les unes des autres. Tant pis pour les harpistes!

Ce sont là des points de détail sans gravité pour la plupart des applications et l'on peut espérer raisonnablement que les versions remises à jour bénéficieront des améliorations qui s'imposent.

La pose de certains signes (c'est rare) n'est pas aisée sur EZ-Score; c'est le cas notamment des liaisons de phrasé (par opposition aux liaisons rythmiques). Cette difficulté est d'autant plus gênante qu'il n'y a pas, dans cet éditeur de possibilité de copier facilement les passages répétés. Si EZ-Score possède bien un bloc-notes et une fonction de copie assez fruste, il est incompréhensible qu'un programme par ailleurs aussi subtil soit dépourvu de fonctions de type "transpose block", "search block", "lengthen/shorten durations" et autres manipulations de durée et de hauteur pourtant archi nécessaires!

Au lieu de cela EZ-Score est doté d'un magnifique éditeur de noms

synthétiseur de fréquences HF commandé par μP

1ère partie

P. Topping

Rajouter un synthétiseur de fréquences à commande numérique sur un récepteur radio, c'est possible, et pas si difficile que vous le craignez peut-être! Cela permet en tous cas de bénéficier de quelques remarquables éléments de confort et de qualité de réception inconnus des appareils à commande analogique.

Avec cette nouvelle réalisation mise au point au laboratoire d'ELEKTOR, vous allez pouvoir doter votre récepteur radio d'un synthétiseur de fréquence à commande numérique que vous réaliserez vous-même. Le synthétiseur HF proposé est doté d'un afficheur à 6 chiffres et d'un clavier à 16 touches, qui donnent accès notamment à une mémoire dans laquelle il est permis de sauvegarder jusqu'à 30 fréquences. L'appareil permet de travailler aussi bien dans les bandes des ondes moyennes et courtes que dans les bandes de modulation de fréquence (FM), avec une grande flexibilité eu égard au décalage de la FI dans chaque bande.

Les récepteurs radio de conception récente sont dotés d'oscillateurs dont la syntonisation est commandée par microprocesseur. S'il s'agit là de montages complexes, ce n'est pas une raison pour que l'amateur s'en

détourne, car il existe désormais des composants qui rendent possible la mise en oeuvre de tels dispositifs aussi bien dans des réalisations personnelles que dans des appareils de fabrication industrielle.

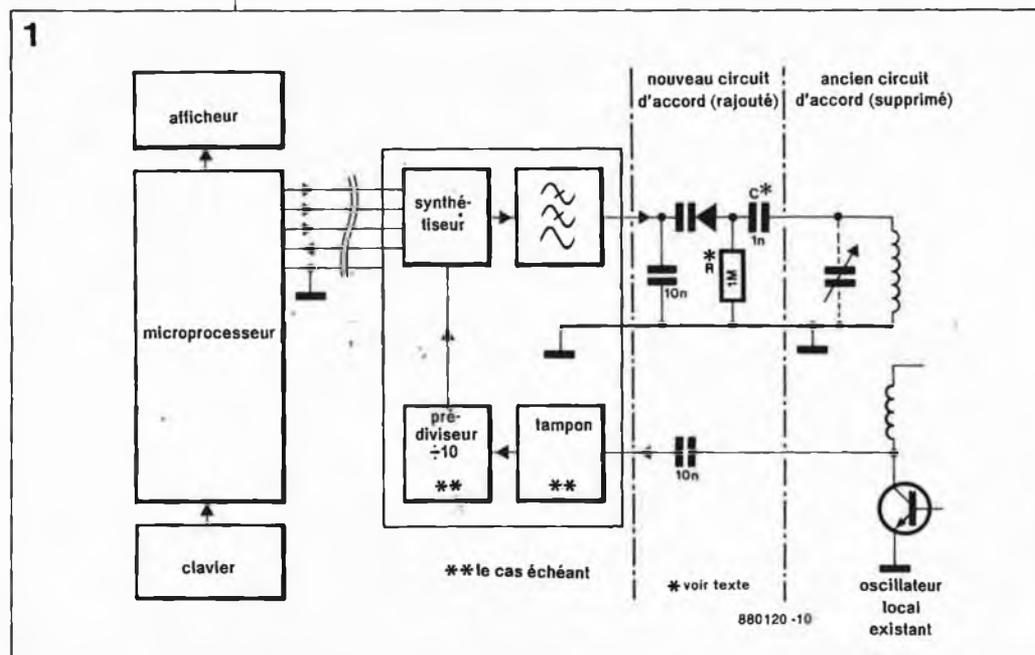
La syntonisation de l'oscillateur local (LO = local oscillator en anglais) dans un récepteur superhétérodyne présente de nombreux avantages sur l'accord traditionnel par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique. Les avantages les plus décisifs sont bien entendu la **précision de l'accord, sa stabilité et la possibilité de mettre en mémoire les fréquences** les plus utilisées.

La précision et la stabilité sont obtenues grâce au verrouillage de phase entre l'oscillateur local et un oscillateur de référence à quartz. Avant que l'on ne dispose de synthétiseurs de fréquences, l'usage de quartz permettait déjà d'obtenir une précision satisfaisante, mais il impliquait la mise en oeuvre d'un quartz distinct

Figure 1. Un synthétiseur de fréquences peut aisément prendre la place du dispositif d'accord électromécanique existant sur un récepteur, afin de lui procurer tous les avantages de la commande de syntonisation par microprocesseur : précision, stabilité et confort.

CARACTERISTIQUES RESUMEES DU SYNTHETISEUR HF

- bandes multiples : en Ondes Longues, Moyennes, Courtes et dans les bandes VHF pour la modulation de fréquence
- largeur de pas variable selon l'écart entre les stations
- l'utilisation de la technique CMOS réduit la consommation et autorise la sauvegarde permanente d'un trentaine de stations tout en réduisant les risques d'interférence HF
- mode "veille" pour l'affichage et le microprocesseur
- 11 bandes accessibles directement par simple commutation, avec une variété de décalages de la FI
- clavier facile à utiliser; fonctions puissantes
- correction fine de l'accord (commande RIT)
- choix entre trois types d'affichage (LED, LCD statique ou LCD multiplexé)
- à la remise sous tension du récepteur, rappel automatique de la dernière fréquence de réception utilisée avant la coupure
- module facile à incorporer dans un récepteur existant
- synthèse directe sans pré-diviseur pour toute fréquence jusqu'à 16 MHz
- pré-diviseurs pour fréquences jusqu'à 60 MHz et jusqu'à 150 MHz
- les décalages de la FI peuvent être modifiés par l'utilisateur en fonction de besoins particuliers



pour chacune des fréquences d'accord souhaitées. Le verrouillage de phase au contraire affranchit l'utilisateur de l'emploi d'un nombre important de quartz et permet néanmoins d'obtenir une précision équivalente à partir d'un quartz unique. La précision de l'accord et sa stabilité prennent toute leur importance dès lors qu'un récepteur est utilisé en mode automatique, lorsque personne n'est à proximité pour surveiller et rectifier une éventuelle dérive.

L'adjonction d'un synthétiseur de fréquences est possible dans n'importe quel récepteur dont il suffit de remplacer le condensateur d'accord (syntonisation) par une diode capacitive comme le montre la **figure 1**. La tension de polarisation de la diode capacitive est fournie par le synthétiseur, qui se charge donc pour ainsi dire de la syntonisation HF. Une solution plus simple consiste à maintenir en tant que **présélection** la fonction de syntonisation HF du dispositif existant, afin d'éviter les difficultés que pose la poursuite dans les circuits à bandes multiples.

La tendance actuelle est à la suppression totale de l'accord sur la tête HF, pour ne plus employer qu'un filtre HF à large bande entre l'entrée et le mélangeur.

Synthétiseur MC145157

C'est Motorola qui propose un synthétiseur en technique CMOS, nommé MC145157, parmi toute une série de circuits aux possibilités variées telles que l'interfaçage en parallèle ou en série, ou la pré-division simple ou double.

Dans le circuit que nous avons retenu, la pré-division simple est seule disponible. L'interfaçage sériel est propice à une réduction du nombre de liaisons entre le synthétiseur et le microprocesseur. La **figure 2** vous donne une idée d'ensemble de la structure de ce circuit. On y trouve deux compteurs (14 bits) chargés par des registres à décalage (en commençant par le bit de poids le plus fort). Après le chargement des 14 bits de comptage suit un 15ème bit de commande, puis l'information est transférée au verrou activé par le signal LE (*latch enable*). Si le bit de commande est au niveau logique haut, c'est le verrou du diviseur de référence qui est chargé; si ce bit est un "0", c'est le diviseur variable qui reçoit la donnée de comptage.

Le diviseur de référence divise la fréquence de l'oscillateur à quartz pour obtenir la fréquence de référence (dans ce cas 1 kHz), à laquelle

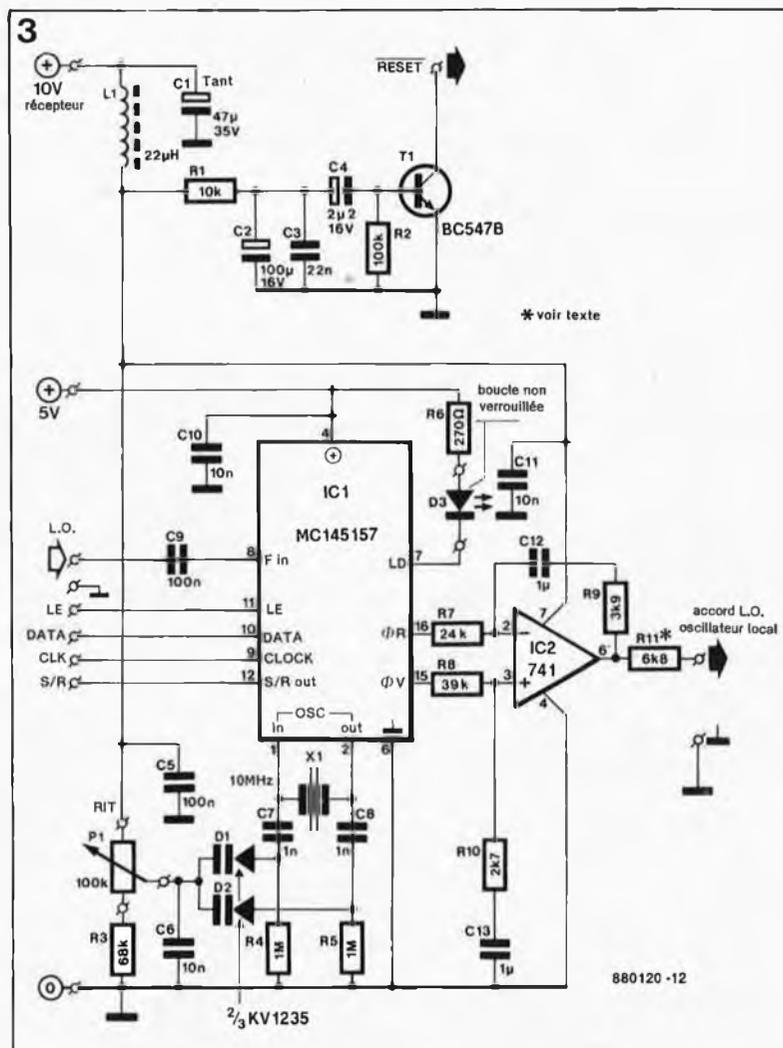
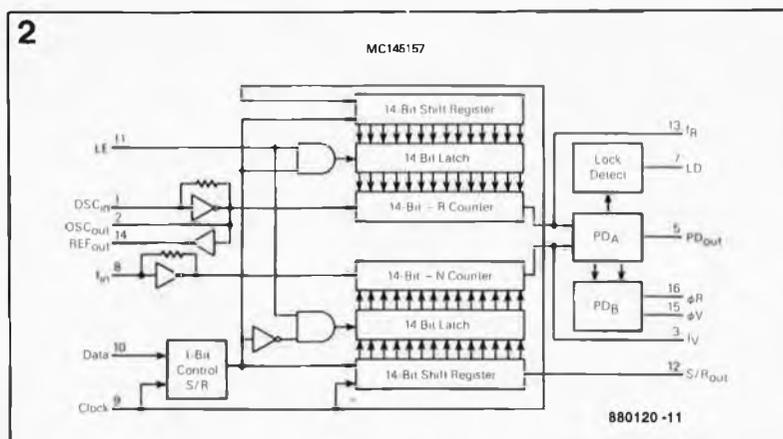


Figure 2. Le synthétiseur de fréquences MC145157 comporte deux registres à décalage de 14 bits; l'un pour le diviseur de référence et l'autre pour le diviseur variable de l'oscillateur local (LO). Leur chargement est commandé par un quinzième bit conclusif. Les sorties de ces diviseurs sont l'objet d'une comparaison de phase au moyen de laquelle on parvient à faire adopter à l'un la même fréquence qu'à l'autre.

Figure 3. Le module de synthèse de fréquences comporte le circuit MC145157 (boucle à verrouillage de phase) et un amplificateur opérationnel monté en filtre passe-bas. Un circuit de correction fine et un circuit d'initialisation du microprocesseur complète l'ensemble pour permettre lors de la remise sous tension de reprogrammer la dernière fréquence utilisée au couple de la tension.

est effectuée la comparaison avec la fréquence de l'oscillateur local LO (elle-même réduite par une division préalable). Le signal d'erreur issu du comparateur de phase est filtré de façon à obtenir une tension de commande pour la syntonisation de l'oscillateur local. C'est le choix des valeurs retenues comme diviseurs qui détermine la fréquence à laquelle sera asservi l'oscillateur local. L'équation ci-dessous montre la relation entre les différentes fréquences :

$$f_{LO} = RF + FI = P(f_{quartz}/N) T Q$$

où RF la fréquence de réception, FI

la fréquence intermédiaire, P est le prédiviseur LO, N le diviseur de référence, et Q le diviseur de l'oscillateur local (LO). Pour changer de fréquence de réception il suffira donc de modifier le diviseur de LO. Le microprocesseur se charge de la conversion décimal-binaire, du décalage de la fréquence intermédiaire ainsi que des besoins arithmétiques afférentes.

Avec le schéma de la **figure 3** nous abordons l'application pratique du MC145157. Le signal de sortie de l'oscillateur à quartz du synthétiseur passe de 10 MHz à une fréquence 10 000 fois moindre pour que le

comparateur de phase puisse en faire quelque chose. Il a fallu se résoudre à un compromis pour le choix de cette fréquence. La conception du filtre est facilitée par le choix d'une fréquence de référence élevée, mais il ne faut pas perdre de vue que le plus petit écart possible entre deux pas de la fréquence de syntonisation dépend lui-même directement de la fréquence de référence, puisque le plus petit changement possible est une augmentation ou une diminution de 1 du diviseur LO (cf l'équation ci-dessus). Une fréquence de référence de 1 kHz paraît un compromis valable pour les récepteurs actuels. Le circuit MC145157 ne fonctionne que jusqu'à 20 MHz. C'est pourquoi il faut opérer une pré-division en FM (VHF) et en Ondes Courtes. Pour ces dernières la division par 5 a été retenue, tandis que pour la bande de modulation de fréquence, c'est un facteur de 10. La taille du pas est donc de 10 kHz en FM, ce dont il n'y a pas à se plaindre, et de 5 kHz pour les OC, ce qui est correct pour la plupart des récepteurs, mais manque néanmoins de finesse pour certaines applications en Ondes Courtes.

En fait, cette restriction n'en est pas une, puisque le potentiomètre de commande RIT (*receiver incremental tuning* = accord fin) permet d'obtenir une syntonisation affinée. Les bandes à FI basse (455, 468 et 470 kHz) ne font pas appel à la fonction de pré-division. Dans ce cas le pas repasse à 1 kHz, mais la fréquence la plus élevée se situe juste sous 16 MHz ($2^{12} - FI$).

Sur certains appareils de fabrication industrielle, il est fait appel, pour améliorer la résolution, à de complexes boucles multiples. Nous préférons obtenir des résultats similaires avec la commande RIT manuelle déjà mentionnée. On voit sur la figure 3 qu'il s'agit simplement de modifier légèrement la fréquence de référence du synthétiseur. C'est ce que l'on obtient en remplaçant le condensateur fixe et le condensateur variable du quartz du MC145157 par les diodes capacitives D1 et D2. La correction se fait à l'aide d'une tension continue prélevée sur le curseur de P1 qui peut donc faire office de commande à distance du synthétiseur.

Ce type de réglage donne une plage dont l'étendue dépend forcément de la fréquence d'accord; grâce au fait que la fréquence intermédiaire est élevée, cet inconvénient n'est pas perceptible. Avec une fréquence intermédiaire de

10,7 MHz, la plage de réglage du circuit est de $\pm 2,5$ kHz à l'extrémité inférieure de la bande des OC (1,6 MHz) et d'un peu plus du double à 15 MHz environ. Si l'on peut se passer d'une commande RIT, les broches 1 et 2 devront être reliées à la masse l'une à l'aide d'un condensateur de 47 pF et l'autre par un condensateur variable de 30 pF. Le réglage du condensateur variable sera satisfaisant lorsque la fréquence de référence obtenue sera 1 kHz. Si vous ne disposez pas d'un fréquencemètre (on se demande pourquoi vous lisez ELEKTOR qui en a pourtant publié de si attrayants!), vous pourrez faire ce réglage après avoir accordé au mieux votre récepteur sur un émetteur puissant: le but est d'obtenir la réception optimale et une symétrie parfaite du point d'accord.

Dans une boucle à verrouillage de phase, un des éléments essentiels est le filtre passe-bas de la boucle. Le dispositif de filtrage actif monté autour de l'amplificateur opérationnel IC2 est commandé par la sortie bifide du détecteur de phase du MC145157. Un filtre actif présente l'avantage d'augmenter l'excursion en tension au-delà des limites de la tension d'alimentation du circuit intégré de synthèse. La tension d'alimentation du filtre actif détermine la tension maximale appliquée aux diodes capacitives du circuit RIT: une tension de 10 V convient pour la triple KV1235 de Toko. La tension de 10 V pourra être prélevée aisément sur le circuit du récepteur.

Le choix du rapport correct entre tension et fréquence de l'oscillateur local est rendu possible par la combinaison du filtre actif avec le détecteur de phase bifide. Ordinairement une extrémité de la diode varicap est mise à la masse, de sorte que l'augmentation de la tension inverse sur la diode se traduit par une augmentation de la fréquence de l'oscillateur. Sur certains oscillateurs, le pôle fixe est au contraire celui de la tension d'alimentation, de sorte que l'augmentation de la tension se traduit pour eux par une réduction de la fréquence. Avec le filtre que nous présentons ici, il suffit pour passer d'un mode à l'autre d'intervenir les connexions des broches 15 et 16 du MC145157.

Il se peut que la valeur des résistances R7 à R10 doive être corrigée empiriquement afin de stabiliser la boucle et éliminer toute trace de la fréquence de référence à la sortie du récepteur (n'oubliez pas que le bruit de phase de l'oscillateur local

est démodulé en même temps que le signal utile. ...).

Microprocesseur et clavier

Le module suivant est le circuit à microprocesseur tel qu'il apparaît sur la figure 4. Le processeur est du type MC146805E2 (CMOS) de Motorola, doté de puissantes instructions de manipulation de bits, très utiles pour l'application envisagée. Il connaît aussi un mode de veille dans lequel l'horloge est bloquée; ceci permet de réduire la consommation de courant dans les applications alimentées par piles ou accumulateurs, mais aussi de supprimer à bon compte toute interférence avec la réception. Dès qu'une touche est actionnée, le processeur "se réveille", effectue les tâches afférentes à la fonction concernée, puis se remet automatiquement en veille. Les données et l'octet d'adresses de poids faible se partagent le même bus sur le MC146805E2. Ce multiplexage permet de réduire le nombre de broches du boîtier, mais impose l'adjonction d'un verrou (IC4) d'adresses extérieur au processeur pour adresser l'EPROM IC5. Celle-ci est également du type CMOS de telle façon que l'ensemble du circuit ne consomme guère plus que quelques milliwatts lorsqu'il est actif; autant dire que lorsqu'il est en veille, sa consommation ne s'exprime plus qu'en microwatts. Le choix d'une 27C64 pour le stockage du programme de commande n'est nullement justifié par l'étendue de ce programme qui aurait tout aussi bien pu tenir dans une 27C16, mais uniquement par le faible coût de ce composant plus courant que les modèles à moindre capacité.

Après l'exécution de la routine d'initialisation qui intervient après chaque remise à zéro et chaque remise sous tension, le processeur transforme les lignes PA4 à PA7 en sorties, tandis que les lignes PA0 à PA3 deviennent des entrées. Les lignes de sortie sont toujours mises au niveau logique bas avant que le processeur ne se mette en veille. Si l'on actionne une des touches S1 à S16, la ligne \overline{IRQ} du processeur est donc forcée au niveau logique bas, ce qui met fin à sa sieste. Le programme demande d'abord une analyse du clavier pour déterminer laquelle des touches a été actionnée. Puis le processeur envoie des données sérielles au synthétiseur en utilisant les lignes PB0, PB1 et PB2, avant de mettre à jour le circuit d'affichage à travers PB3, PA7, PB0, PB2 ou PB1, PB3 et PB7, selon le

type d'afficheur utilisé. Nous reviendrons sur ce détail.

Le programme de commande se trouve dans l'EPROM entre l'adresse 1800_{HEX} et 1FFF_{HEX}. Il s'agit du sommet de l'espace mémoire adressable par l'unité centrale (limité à 8 Koctets). Les vecteurs d'interruption et d'initialisation figurent dans la même région. (1FF6_H à 1FFF_H). Le processeur possède 112 octets de mémoire vive interne en page zéro (RAM). La ligne AS (address strobe) assure le démultiplexage des données et des octets d'adresse de poids faible.

Si l'on veut préserver les fréquences mises en mémoire, il ne faut pas interrompre l'alimentation du processeur (5 V). Il n'est pas nécessaire que la tension de sauvegarde soit stabilisée. Une pile ordinaire ou un accumulateur fournissant 1,5 V font très bien l'affaire. Lorsque l'affichage à cristaux liquides est allumé et le processeur en veille, la consommation est de 50 µA. Sans affichage, il passe à 1 µA. Lors de la mise sous

tension, le contenu de l'affichage est livré au hasard; il n'est mis à jour que lorsque l'on actionne une touche quelconque.

Utilisation du clavier

Le pavé de 16 touches se présente comme suit :

0...9 Ces touches sont utilisées aussi bien pour donner directement une fréquence que pour la mettre en mémoire ou la rappeler. 10 fréquences sont disponibles dans chaque bande.

UP incrémentation d'un canal (5 kHz en OC; 9 kHz en Ondes Moyennes et 50 kHz en FM) ou de 1 kHz (10 kHz en FM; n'est pas utilisable aux Ondes Courtes 10,7 MHz).

DOWN décrémentation d'un canal (5 kHz en OC; 9 kHz en Ondes Moyennes et 50 kHz en FM) ou de 1 kHz (10 kHz en FM; n'est pas utilisable aux Ondes Courtes 10,7 MHz).

STORE La touche numérique (0...9) suivante provoque la sauve-

garde sous le numéro correspondant de la fréquence affichée (indication fournie par le point décimal du chiffre de gauche)

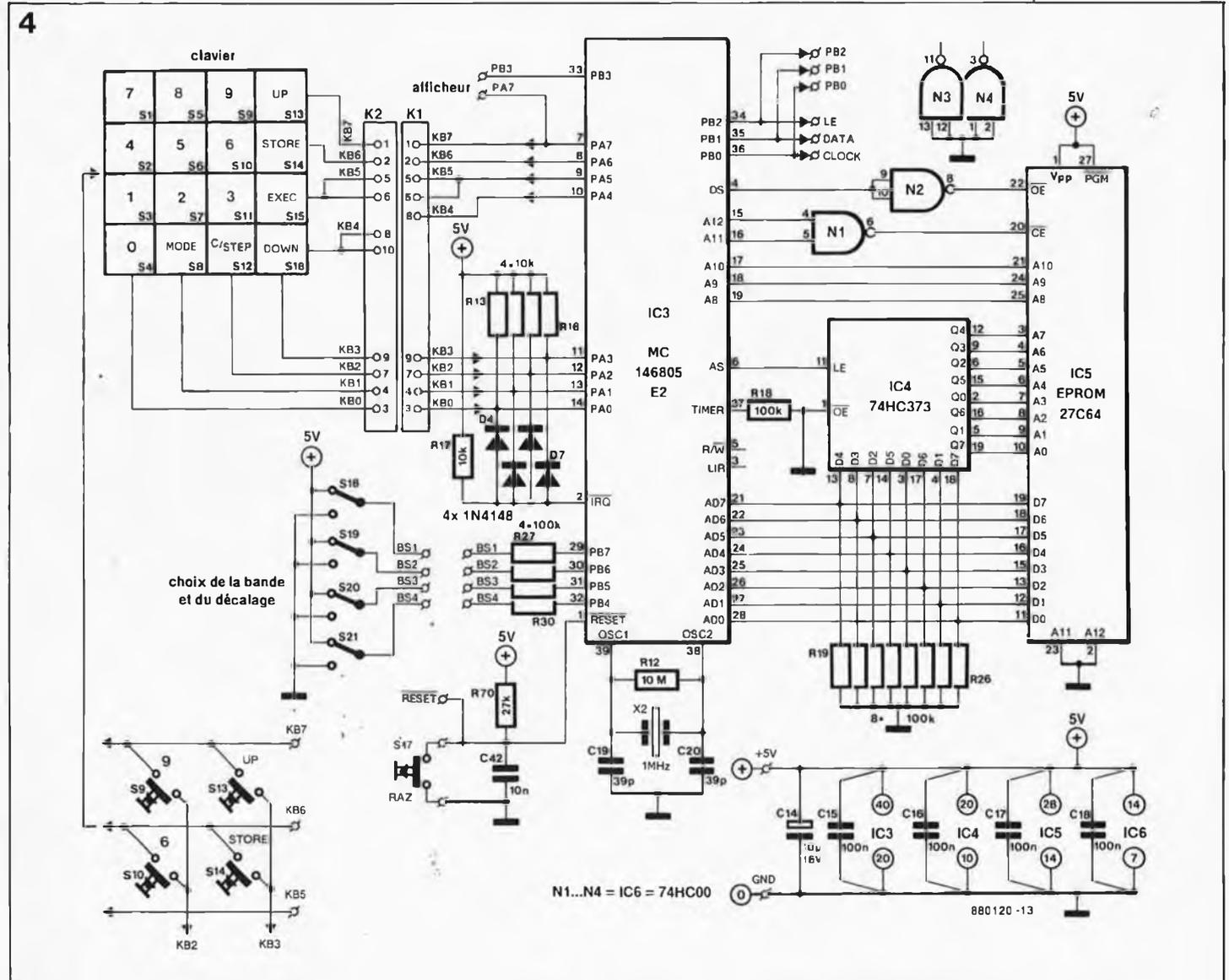
CLEAR effacement de l'afficheur (spécification directe d'une fréquence), permet aussi de passer de l'incréméntation par canaux (point décimal du deuxième chiffre à partir de la droite) aux pas de 1 kHz

MODE passage du mode "fréquences" au mode "stations"

EXECUTE accord sur la fréquence sans changer de mode
Le chiffre le plus à gauche sur l'afficheur indique quel est le mode en cours :

- chiffre éteint = spécification directe de la fréquence
- chiffre = dernière station programmée ou rappelée (mode "stations")
- petit carré (sur afficheur à cristaux liquides) ou trait horizontal (sur afficheur à 7 segments) : la fréquence affichée n'a été ni programmée ni rappelée de la mémoire

Figure 4. Schéma du circuit de commande à microprocesseur et du clavier.



Il n'y a pas de touche pour rappeler une fréquence. En mode "stations", il suffit de donner le numéro de la station souhaité. Pour programmer une fréquence, il faut néanmoins d'abord appuyer sur la touche STORE.

Pour spécifier directement une fréquence, il faut passer par le bouton MODE avant de pouvoir taper les chiffres qui forment le nombre de kHz. Après quoi on peut choisir entre accorder le récepteur sur la fréquence spécifiée, en appuyant sur la touche MODE, auquel cas on passe en mode "stations", ou appuyer sur la touche EXECUTE auquel cas on reste en mode "fréquences" (le récepteur adopte la nouvelle fréquence d'accord). A partir de là, de nouvelles fréquences peuvent être données les unes après les autres avec la touche EXECUTE. En mode "fréquences", il est possible également de faire appel à la fonction STORE.

Si l'on désire repasser du mode "fréquences" en mode "stations" sans pour autant modifier la fréquence d'accord, appuyer sur STORE puis sur MODE; puis pour afficher la fréquence actuelle, appuyer sur EXECUTE.

En mode "stations", la touche EXECUTE permet de transmettre la fréquence au synthétiseur et à l'affichage. Cette option pourra être utilisée après la mise sous tension du récepteur, pour l'accorder sur la fréquence sur laquelle il était accordé au moment où il avait été mis hors tension, même si cette fréquence n'avait pas été mise en mémoire. Nous voyons sur le schéma de la figure 3 que cette fonction est possible grâce à T1 qui se charge d'initialiser le processeur lors de la mise sous tension du récepteur

(c'est-à-dire quand apparaît la tension de 10 V : T1 maintient l'entrée de remise à zéro du processeur au niveau bas pendant un instant).

Bandes et décalage de la FI

Les lignes PB4 à PB7 sont utilisées pour assurer la commutation de bandes. Si l'on n'utilise le synthétiseur que pour une seule bande de fréquences, autant appliquer directement les niveaux logiques correspondant à ces lignes du port B. Une bande peut être constituée en fait de toutes les bandes qui font appel au même oscillateur, mais se distinguent par la commutation de bobines.

Si vous avez plus d'un oscillateur à commander, ou s'il faut pouvoir changer de pas d'incréméntation (par exemple entre les ondes moyennes et la bande FM), il est préférable de mettre en place un dispositif de commutation comme celui qui apparaît sur le schéma. Si c'est possible, utilisez des contacts éventuellement disponibles sur le commutateur monté d'origine sur le récepteur.

Accessoirement il faudra aussi envisager la commutation de l'oscillateur local à l'aide de relais HF ou de diodes PIN. La tension de syntonisation peut être appliquée en parallèle à toutes les diodes capacitives et ne requiert en principe aucune commutation.

Le **tableau 1** indique quel est le rapport entre les quatre lignes de poids le plus fort du port B et la bande choisie ainsi que le décalage de la FI.

- bandes 0, 1 et 2 : récepteurs OC à conversion directe;
- bande 3 : récepteurs OC à double

conversion (pré-diviseur externe $P = 5$);

■ bande 4 : récepteurs FM ou têtes HF à "oscillateur-bas" telles que LP1186 (pré-diviseur externe $P = 10$);

■ bande 5 : bande FM sans décalage FI; destiné à mettre en évidence la fréquence réelle de l'oscillateur sur l'affichage dans des configurations expérimentales utilisant un oscillateur de test construit pour cela (diviseur externe $P = 10$; sans pré-diviseur dans la bande 13);

■ bande 6 : circuits intégrés FM à FI basse (70 kHz) comme par exemple TDA 7000;

■ bande 7 : récepteurs FM ou têtes HF à "oscillateur-haut" tels que TOKO5803/4 ou 5402, ou Larsholt 8319 ou 7254;

■ bandes 8, 9 ou 10 : récepteurs Ondes Moyennes à conversion directe (pas de 9 kHz);

■ bande 11 : récepteurs Ondes Courtes à double conversion (pré-diviseur externe $P = 5$).

Note :

● oscillateur-bas = la fréquence de l'oscillateur local est sous la fréquence de réception

● oscillateur-haut = la fréquence de l'oscillateur local est au-dessus de la fréquence de réception.

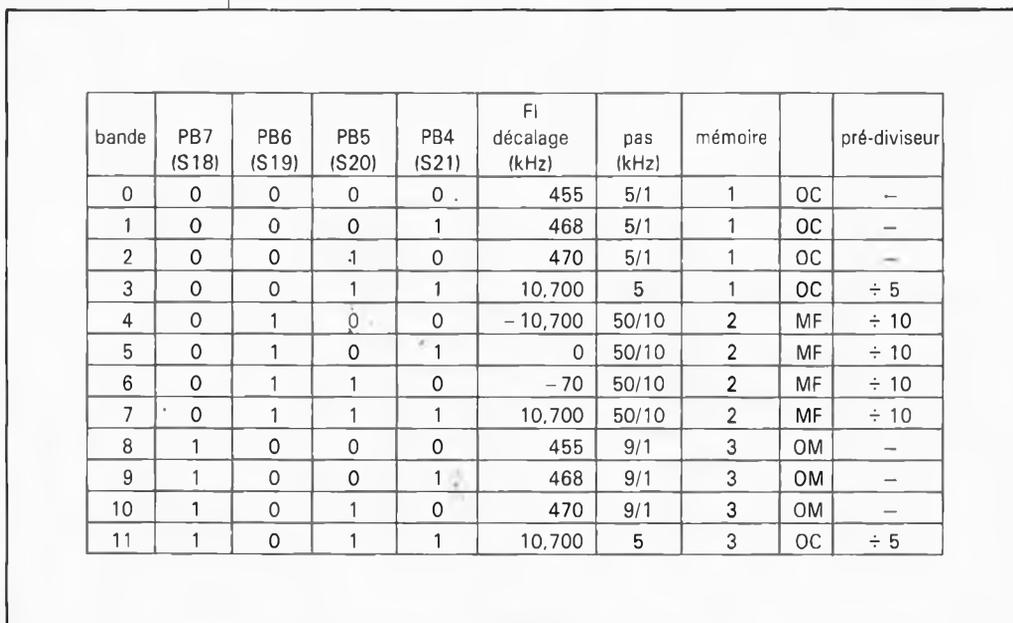
On voit que la combinaison binaire 011 de PB6, PB5 et PB4 provoque le choix de la bande OC de FI 10,7 MHz indépendamment de l'état de PB7, de sorte que l'on pourra ménager deux bancs de mémoire dans lesquelles 20 stations pourront être sauvegardées, à condition que le troisième banc ne soit pas utilisé pour les Ondes Moyennes. Il suffit de rajouter un bouton en façade (relié à PB7) pour obtenir cette fonction. La même chose est faisable pour les OC à FI basse : le passage à "1" de PB7 permet de passer en Ondes Moyennes en gardant le même décalage de la FI.

Il est possible de modifier les décalages de la FI dans l'EPROM si nécessaire. Ils y figurent en format BCD (non compacté) à 6 chiffres, à partir de l'adresse 19DB_h; les décalages négatifs apparaissent sous la forme de compléments à 10. Les décalages pour la FM sont exprimés en dizaines de kHz. Pour la bande des Ondes Moyennes, à partir de la bande 8, la même série de décalages est réutilisée, en comptant à partir de 455 kHz de la bande 0. Seuls les trois premiers ont un sens en Ondes Moyennes, et le logiciel se charge de répéter automatiquement à partir de la bande 11 une sélection de la bande 3, comme indiqué ci-dessus.

Au-delà, il n'y a pas de bande utilisable, si ce n'est peut-être la bande 13, qui comme la bande 5 est

Tableau 1.

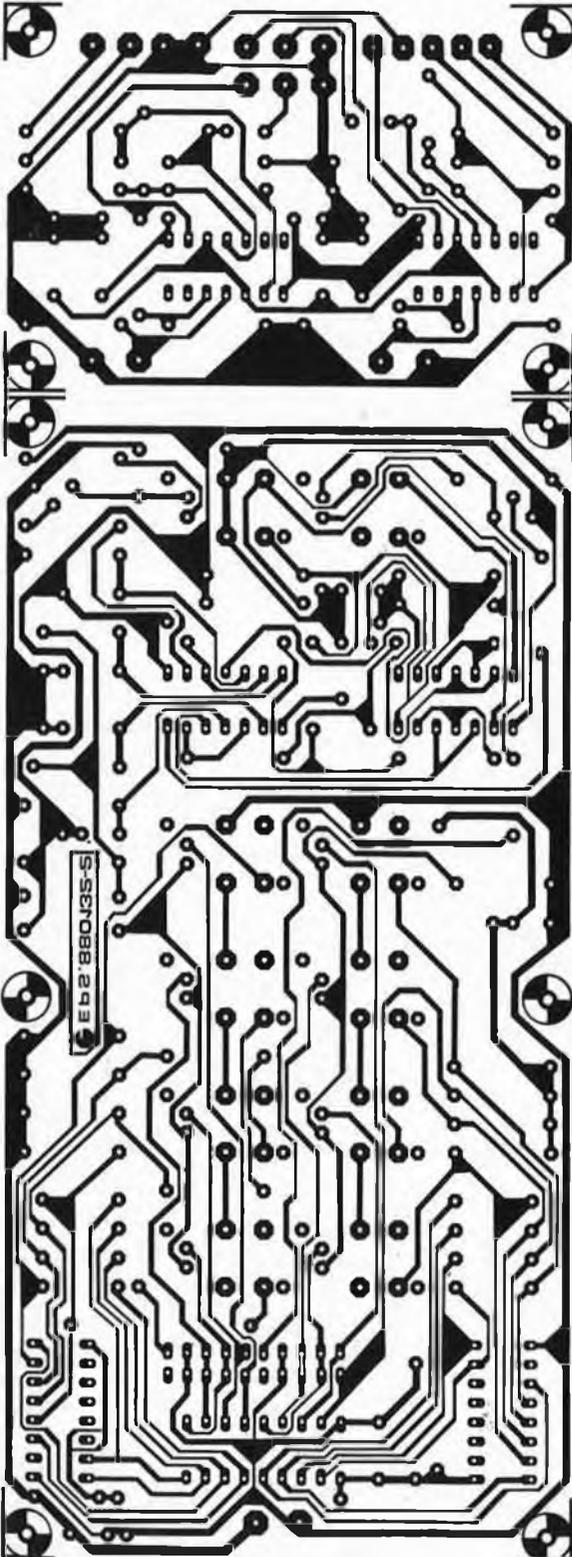
bande	PB7 (S18)	PB6 (S19)	PB5 (S20)	PB4 (S21)	FI décalage (kHz)	pas (kHz)	mémoire		pré-diviseur
0	0	0	0	0	455	5/1	1	OC	-
1	0	0	0	1	468	5/1	1	OC	-
2	0	0	1	0	470	5/1	1	OC	-
3	0	0	1	1	10,700	5	1	OC	÷ 5
4	0	1	0	0	-10,700	50/10	2	MF	÷ 10
5	0	1	0	1	0	50/10	2	MF	÷ 10
6	0	1	1	0	-70	50/10	2	MF	÷ 10
7	0	1	1	1	10,700	50/10	2	MF	÷ 10
8	1	0	0	0	455	9/1	3	OM	-
9	1	0	0	1	468	9/1	3	OM	-
10	1	0	1	0	470	9/1	3	OM	-
11	1	0	1	1	10,700	5	3	OC	÷ 5



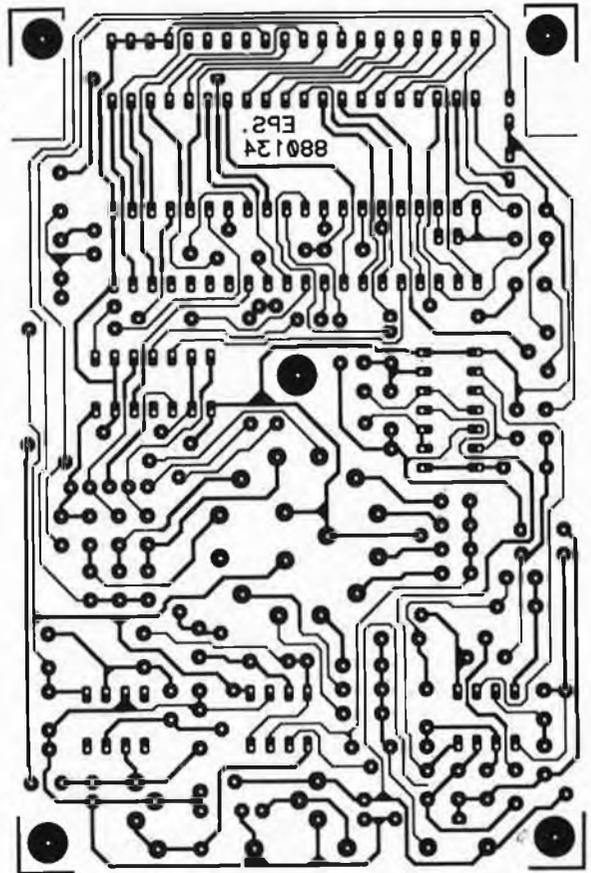
SERVICE

Le dessin du circuit imprimé 86111-3A a été publié dans le numéro de février 1987.

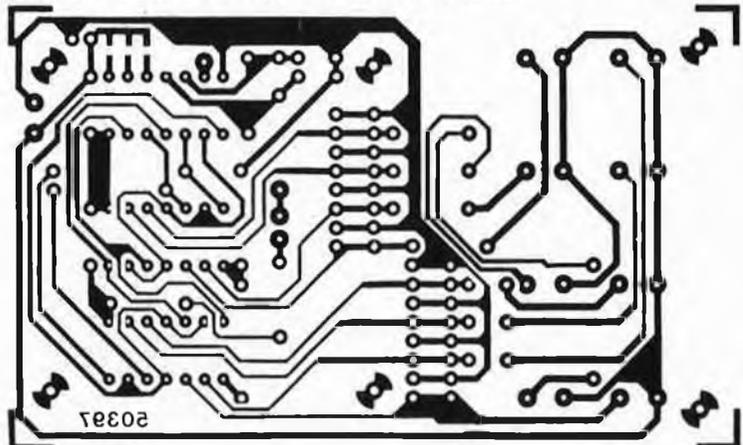
"Le Link": le circuit principal



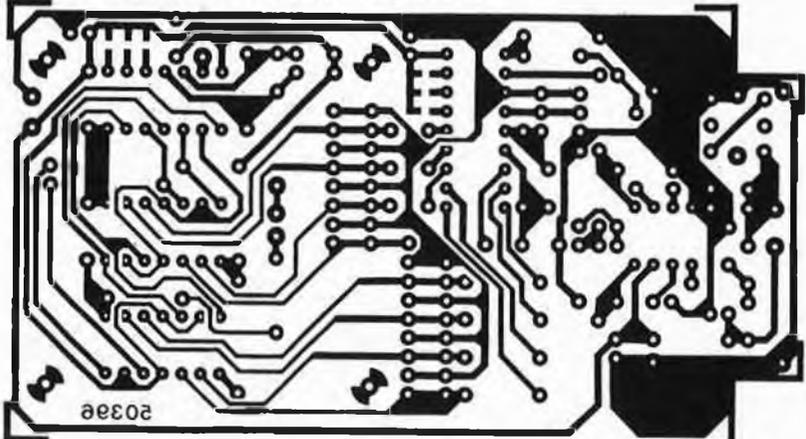
inductancemètre numérique



Télédom : émetteur à touches : le clavier/ encodeur



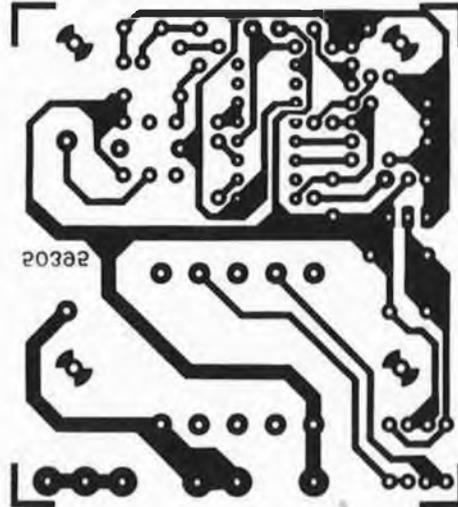
Télédom : émetteur IR : le récepteur IR/encodeur



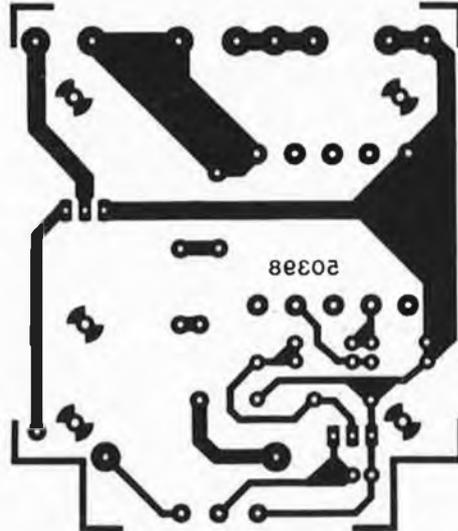
SERVICE

SERVICE

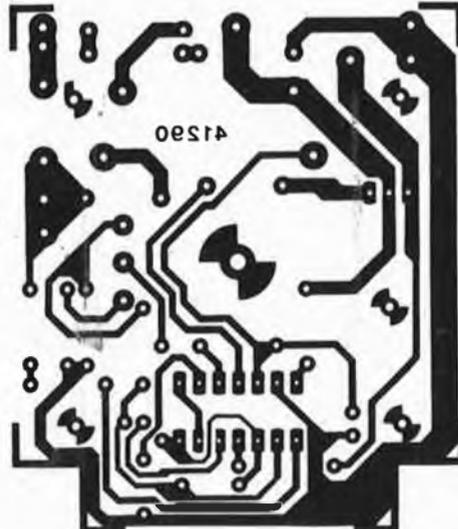
Télédom : émetteur IR : l'émetteur



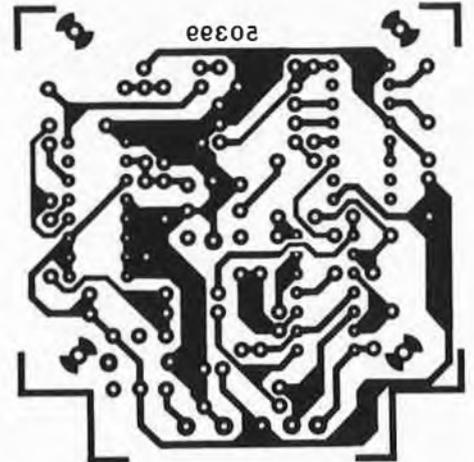
Télédom : récepteur/commutateur : le commutateur



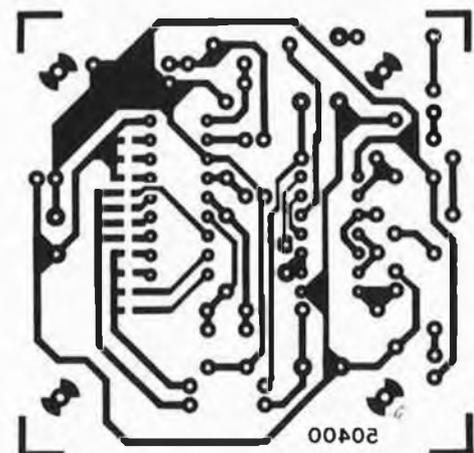
variateur de régime



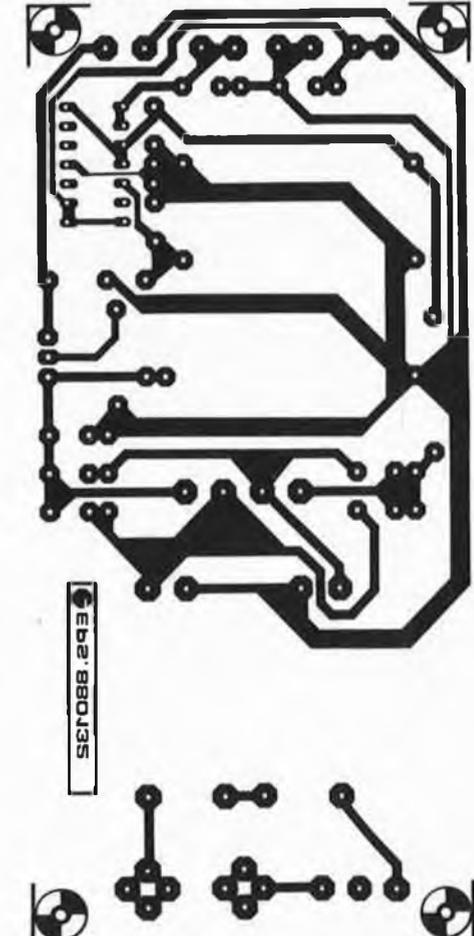
Télédom : récepteur/commutateur : le récepteur



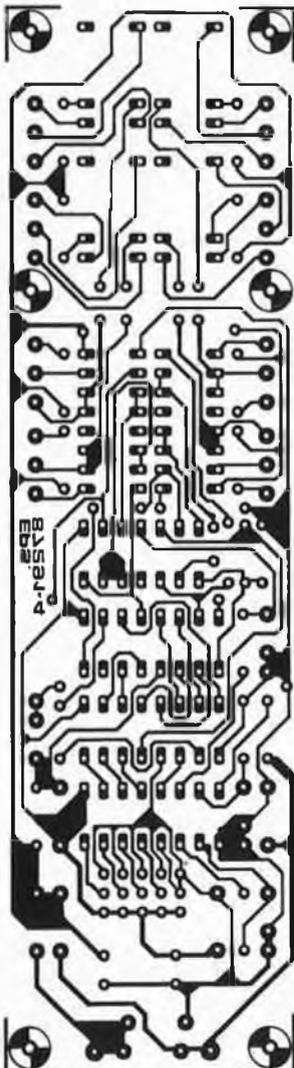
Télédom : récepteur/commutateur : le décodeur



"Le Link": l'alimentation

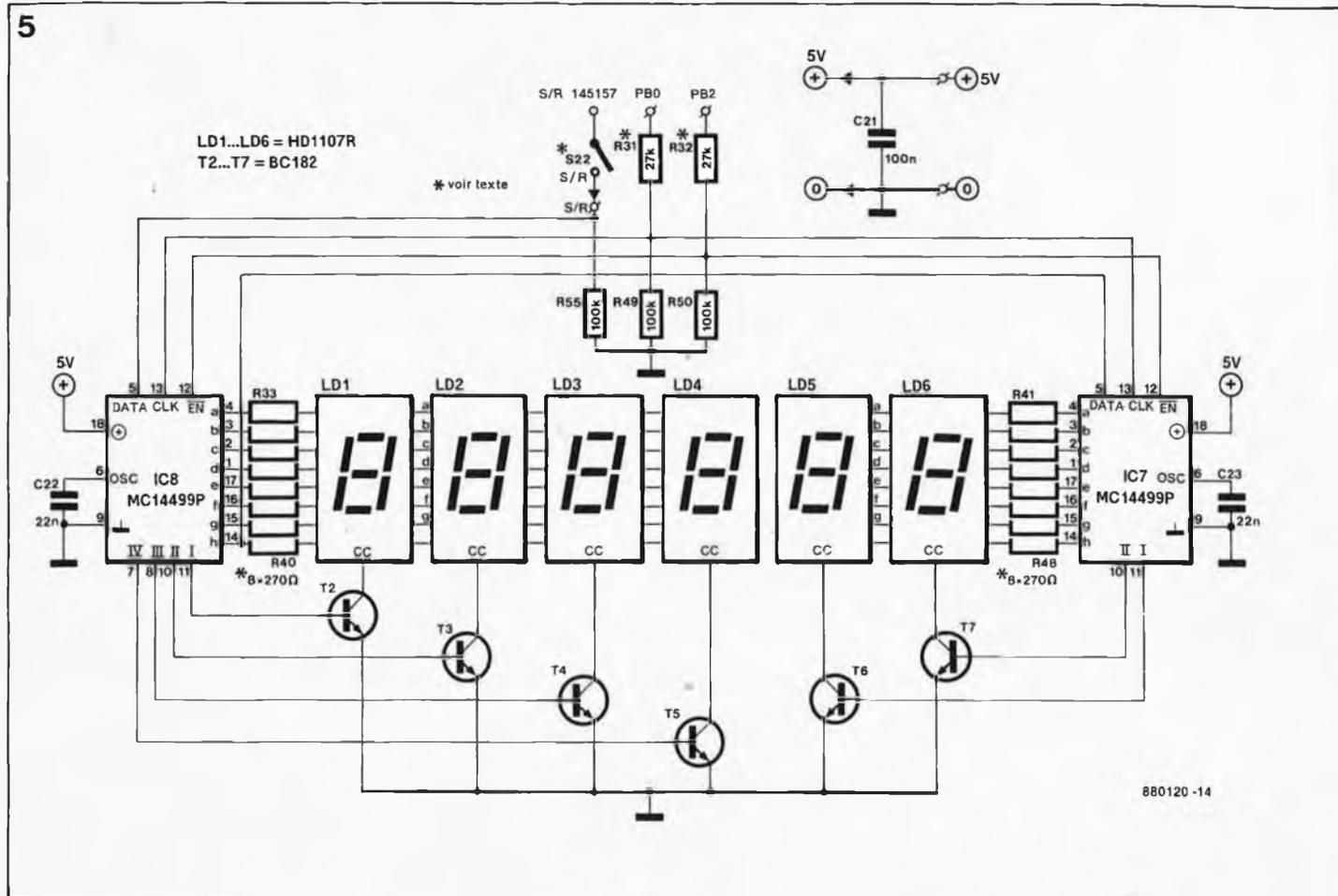


décodeur de signal universel



SERVICE

5



caractérisée par l'absence de décalage de la FI.

Le logiciel ne comporte aucune restriction eu égard aux fréquences utilisables dans chaque bande. Ainsi les bandes d'Ondes Courtes peuvent être utilisées pour les Ondes Moyennes des USA où l'écart entre canaux de 10 kHz implique que le pas de 5 kHz des Ondes Courtes est mieux approprié que les 9 kHz des Ondes Moyennes en Europe.

Choix de l'afficheur

Sur l'afficheur apparaît le numéro de la mémoire et la fréquence corres-

pondante, ainsi que des indications accessoires pour la programmation. L'utilisateur peut choisir entre trois types d'afficheurs à 6 chiffres pour ce synthétiseur :

- 1. afficheur à LED; sans doute le meilleur marché, puisqu'il fait appel à des afficheurs à 7 segments ordinaires. L'inconvénient le moins négligeable de ce type de composants est l'intensité élevée du courant consommé.
- 2. afficheur à cristaux liquides statique
- 3. afficheur à cristaux liquides multiplexé

Les trois types d'afficheurs sont commandés par deux ou trois lignes seulement, et le choix effectué par l'utilisateur n'implique aucune modification du logiciel. Dans les cas extrêmes, il est possible aussi bien d'utiliser deux afficheurs à la fois, ou de n'en utiliser aucun.

L'afficheur à cristaux liquides multiplexé est certainement le choix le plus élégant dans la mesure où il favorise la réalisation d'un affichage aux dimensions réduites. Malheureusement, il est le plus difficile à obtenir des trois. Le bon sens le plus trivial devrait donc nous dicter d'abandonner cette option. Or, comme nous sommes animés par des sentiments plus nobles que l'opportunisme commercial, nous désirons néanmoins vous en offrir une brève description. Tant pis pour la frustration que certains lecteurs ne manqueront pas de ressentir, parce qu'ils n'arriveront pas à mettre la main sur ce composant.

Commençons par l'affichage à LED. Le circuit correspondant apparaît sur la figure 5. Comme le reste du circuit, l'affichage à LED fait appel lui aussi à des circuits spécialisés de Motorola. Les deux exemplaires du MC14499 commandent respectivement quatre et deux afficheurs à 7/8 segments en mode multiplexé.

Figure 5. Affichage à LED de 6 chiffres à 7 segments.

6

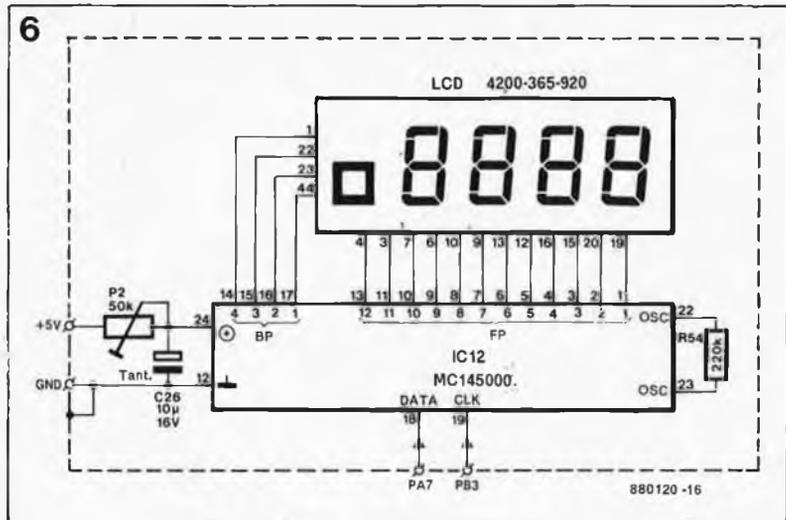


Figure 6. Affichage à cristaux liquides statiques.

Figure 7. Affichage à cristaux liquides multiplexé. P2 sert à déterminer le contraste optimal.

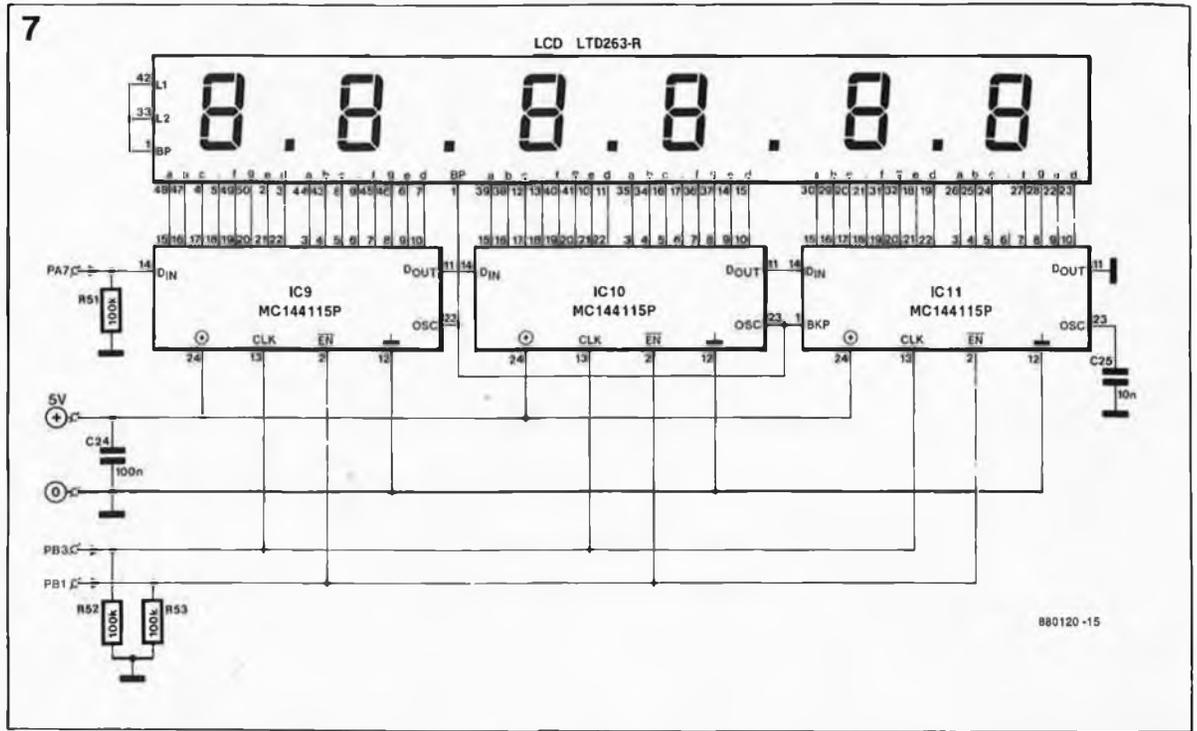


Tableau 2. Vidage hexadécimal de l'EPROM. La zone comprise entre 0420_H et 07EF_H n'apparaît pas ici parce qu'elle ne contient rien d'autre que des FF_H, de même que les 6 autres kilo-octets de l'EPROM de 0800_H à 1FFF_H.

Tableau 2

0000:	2F 01 80 CD 18 4D 24 23 5F B7 28 A6 27 B7 2D A6
0010:	0E B7 2E D6 18 71 R1 28 27 0A A1 77 27 0D 5C 5C
0020:	5C 5C 20 EF 5C DD 18 71 CD 1A E2 80 A6 F0 B7 04
0030:	A6 0F B7 05 3F 01 3F 00 3F 2F A6 27 B7 2D A6 0E
0040:	B7 2E CD 19 63 10 2F CD 1A E2 8E 20 FD A6 F7 48
0050:	24 12 B7 00 2F F9 98 B6 00 AD 0C 2F 07 2E FE AD
0060:	06 2E FA 9F 3F 00 B1 AE FF 21 FE 21 FE 5A 26 F9
0070:	B1 EE CC 18 B1 DE CC 18 B1 DD CC 18 B1 DB CC 18
0080:	B1 BE CC 18 B1 BD CC 18 B1 BB CC 18 B1 7E CC 18
0090:	B1 7D CC 18 B1 7B CC 18 B1 ED CC 19 91 D7 CC 19
00A0:	3D E7 CC 19 12 EB CC 19 A2 B7 16 2F B1 77 CC 19
00B0:	05 9F 44 44 00 2F 1E 06 2F 1B B7 24 05 2F 05 15
00C0:	2F CD 1A C2 CD 1A D9 BE 22 E6 01 F7 5C B3 23 26
00D0:	FB B6 24 F7 B1 97 B7 2E D6 1A CF B7 2D 9F 4C 0F
00E0:	01 04 AB 14 20 05 0D 01 02 AB 0A 48 97 07 2F 08
00F0:	B6 30 E7 30 B6 31 E7 31 17 2F B1 E6 30 B7 30 E6
0100:	31 B7 31 20 5E AD 1A 3C 30 26 02 3C 31 5A 26 F7
0110:	20 51 AD 0D 3D 30 26 02 3A 31 3A 30 5A 26 F5 20
0120:	42 AE 02 02 2F 0D AD 0C A1 03 27 07 AE 0A 0F 01
0130:	02 AE 12 B1 B6 01 A4 70 44 44 44 44 01 00 2F 23
0140:	CD 19 B6 AE 10 BF 2B CD 1A 5B AD EB A1 03 26 10
0150:	AE 10 BF 2C CD 1A 5B AE 05 E6 0F E7 10 5A 26 F9
0160:	CD 1A 0B CD 1A 91 AD CC A1 03 26 19 AE 10 BF 2E
0170:	BF 2C AE 16 CD 1A 5B AE 16 BF 2B AE 10 CD 1A 5B
0180:	AE 10 CD 1A 5B CD 19 B6 AE 10 BF 2B 14 2F CC 1A
0190:	42 06 2F 02 AD 0D 1A C2 20 09 02 2F 04 12 2F 20
01A0:	2F B1 00 2F 05 CD 1A C2 20 09 02 2F 04 12 2F 20
01B0:	02 13 2F 17 2F B1 CD 19 34 48 B7 22 48 B8 22 AB
01C0:	05 B7 23 A6 06 B7 2A BE 23 D6 19 DB 3A 23 BE 04
01D0:	E7 15 3A 2A 26 F1 AE 16 BF 2C B1 00 00 00 0A 05
01E0:	05 00 00 00 04 06 06 00 00 00 04 07 00 00 01 00
01F0:	07 00 00 09 09 08 09 03 00 00 00 00 00 00 00 00
0200:	09 09 09 09 03 00 00 01 00 07 00 3F 30 3F 31 5F
0210:	B6 30 48 B7 22 39 31 B6 31 B7 23 B6 22 48 39 31
0220:	48 39 31 B8 22 B7 30 B6 31 B9 23 B7 31 5C E6 10
0230:	B8 30 B7 30 4F B9 31 B7 31 A3 05 26 03 38 30 39
0240:	31 B1 BF 26 BE 2C A6 06 B7 2A A6 09 E0 05 E7 05
0250:	5A 3A 2A 26 F5 3F 29 3C 29 20 04 3F 29 BF 26 A6
0260:	06 B7 2A BE 2B BF 24 RE 2C BF 25 BE 24 E6 05 3A
0270:	24 BE 25 EB 05 3A 25 B8 29 3F 29 AD 0F BE 26 E7
0280:	05 3A 26 3A 2A 26 E4 B1 A0 0A 3C 29 A1 0A 24 F8
0290:	B1 B6 31 B7 23 B6 30 B7 22 AE 1C BF 2B AD 25 3C
02A0:	21 AD 1F A6 0E B7 27 34 23 36 22 34 23 36 22 24
02B0:	06 AE 10 BF 2C AD A4 AE 1C BF 2C AD 9E 3A 27 26
02C0:	EA B1 AE 10 A6 06 B7 2A 7F 5C 3A 2A 26 FA B1 EB
02D0:	60 C7 E5 6C AD AF E0 EF ED A6 10 B7 22 AB 05 B7
02E0:	23 B1 AD F5 AE 1C AD DC BE 22 5A 5C B3 23 27 03
02F0:	F6 27 F8 5A BF 27 A6 05 B7 25 BE 23 F6 BF 26 EC
0300:	D6 1A CF BE 25 E7 1C 3A 25 BE 26 5A B3 27 26 EC
0310:	0D 01 05 0E 01 02 18 1F B6 1C 01 2F 02 B6 2D 07
0320:	2F 02 AA 10 B7 1C CD 19 34 A1 03 27 05 03 2F 02
0330:	18 20 AE 05 E6 1C BF 24 1F 00 AE 08 44 24 02 1E
0340:	00 16 01 17 01 1F 00 5A 26 F2 BE 24 5A 2A E5 A6
0350:	FF B7 1F B7 20 B7 21 A6 0F B7 1D 3F 1F BE 23 F6
0360:	B7 22 CD 1C 05 B7 23 A3 15 26 0A B6 23 B7 1E A3
0370:	14 26 0A B6 22 B7 1D B6 21 A3 13 26 0A A4 F0 B8
0380:	22 B7 21 A3 12 26 0A 0F B8 23 B7 21 B6 20 A3
0390:	11 26 0A A4 F0 B8 22 B7 20 A3 10 26 0A A4 F0 B8
03A0:	23 B7 20 5A B3 27 26 B7 0D 01 05 05 01 02 10 1F
03B0:	01 2F 0E B6 20 A4 0F B7 20 B6 2E AD 48 B8 20 27
03C0:	20 07 2F 02 16 1F CD 19 34 A1 03 27 05 03 2F 02
03D0:	1E 10 AE FF AD 39 A6 FF AD 35 AE FF AD 31 B6 31
03E0:	AD 28 B6 30 AD 29 14 01 15 01 5F E6 10 BF 24 AD
03F0:	1E BE 24 5C A3 05 25 F3 A6 4E AD 0E A6 21 AD 0F
0400:	14 01 3F 01 B1 48 48 48 48 B1 48 AE 07 20 02 AE
0410:	0B 48 24 02 12 01 11 01 10 01 13 01 5A 26 F2 B1
0420:	FF
07F0:	FF FF FF FF FF FF 1B 2C 1B 2C 1B 00 1B 2C 1B 2C
0800:	00

880120

Les résistances d'anode R33 à R40 et R41 à R48 verront leur valeur déterminée par souci de compromis entre l'intensité lumineuse et la consommation de courant. IC7 et IC8 partagent leurs signaux d'horloge et de validation des données (LE pour *latch enable*) avec le synthétiseur IC1, dont la broche 2 leur fournit les données (sortie du registre à décalage).

Avec des résistances d'anode de 270 Ω, la consommation du circuit sera d'une centaine de milliam-pères, ce qui interdit de le laisser sous-tension avec l'alimentation de sauvegarde quand le récepteur est hors tension. Les données pour les circuits de commande des afficheurs sont fournies par le circuit MC145157 : il ne faut donc pas couper l'affichage tant que ce circuit est lui-même sous tension, à moins que la ligne de données SR ait été interrompue au préalable par l'ouverture de S22.

L'affichage statique à cristaux liquides ne pose pas de problème de disponibilité; différents fabricants en proposent qui sont à quelques détails près (sans importance dans cette application) parfaitement compatibles. La figure 6 donne le schéma d'un afficheur statique à cristaux liquides, monté à l'aide de circuits de commande du type MC144115P. L'afficheur Philips donne entièrement satisfaction : son contraste est excellent malgré une consommation minimale (le module entier ne consomme pas plus de 50 μA). Les segments non utilisés sont connectés au panneau arrière.

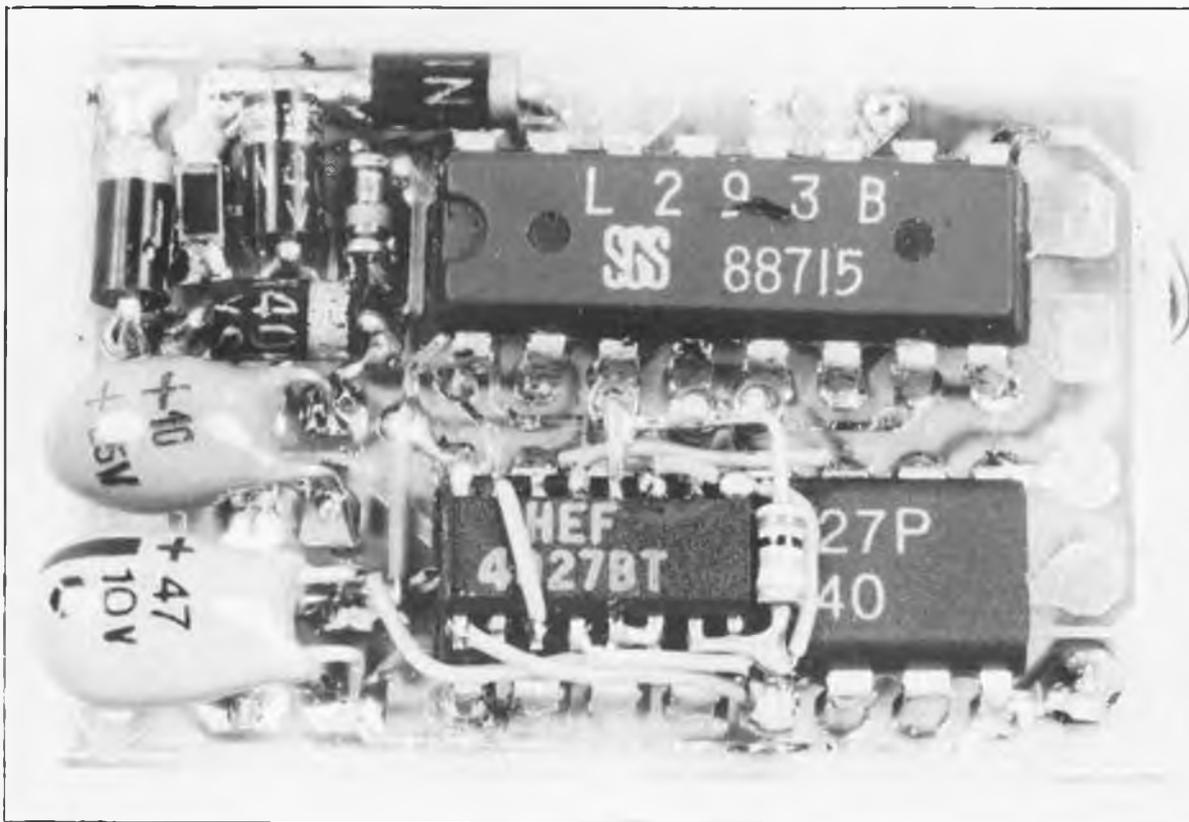
L'affichage multiplexé à cristaux

liquides est muni d'un circuit spécial comme le montre la figure 7. Il suffit de comparer les schémas des figures 6 et 7 pour saisir immédiatement les avantages de ce principe. Le circuit de commande du type MC145000 reçoit un paquet de 48 bits correspondant à 6 chiffres de 8 segments (point décimal inclus). C'est lui qui se charge ensuite de convertir ces informations en signaux capables d'attaquer les 4 panneaux arrière et les 12 panneaux avant. La résistance variable P2 permet de déterminer le contraste le mieux adapté à la lumière ambiante. Les impulsions de multiplexage risquent de perturber la réception radio; c'est pourquoi il est recommandé de monter un tel module dans une enceinte blindée.

La seconde partie de cet article que nous publierons le mois prochain traitera de la pré-divison, puis de la réalisation du synthétiseur de fréquences commandé par microprocesseur (réjouissez-vous: les circuits imprimés sont prêts!).

numérisation d'un réseau ferroviaire miniature

décodeur universel de signal et de commutateur



4ème partie

mise sur rails d'un ordinateur personnel

Le décodeur d'aiguillages et/ou de signaux décrit dans le premier article de la série consacrée à la numérisation d'un réseau ferroviaire (Elektor n°116, février 1988, page 36 et suivantes) est un circuit qui génère de courtes impulsions de sortie servant à la commande d'aiguillages et/ou autres dispositifs électromagnétiques (signaux lumineux etc. . .) que comporte tout réseau ferroviaire miniature. Contrairement au décodeur présenté dans l'article évoqué, qui lui fournissait un contact momentané, ce nouveau décodeur génère un contact permanent. Il s'agit en fait d'une sorte de quadruple interrupteur à contacts variables télécommandé.

Le décodeur de signaux et de commutateur universel sujet de cet article-ci permet la commutation de dispositifs en tous genres. La première catégorie qui nous paraisse tomber sous le sens est celle des signaux lumineux (non électromagnétiques). Le montage comporte des sorties de commutations distinctes pour la commande de signaux lumineux, sorties qui peuvent se voir connecter des LED ou des ampoules miniatures (mignonnettes). Le circuit imprimé comporte quatre

emplacements prévus pour un nombre identique de relais que l'on utilisera, par exemple, pour une commutation synchronisée de la tension des rails, ce qui permet la réalisation d'une sécurisation du réseau classique par blocs-systèmes. Chaque décodeur peut commander un maximum de 4 signaux.

Par l'intermédiaire du relais il est également possible de commuter des boucles de courant qui sont (ou doivent être) séparées galvaniquement du reste du réseau. Les déco-

deurs de signaux et de dispositifs de commutation universels occupent le même domaine d'adresses que les décodeurs d'aiguillage et/ou de signal. Ce nouveau décodeur est compatible avec le système HO de Märklin et pourra être utilisé avec le futur système EDiTS (Elektor Digital Train System) évoqué dans le second article de cette série.

Le circuit à la loupe

Le schéma présente des similitudes évidentes avec celui du décodeur

Liste des composants:

Résistances:

- R1 = 12 k
- R2...R4 = 100 k
- R5 = 270 k
- R6 = 3k3
- R7...R10 = 1 k*
- R11...R14 = 150 Ω

Condensateurs:

- C1 = 1n8
- C2 = 3n9
- C3 = 1 n
- C4 = 220 μ/25 V radial
- C5 = 220 μ/6V3 mini radial
- C6 = 100 n

Semi-conducteurs:

- D1...D4 = 1N4935**
- D5 = 1N4148
- D6 = diode zener 5V6/400 mW
- IC1 = MC145027
- IC2 = 74HC138
- IC3 = 4044
- IC4 = 4069
- IC5,IC6 = ULN2001A (Sprague)

Divers:

- Re1...Re4 = relais encartable 12 V à 1 enroulement (Siemens V23101-A0006-A101 par exemple)
- K1 = 3 barrettes de 4 contacts au pas de 2,57 mm pour définition de l'adresse à l'aide de 4 (au plus) cavaliers de court-circuit

* En cas de remplacement de la LED par une mignonnette, adapter la valeur de la résistance au niveau de la tension requise par celle-ci

** On peut utiliser d'autres diodes de la série 1N493X.

en mémoire pendant quelques dizaines de secondes en cas d'interruption de l'alimentation du décodeur (suite à un court-circuit entre les rails dû à un dérèglement par exemple). Si l'on rétablit assez rapidement l'alimentation, les signaux et autres dispositifs connectés au circuit reprendront l'état qui était le leur avant la coupure de l'alimentation.

Branchement et mode d'emploi du décodeur

Pas de problème en ce qui concerne la connexion de ce montage au réseau ferroviaire: les points **B** (brun) et **R** (rouge) sont reliés aux rails auxquels arrivent les câbles brun et rouge du système numérique (codage des couleurs selon Märklin).

Comme indiqué plus haut, le montage présente deux types de sorties:

1) les sorties **a** (connecteurs K2a...K5a) reliées directement aux sorties des darlington. Ces sorties peuvent attaquer des charges à consommation faible telles qu'éclairages (signaux ou autres dispositifs). La consommation distincte de chacune de ces charges ne doit pas dépasser 500 mA et leur consommation totale ne doit pas être supérieure à 1 A. Si ces sorties doivent attaquer des LED, il faut implanter les résistances-série R7...R11. En cas d'action sur le bouton rouge du clavier de commande, c'est la sortie baptisée "2" qui est activée et le relais correspondant est excité.

environ). Pour des raisons pratiques nous avons prévu des résistances-séries (R7...R10) de manière à permettre en outre le branchement sans autre complication de signaux lumineux à LED. En cas de connexion d'ampoules miniatures ordinaires ou d'autres charges, il faudra adapter la valeur de ces résistances, voire les remplacer par des ponts de câblage, de manière à disposer aux bornes de la charge du potentiel de tension requis.

La valeur maximale de courant mis à la disposition de la paire IC5/IC6 atteint 1 A (elle est en fait limitée par le redresseur). Un canal particulier peut commuter 500 mA au maximum. Si l'on a besoin de courants de commutation plus importants ou s'il faut procéder à une isolation galvanique entre la boucle de courant et les rails, il faudra faire appel aux relais. Ces relais peuvent également servir à réaliser une commande automatique des convois si l'on utilise le décodeur universel de commutateur pour la commande des signaux lumineux. L'absence de diode de protection prise en parallèle sur les contacts des relais, classique en pareil cas, s'explique par l'existence d'une diode assurant la même fonction, diode intégrée dans les réseaux darlington. R11...R14 limitent le courant qui circule par les bobines des relais; en effet, la tension d'alimentation du décodeur universel, quelque 18 à 20 V après redressement, est proche des limites pour un relais encartable de 12 V.

De par la présence de C5, les dernières données sont conservées

d'aiguillage et/ou de signal (1ère partie). Il utilise en effet le même MC154027 que celui-ci, circuit intégré qui effectue la séparation des données sérielles véhiculées par les rails en deux parties distinctes: une adresse et une donnée. L'adresse ternaire (A1...A4) peut être définie à l'aide de cavaliers de court-circuit amovibles ou de pont de câblage définitifs. La ligne A5 fait également partie de l'adresse, mais comme elle est forcée à la masse, elle est toujours à "0". Nous nous sommes cependant réservé la possibilité de mettre ce bit à un autre état logique, ceci de manière à pouvoir, ultérieurement, sélectionner un domaine d'adressage différent pour les décodeurs de dispositifs de commutation. Les quatre bits de données évoqués sont disponibles aux sorties de données D6...D9. IC2, un décodeur/démultiplexeur 3-vers-8, envoie un signal de positionnement (*set*, S) ou de remise à zéro (*reset*, R) à l'un des quatre verroux R/S qu'intègre IC3. Pour éviter tout conflit de chronologie, la transmission d'une impulsion R/S (positionnement/remise à zéro) ne peut avoir lieu qu'après activation de la ligne du signal VT (*validated transmission* = transmission validée). Le 4044 mémorise les derniers états pris par les quatre canaux. Comme ce fut le cas avec le décodeur d'aiguillage et/ou de signal, les étages de sortie sont basés sur des réseaux de transistors darlington (ULN2001A) aux sorties desquels peut être connecté directement l'éclairage du signal qui est alors commuté par rapport au plus de l'alimentation du décodeur de dispositif de commutation (20 V

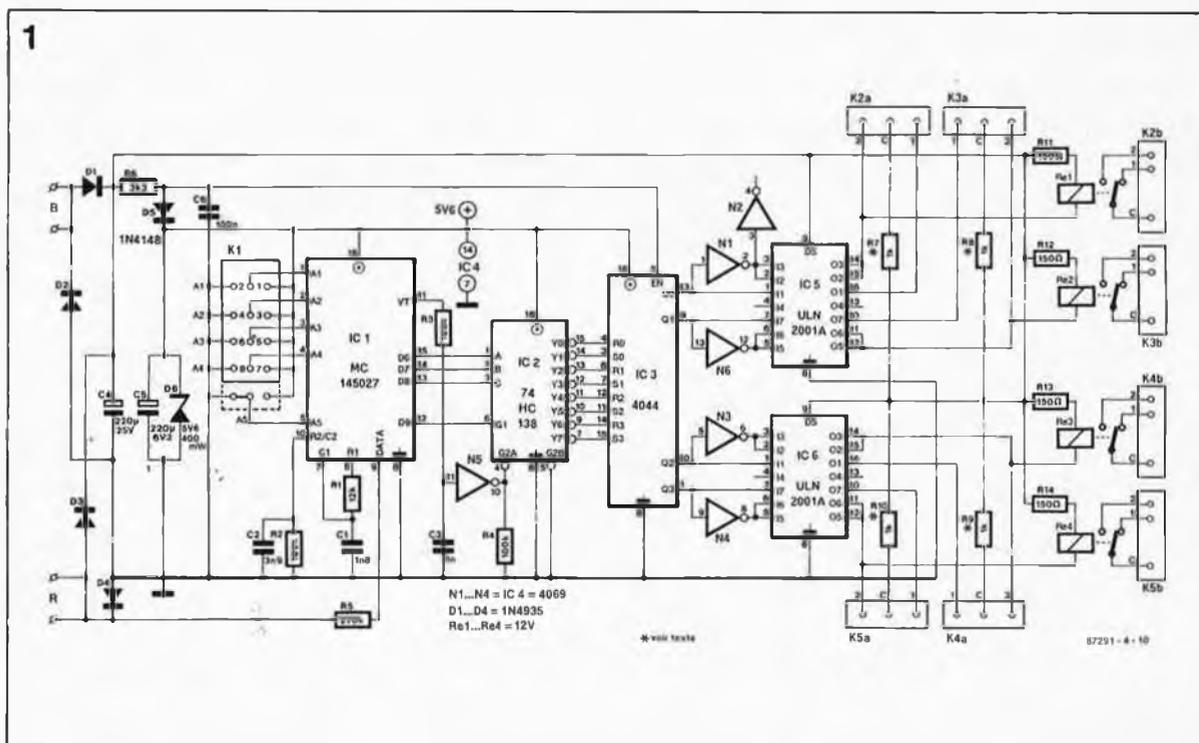


Figure 1. L'électronique du décodeur universel de dispositif de commutation.

IMPORTANT: on veillera à ce que les potences des signaux commandés par le décodeur universel ne soient pas en contact électrique avec les rails. Pour la connexion d'un signal à 3 feux, on se reportera au plan de câblage de la figure 3.

2) Les sorties des relais (connecteurs b) peuvent recevoir des charges à consommation plus importante (isolées galvaniquement ou non). Le courant drainé ne doit pas dépasser 1 A. On peut également utiliser ces sorties pour la commande de blocs-systèmes.

En ce qui concerne la définition de l'adresse (cavaliers de court-circuit sur K1) elle s'effectue de la même manière que dans le cas du décodeur d'aiguillages et/ou de signaux (voir tableau 1 page 39 du n°116, février 1988). On peut également opter pour la liste d'adresses des aiguillages que fournit Märklin avec son système numérique. Un interrupteur DIL signalé fermé dans le tableau en question se traduit par l'implantation d'un cavalier de court-circuit à l'emplacement correspondant de notre décodeur. La figure 4 donne la numérotation des cavaliers de court-circuit. Dans le cas de l'entrée d'adresse 5, il n'est pas nécessaire d'implanter de cavalier puisque cette entrée se trouve mise à la masse sur le circuit imprimé lui-même.

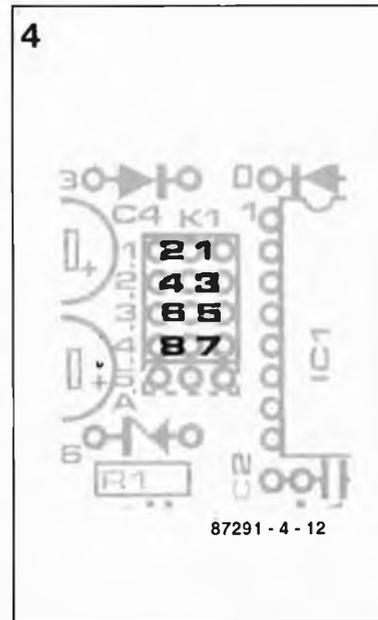
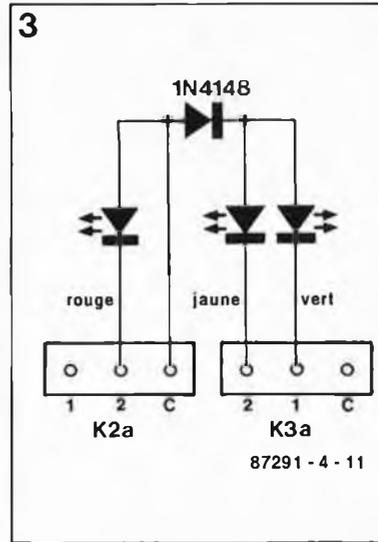
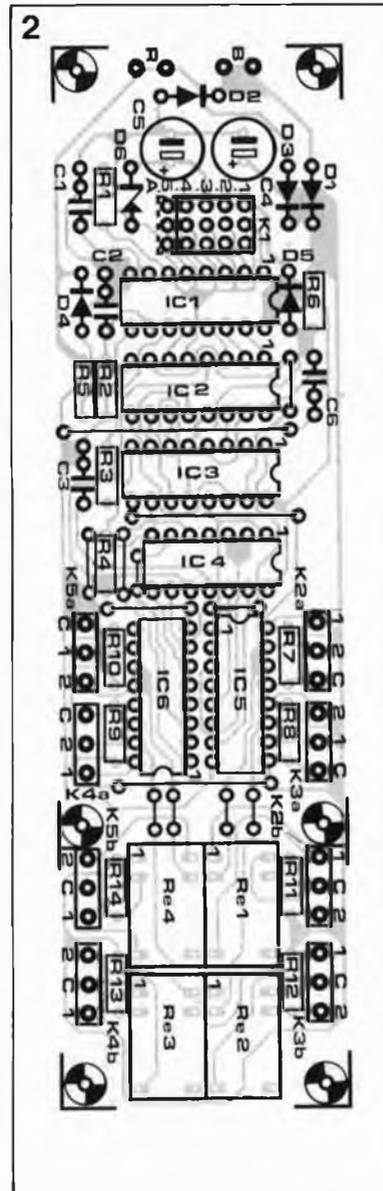


Figure 2. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé conçu pour le décodeur universel. Selon l'utilisation envisagée on pourra ou non mettre en place les relais. La platine est dessinée de manière à pouvoir être coupée en deux parties entre Re1/Re4 et IC5/IC6: attention cependant dans ce cas à ne pas interrompre de piste et à penser à effectuer, outre la quadruple interconnexion évidente (les straps horizontaux), celle de la piste de liaison inférieure qui court sur toute la longueur de la platine.

Figure 3. Exemple de connexion d'un signal à trois feux.

Figure 4. Numérotation des cavaliers de court-circuit du connecteur K1. Pour la définition du domaine d'adressage, on se reportera au tableau correspondant (page 39, n°116, février 88).

ADAPTATION DU DÉCODEUR DE LOCOMOTIVE

addition à la 3ème partie de l'article consacré à la numérisation d'un réseau ferroviaire miniature: décodeur de locomotive et adaptateur bi-rails.

Sachant que la disponibilité du MC145029 indispensable à la réalisation du décodeur de locomotive est (ou sera très prochainement) devenue problématique, nous avons conçu un circuit d'adaptation. Le circuit présenté ci-après permet la réalisation du décodeur de locomotive à base d'un autre circuit intégré (de la même famille et moins cher! que le MC145029), le MC145027. Quelques jours après la publication de la 2ème partie (décodeur

de locomotive) de cette série d'articles consacrés à la numérisation d'un réseau ferroviaire miniature, et quelques jours avant que la 3ème partie ne sorte des presses, nous fûmes assaillis de coup de téléphone en provenance de lecteurs et de revendeurs de composants alarmés: Motorola avait cessé (ou ne devait pas tarder à le faire) la production du circuit intégré de décodage utilisé dans le montage, le MC145029. Nos

premières demandes de renseignements auprès de Motorola ne semblaient pas confirmer cette crainte, pour preuve la disponibilité des échantillons et la confirmation de la disponibilité de ce circuit qui nous avait été faite en novembre 1987. Deux jours plus tard cependant un message de Motorola soi-même corroborait nos craintes les plus pessimistes: la production du MC145029 venait en effet de cesser, le circuit restait livrable pour

Figure 1. L'utilisation de ce circuit d'adaptation permet de réaliser l'inversion du sens de circulation selon la technique préconisée par Märklin.

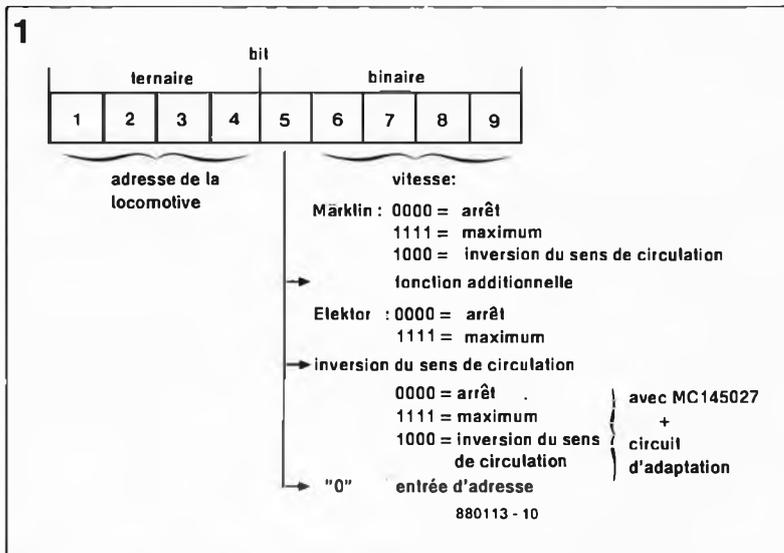
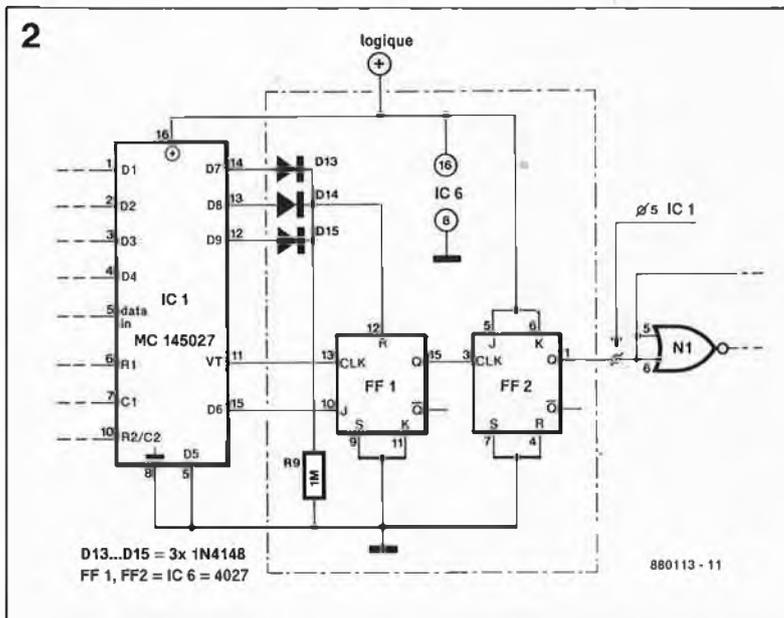


Figure 2. L'électronique du circuit d'adaptation: un 4027 (CMS), 3 diodes, 1 résistance et...



l'année 1988 à condition que sa commande ait été effectuée avant le 31 janvier de cette même année. Motorola suggérait en outre comme solution à un éventuel problème le remplacement du MC145029 par un MC145027. Un message étrange à double titre: d'une part la date limite de commande pour des acheteurs (potentiels) était passée lors de la réception de la note et d'autre part le circuit remplaçant proposé présentait un fonctionnement presque identique mais ne constituait en rien le parfait équivalent du circuit précédent. Ce n'est pas sans raison que Motorola l'a baptisé d'un numéro différent!!!

Que faire devant ce cas de force majeure? Il est heureux que certains revendeurs de composants importants aient commandé un certain nombre de MC145029, de sorte qu'il devrait rester disponible ici et là. Notre tentative de convaincre Motorola

d'accepter une commande hors-délais s'est soldée par un échec. Tout ceci explique que nous ayons recherché (et trouvé) une alternative sous la forme d'un MC145027 associé à un rien d'électronique.

Dans le cas du XX27, que nous avons également utilisé dans le décodeur d'aiguillage et/ou de signaux, les 5 premiers bits sont les bits d'adresse, les 4 suivants les bits de donnée, ce qui est très exactement l'inverse du XX29 du décodeur de locomotive pour lequel les 4 premiers bits sont des bits d'adresse et les 5 derniers des bits de donnée. Il nous manque de ce fait un bit de donnée (celui utilisé pour l'inversion du sens de circulation). Pour pouvoir utiliser le XX27 avec le décodeur de locomotive, il faudra trouver une solution de remplacement pour effectuer l'inversion du sens de circulation.

L'adjonction d'un 4027 (double

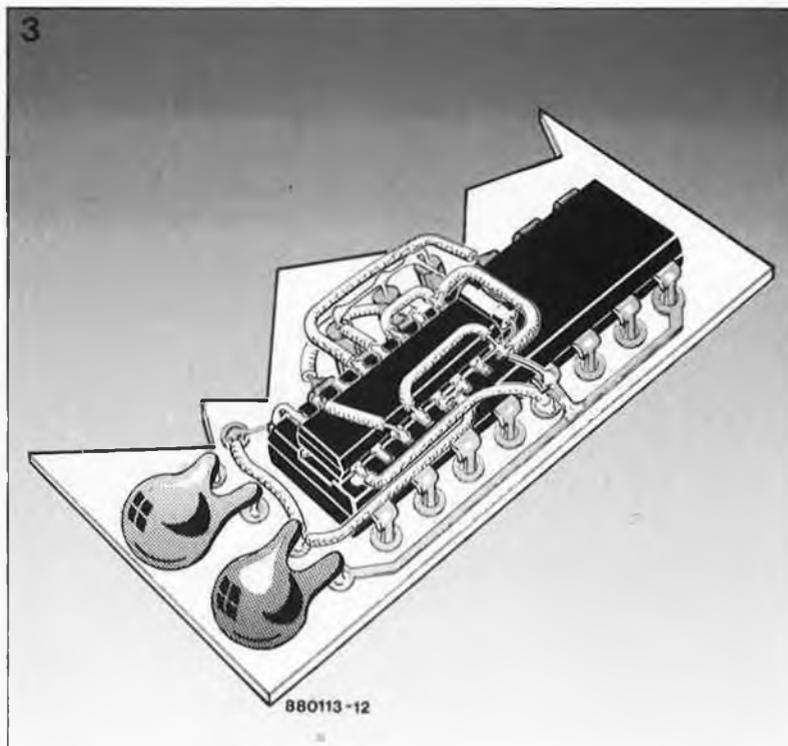
bascule J-K) en version CMS (composant pour montage en surface) monté à califourchon sur le XX27 à l'avantage de permettre la réalisation d'un dispositif d'inversion du sens de circulation compatible avec le système Märklin (figure 1). L'absence de cette fonction sur le circuit original du décodeur de locomotive s'explique par le fait qu'elle nécessitait l'adjonction d'un circuit intégré supplémentaire et que l'espace disponible nous était compté...

On procède au décodage de la vitesse de transmission la plus faible; le signal obtenu fait office de signal d'horloge pour une bascule commutable servant au changement de sens de circulation. La figure 2 donne le schéma de l'électronique nécessaire. Pour limiter au strict minimum le nombre de composants utilisés pour le décodage de la vitesse de transmission la plus basse, nous avons fait appel à la seconde bascule intégrée dans IC6. Cette bascule est positionnée lorsque la combinaison appliquée à son entrée est 1000; ce positionnement envoie une impulsion à FF2. Puisque les entrées J et K de FF2 se trouvent toutes deux à "1", la sortie change de niveau à la réception de chaque nouvelle impulsion d'horloge. Il est impossible cependant d'effectuer deux inversions de sens de circulation successives (cas peu fréquent en pratique). Entre deux changements de sens de circulation il faut en effet que FF1 ait été remise à zéro; ceci nécessite le passage momentané de D7, D8 ou D9 au niveau "1", ce qui implique que la locomotive ait "circulé". Si vous avez changé de sens de circulation par erreur et que vous vouliez reprendre le sens de déplacement original, il faudra commencer par mettre (sans trop exagérer) les gaz. Pour peu que l'on dose convenablement cette mise des gaz, la locomotive n'aura en fait pas bougé d'un pouce.

La réalisation de ce circuit d'adaptation demande un doigté certain (le fameux *Fingergesühl* germanique) et une technique de soudure parfaitement au point. Une tâche qui permettra à tout amateur de modélisme de faire preuve de ses capacités dans ce domaine.

IC1 est dans le cas présent un MC145027. Raccourcir les broches de ce circuit comme indiqué dans le 3ème para-

graphe de la première colonne de la page 60 du n°118. Il faudra replier la broche 5 vers l'extérieur et la raccourcir de manière à pouvoir en effectuer la soudure sur la ligne de masse qui court le long du circuit imprimé. Coller ensuite un 4027 (version CMS) dos à dos avec IC1 (la broche 16 du 4027 fait ainsi face à la broche 1 de IC1). Les anodes des diodes sont repliées tout près des corps de celles-ci, coupées et soudées aux broches 12, 13 et 14 de IC1. La **figure 3** montre comment effectuer le reste du câblage. On utilisera pour ce faire du câble isolé au téflon (câble pour *wire-wrapping*) ou du fil de cuivre émaillé que l'on aura débarrassé à ses extrémités de sa protection émaillée à l'aide de la pointe d'un fer à souder portée à bonne température. La sortie de FF2 (broche 1) est reliée à l'orifice dans lequel aurait dû passer la broche 5 d'un MC154029. Puisque la broche 5 du XX27 est une entrée d'adresse, il devient possible, en principe, d'adresser plus de 80 locomotives. Si l'on relie la broche 5 au plus logique (+), il est possible d'appeler le décodeur de locomotive concerné en



entrant d'abord l'adresse de la locomotive avant d'actionner la touche *function* du boîtier de commande Control 80 de Märklin. Des modélistes ferroviaires ambitieux peuvent alors mettre en service opérationnel

simultané 160 (!) locomotives (en réalisant 80 décodeurs de locomotive avec A5 à la masse, hypothèse adoptée jusqu'à présent et 80 autres décodeurs de locomotive avec A5 au plus logique). ■

Figure 3.
...une bonne dose de doigté et de patience pour la mise de l'ensemble à caillifourchon sur le dos de IC1.

Liste des composants:

Résistance:
R9 = 1 M
miniature (Philips
SFR16T par
exemple)

Semi-conducteurs:
D13...D15 =
1N4148
IC1 = MC145027
(en remplacement
du MC154029)
IC6 = 4027
(version CMS)

elekture



CIRCUITS ELECTRIQUES

Herbert W.
Jackson

Courant Continu

Ce livre de quelque 420 pages est en fait non seulement un ouvrage utilisé dans les sphères de l'enseignement au Canada, mais encore bien plus que ça. En effet, il combine théorie, pratique et micro-ordinateur, montrant par exemple comme calculer avec son ordinateur personnel la valeur équivalente de résistances montées en série ou en parallèle. De nombreux problèmes (avec leurs solutions en fin d'ouvrage) parsèment les chapitres. Comparé à de nombreux ouvrages d'électricité utilisés dans l'enseignement en France, cet ouvrage semble entrer plus dans le fond de la matière. En résumé, un ouvrage de base moderne et doté de nombreuses illustrations.

Cet ouvrage est suivi d'un second, consacré, vous en doutez sans doute, au

Courant alternatif

A nouveau un ouvrage complet passant au cours de ses 12 chapitres en revue les principaux domaines de cette matière prodigieuse qu'est l'électricité alternative, abordant avec un bonheur égal les machines tournantes, la réactance, les vecteurs de phase, l'impédance, les réseaux d'impédance, la résonance, les transformateurs, les circuits couplés, les réseaux triphasés et les harmoniques.

Dunod
17, rue Rémy-Dumoncel
BP 50, 75661 Paris Cedex 14



MONTAGE EN SURFACE



MONTAGE EN SURFACE

La mise en oeuvre

Il n'est plus possible aujourd'hui, de ne pas savoir ce que sont les CMS. Cet ouvrage, qui est en fait la transcription d'un cycle de conférences organisées par TI dans le cadre de

séminaires que cette société a mis en place pour ses clients, restitue l'état de l'art vécu par les représentants des sociétés ayant contribué à ces séminaires. Il aborde les aspects pratiques et mercatiques (sic) de l'utilisation de la technologie des CMS. Un ouvrage qui s'adresse à tous ceux que la SMT (technologie des CMS) intéresse et tous ceux qui un jour ou l'autre devront s'y frotter (et s'y piquer???)

Texas Instruments France
Librairie technique BP 5
06270 Villeneuve-Loubet

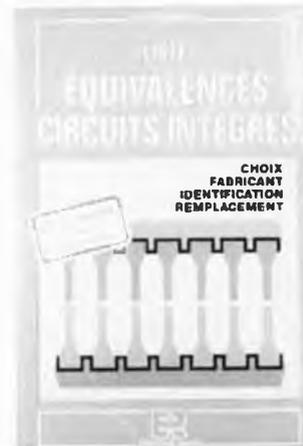
EQUIVALENCES CIRCUITS INTEGRES

G. Féléto

Une Sommelll Cette nouvelle édition de "EQUIVALENCES CIRCUITS INTEGRES", la quatrième, donne, sur plus de 850 pages les équivalences de plus de 45 000 circuits analogiques et numériques. Il s'agit d'un ouvrage de référence pour tous ceux qui ont affaire, dans leur vie quotidienne, avec des circuits intégrés inconnus. Unique en France, regroupant de façon claire, méthodique, rationnelle, toutes les caractéristiques, toutes les équivalences et tous les fabricants, cet ouvrage est l'outil indispensable et rapide pour la recherche, l'identification et le remplacement de circuits, l'instrument de travail de tous les amateurs électroniciens (cela fera autant de questions de moins à poser à Elektor!!!) et tous les techniciens de l'électronique.

On y trouve en effet, notamment:

- une liste alphanumérique de (presque) tous les circuits intégrés, répertoriés classés par référence, pour les identifier et connaître leur(s) fabricant(s).
 - un classement par famille et par fonction donnant les principales caractéristiques de chaque circuit intégré et ses équivalents.
 - un répertoire des fabricants avec leurs coordonnées ainsi que les sigles et abréviations employés par ceux-ci.
 - une table des matières détaillée pour trouver le(s) circuit(s) intégré(s) correspondant à la fonction recherchée.
- En "somme", la véritable bible pratique des circuits intégrés!, le IC Master à la mode de Paris.



Editions Radio
189, rue Saint-Jacques
75005 Paris

inductancemètre à affichage numérique

pour
bobines BF



Dans le peloton de tête du hit-parade des montages souhaités par nos lecteurs figure depuis quelques années déjà **l'inductancemètre à affichage numérique**. Sachant qu'il ne fait aucun doute que vos souhaits nous tiennent à coeur, on se pose à juste titre la question de savoir pourquoi ce montage n'a pas été publié plus tôt. Les ingénieurs du laboratoire d'Elektor ne manquent pourtant ni des connaissances ni de l'expérience requises pour mener à bien un tel projet. Alors ?

Ce qui est en cause, c'est la discussion (souvent longue, et dans ce cas interminable) qui précède la mise en route d'une telle étude, afin d'en définir les grandes lignes et, accessoirement, l'un ou l'autre point

de détail. S'agissant d'un inductancemètre, les exigences émises par les protagonistes de ces palabres n'étaient pas banales; rédacteurs et techniciens, chefs et sous-fifres, chacun y allait cordialement de son air préféré : basses fréquences *et* hautes fréquences, mesure de l'inductance *et* mesure du facteur Q, mais *aussi* mesure de la résistance interne, etc.

De la cacophonie de tant de désirs inconciliables, il ne naquit rien... qu'un trou dans le palmarès d'ELEKTOR, et une colique de dossiers qui échouèrent les uns après les autres au rayon «L-mètre» du réfrigérateur à idées de votre magazine préféré.

En cette fin d'année 1988, l'équipe d'ELEKTOR a su faire preuve d'un réalisme inconnu jusqu'alors en matière d'inductancemètre. Réjouissez-vous, car ce réalisme, c'est vous, lecteurs, qui allez en être les bénéficiaires. En réduisant quelque peu les prétentions de l'appareil (ne mesurer que dans le domaine HF ou dans le domaine BF, et non plus dans les deux à la fois) nous sommes parvenus à définir un concept viable et... publiable. Chose curieuse, et fréquente en pareilles circonstances, plusieurs de nos techniciens ont eu en même temps des idées très proches les unes des autres sur la manière de parvenir à nos fins, à savoir mesurer la self-induction de bobines BF. Et c'est ainsi que l'un de nos meilleurs ingénieurs a mis au point pour vous un formidable petit appareil de poing que nous allons tenter de décrire si bien qu'à la fin de la lecture de cet article vous n'aurez plus qu'une seule envie : le construire vous-même, vite et bien, et si possible à un prix attrayant.

Il faut souligner ce qui apparaît déjà clairement dans le titre de cet article : l'inductancemètre à affichage numérique présenté ici n'est utilisable que pour des bobines mises en oeuvre dans le domaine des basses fréquences; ce sont par exemple les selfs implantées dans le filtre d'une enceinte acoustique, ou dans un égaliseur audio actif, ou encore les selfs de choc que l'on met en oeuvre dans les dispositifs d'anti-parasitage sur le secteur. L'intérêt d'un tel appareil de mesure apparaît d'autant plus nettement que l'on est amené souvent à bobiner soi-même des selfs : il suffit d'enrouler quelques spires de fil de cuivre, et de mesurer.

Si vous êtes de ceux (et ils sont nombreux) qui dès qu'ils voient la lettre "L" dans un schéma tournent rapidement la page pour passer à autre chose, vous allez trouver dans cette nouvelle réalisation de la série des appareils de mesure d'ELEKTOR, un accessoire qui peut transformer votre vie d'électronicien.

Le principe de la mesure

Ceux d'entre vous qui connaissent et se souviennent du principe de mesure utilisé dans le capacimètre d'ELEKTOR d'il y a quelques années, le reconnaîtront sans doute dans le principe de mesure de notre nouvel inductancemètre. La différence essentielle réside dans le fait qu'au lieu de partir d'une tension de référence, c'est d'un **courant de référence** qu'il est question ici. Lorsque l'on envoie un courant à travers une bobine, celle-ci produit une force contre-électromotrice (f_{cem}) dont la taille dépend de la variation de courant (di) par unité de temps (dt). Exprimé en formule, cela donne :

$$u = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Comme son nom l'indique, la force contre-électromotrice s'oppose à la force électromotrice (f_{em}) (courant direct).

Si l'on s'arrange pour que le rapport di/dt soit constant, c'est-à-dire que la croissance de l'intensité du courant i est linéaire, nous aurons :

$$u = L \cdot k \quad (k = \text{constante})$$

Dans ce cas la tension continue aux bornes de la bobine est directement proportionnelle à son inductance (voir **figure 1**).

Un courant dont la croissance est linéaire, ce n'est pas réalisable en pratique; alors on opte plutôt pour un courant dont la courbe de variation est triangulaire (**figure 2a**). Lorsque ce courant traverse la bobine, il donne naissance à ses bornes à une tension carrée alternative (**figure 2b**) qu'il suffit ensuite de redresser pour obtenir une indication directement proportionnelle au coefficient de self-induction de la bobine, c'est-à-dire de son inductance.

Malheureusement, une bobine n'est jamais idéale; le grand fauteur de troubles est le phénomène de la résistance interne de la bobine. En pratique nous aurons donc :

$$u_L = u_R + u_{L\text{idéale}}$$

que cela nous plaise ou pas.

Sur la **figure 3** apparaissent les tensions relevées aux bornes de la résistance, aux bornes de la bobine, et la somme des deux. Après redressement il reste une tension continue à laquelle se superpose une tension résiduelle en dents de scie, qui est la conséquence de la présence de la composante u_R (**figure 3e**). La valeur moyenne de la tension continue (indiquée par une ligne pointillée) correspond cependant exactement à la valeur de la self-induction de la

bobine. Autrement dit, cette méthode de mesure permet de s'affranchir des influences de la résistance interne (à condition néanmoins que cette résistance n'adopte pas des valeurs trop élevées).

Sur la **figure 4** apparaît un synopsis de l'appareil de mesure que nous vous proposons de réaliser. Le générateur de fonctions n'est qu'un simple agglomérat composé d'un intégrateur et d'un trigger de Schmitt. Il fournit une tension carrée et une tension triangulaire. Cette dernière devient courant triangulaire sous l'effet d'un convertisseur tension-courant. Une composante de courant continu garantit que le moyenne de la tension continue (indiquée par une ligne pointillée) correspond cependant exactement à la valeur de la self-induction de la bobine. Autrement dit, cette

Caractéristiques techniques

calibres de mesure: 2 mH (résolution 1 μ H)
20 mH (résolution 10 μ H)
200 mH (résolution 0,1 mH)
2 H (résolution 1 mH)

résistance interne de la bobine pour obtenir une erreur de mesure inférieure à 1 % sur toute l'échelle :

R > 60 Ω (calibre 2 mH)
R < 600 Ω (calibre 20 mH)
R < 6 k Ω (calibre 200 mH)
R < 60 k Ω (calibre 2 mH)

fréquence de mesure: 2,5 kHz
erreur de mesure: < 2% pleine échelle
consommation: environ 20 mA

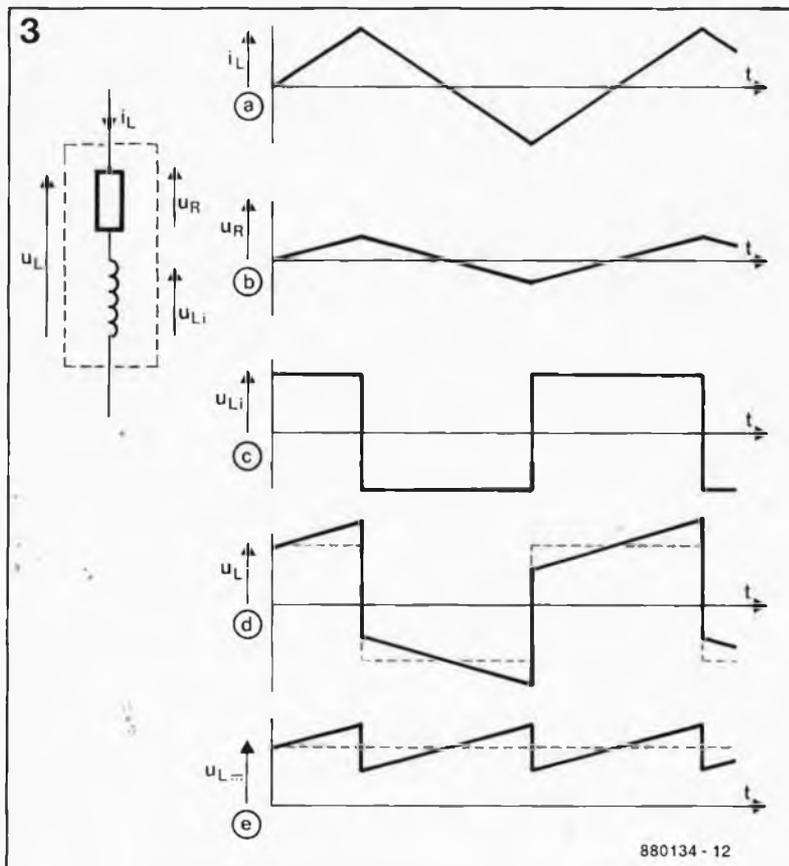
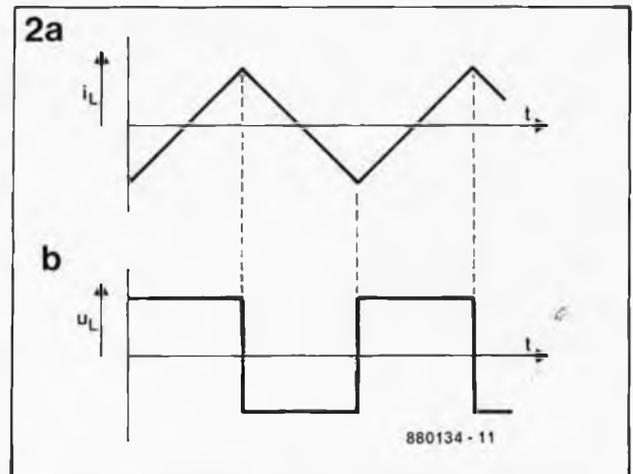
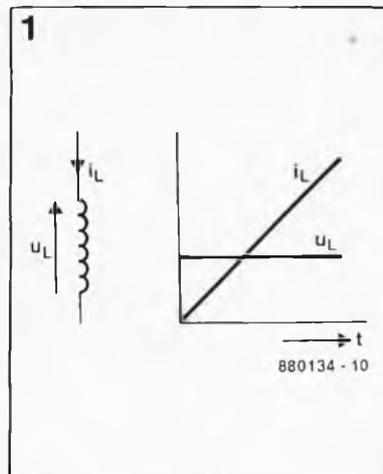


Figure 1. Lorsqu'un courant dont la courbe de croissance est linéaire traverse une bobine, la tension aux bornes de cette bobine garde une valeur constante.

Figure 2. Lorsque le courant suit une courbe triangulaire (a), la variation de la tension aux bornes de la self adopte un tracé carré (b).

Figure 3. Dans une self non idéale, la résistance interne provoque une déformation de la tension carrée. La valeur moyenne de la tension redressée n'est pas affectée.

méthode de mesure permet de s'affranchir des influences de la résistance interne (à condition néanmoins que cette résistance n'adopte pas des valeurs trop élevées). Sur la **figure 4** apparaît un synoptique de l'appareil de mesure que nous vous proposons de réaliser. Le générateur de fonctions n'est qu'un simple agglomérat composé d'un intégrateur et d'un trigger de Schmitt. Il fournit une tension carrée et une tension triangulaire. Cette dernière devient courant triangulaire sous l'effet d'un convertisseur tension-courant. Une composante de courant continu garantit que le courant reste à tout moment différent de zéro. Ce courant est envoyé à travers la self à mesurer. La conver-

sion de calibre consiste en une réduction du courant selon un facteur 10 par calibre supérieur. Ensuite un amplificateur de tension alternative amplifie la tension relevée aux bornes de la bobine, et supprime ainsi la composante continue qui résulte non seulement de la résistance interne de la bobine, mais aussi du fait que celle-ci est reliée d'un côté au potentiel de -5 V. Trois interrupteurs électroniques commandés par la sortie carrée du générateur assurent un redressement monophasé synchrone de la tension alternative mesurée. Sachant que ce redressement monophasé se traduit par une réduction de moitié de la valeur de la tension mesurée, l'amplificateur en amont

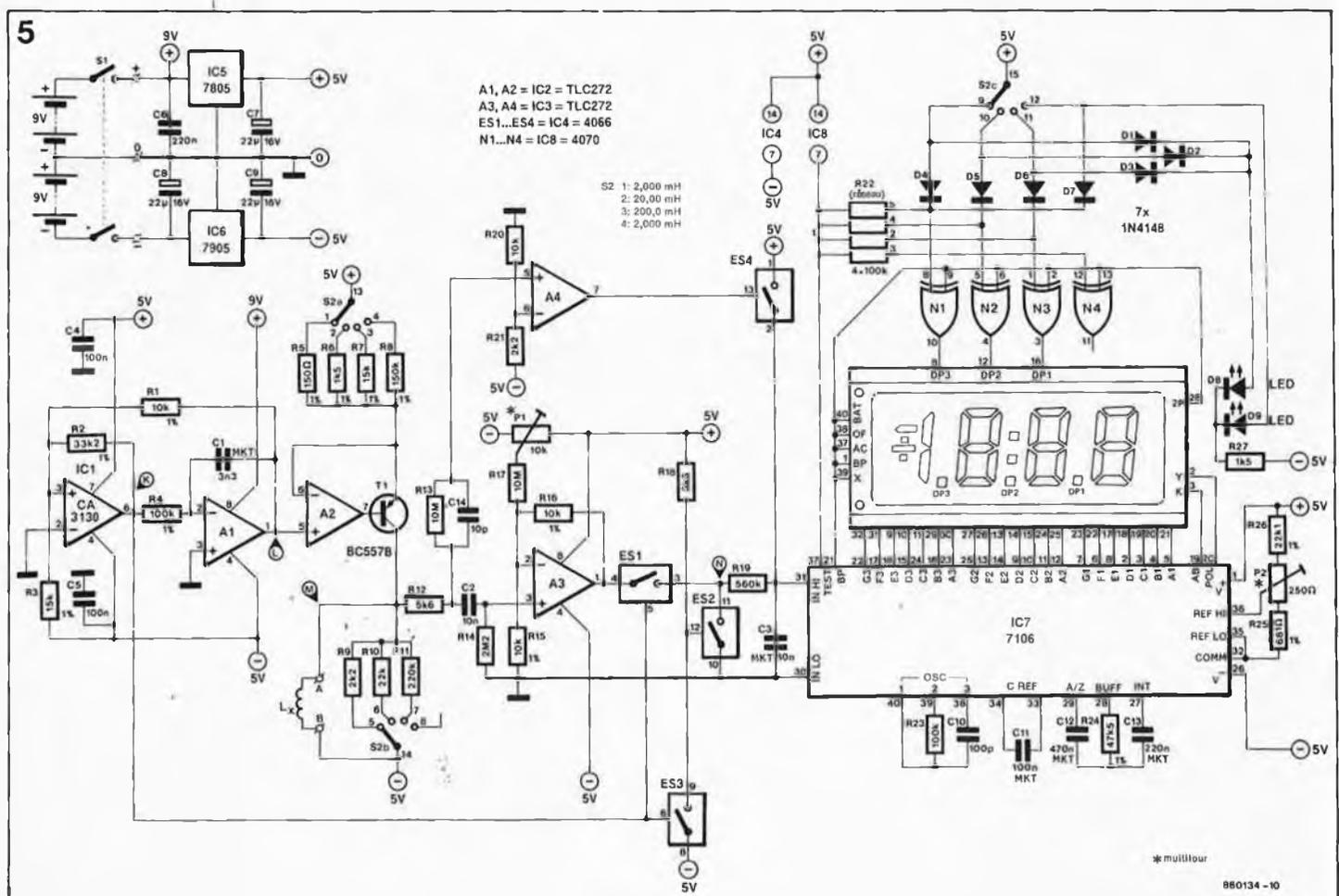
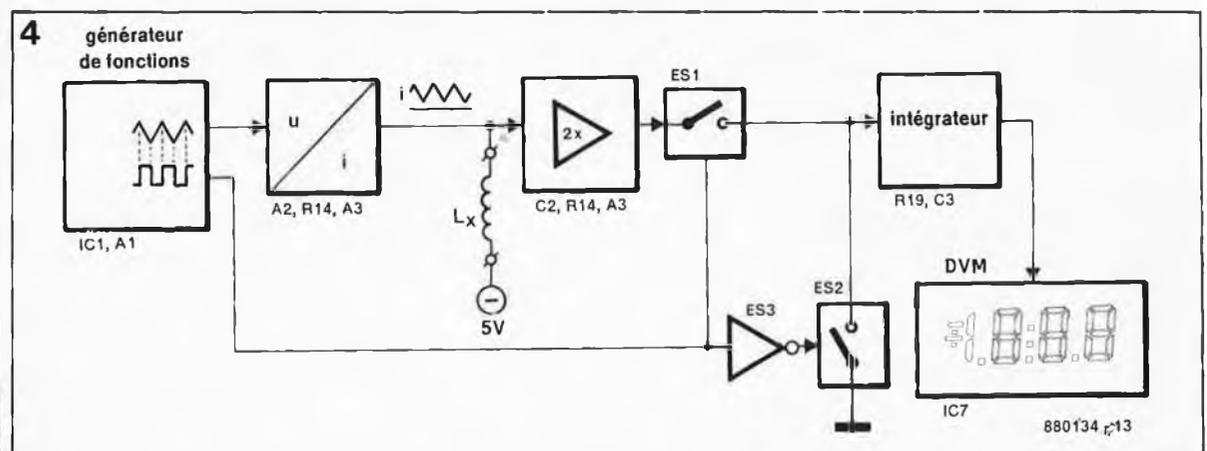
est caractérisé par un gain de 2. De là, il ne reste plus qu'à appliquer la tension de mesure à un voltmètre numérique dont l'affichage exprime directement l'inductance en henrys.

Le courant triangulaire

Si l'on veut mesurer l'inductance à l'aide d'un multimètre dont l'échelle couvre 200 mV, ce qui est une valeur courante, il faut que la tension d'entrée du multimètre soit précisément de 200 mV avec une self de 2 mH. Le courant maximal à travers la bobine a été fixé à 20 mA, ce qui nous semble une valeur raisonnable pour des selfs de moins de 2 mH. Partant du flanc de l'onde triangulaire, nous arrivons au calcul suivant :

Figure 4. Le schéma simplifié de l'inductancemètre montre comment le principe illustré par les figures précédentes va être mis en pratique.

Figure 5. Finalement, le schéma d'un inductancemètre à affichage numérique n'est pas aussi compliqué que l'on pourrait le craindre.



$$\frac{di}{dt} = \frac{u_L}{L} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} = 100$$

La courbe de croissance du courant est linéaire, nous aurons donc :

$$\frac{I_{max}}{t_{\text{ramp}}} = \frac{di}{dt} = 100, \text{ donc}$$

$$t_{\text{ramp}} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{100} = 2 \cdot 10^{-4}$$

de sorte que $t_{\text{ramp}} = 200 \mu\text{s}$ soit une fréquence de :

$$f_{\text{triangle}} = \frac{1}{2 \cdot t_{\text{ramp}}} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-4}} = 2500 \text{ Hz}$$

Ce qui permet d'augurer une réalisation pratique plutôt aisée, n'est-ce pas?

La mise en pratique

Sur le synoptique de la figure 4 nous avons indiqué la référence des composants appartenant aux différents blocs de telle façon qu'il vous sera facile et sans doute agréable de retrouver les blocs de fonction dans le schéma de la figure 5. Nous sommes d'ailleurs tout à fait disposés à en refaire le tour avec vous; ce sera l'occasion de préciser certains détails. Cela vous convient-il?

Le générateur d'ondes triangulaires est formé par le trigger de Schmitt IC1 et l'intégrateur A1. La fréquence du signal obtenu est bien entendu de 2,5 kHz puisque c'est la valeur que nous avons calculée ensemble ci-dessus.

À la sortie du trigger de Schmitt nous trouvons une symétrique et non moins sympathique onde carrée que nous emploierons telle qu'elle est pour commander les interrupteurs électroniques ES1 à ES3. La résistance R3 introduit une tension de polarisation continue de sorte que la tension de sortie soit toujours positive et jamais nulle. Cette précaution est indispensable pour attaquer le convertisseur tension-courant dans de bonnes conditions.

Pour IC1, il faut un amplificateur opérationnel de type 3130, connu pour être l'un des rares amplificateurs opérationnels (retenez bien ce détail!) dont la plage de modulation s'étend d'un côté jusqu'au potentiel d'alimentation positif et de l'autre jusqu'au potentiel d'alimentation négatif. La tension carrée à la sortie du 3130 sert de référence à l'intégrateur qui suit.

À la sortie de A1 nous disposons d'une onde triangulaire dont les sommets se situent l'un à +4,9 V et l'autre +2 V. Le convertisseur tension-courant construit autour de

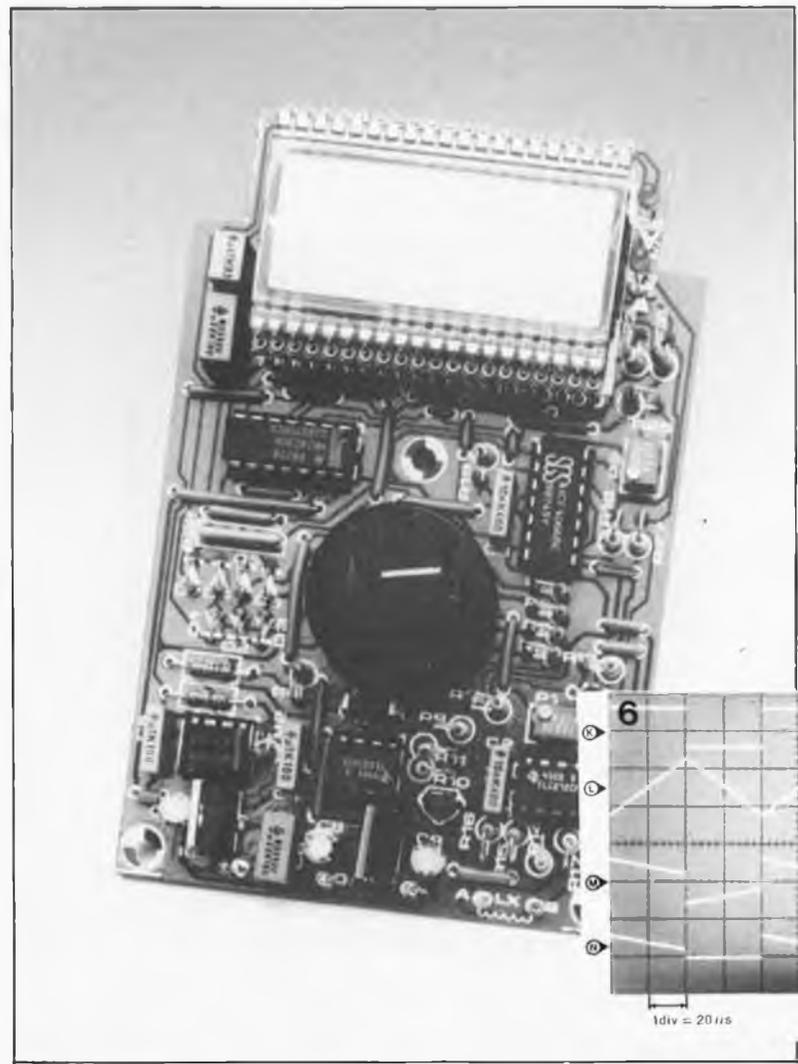


Figure 6. Voici à quoi ressemblent les courbes de tension en réalité. La courbe L est la tension appliquée au convertisseur tension/courant; sur cette photo un flanc descendant correspond à un courant croissant!

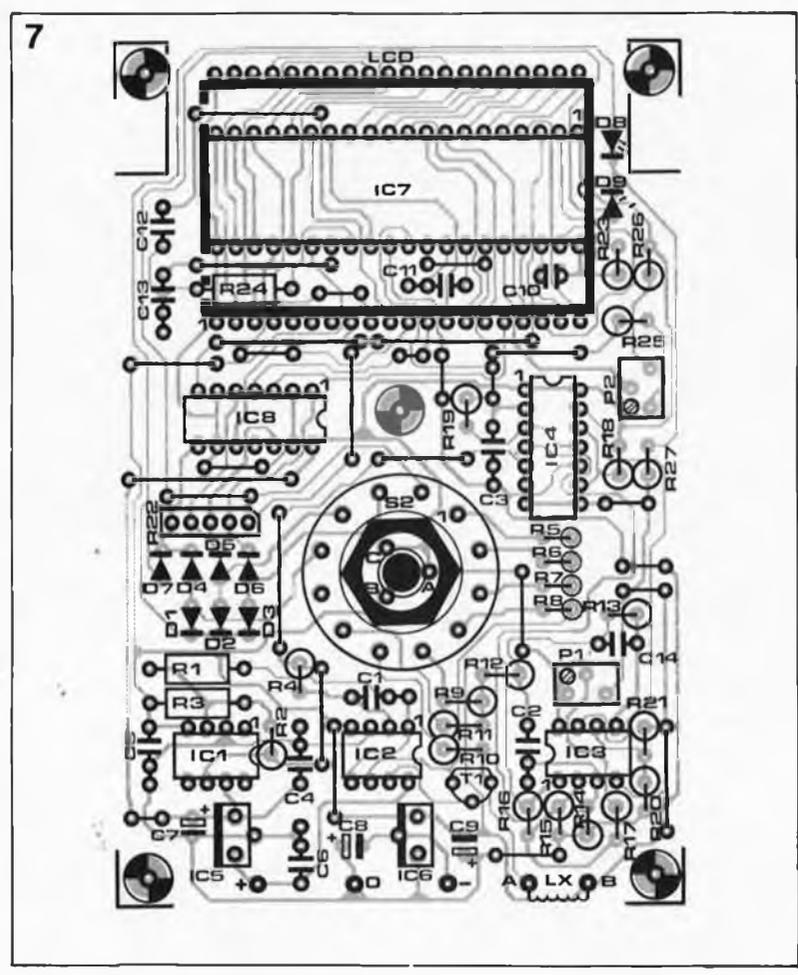
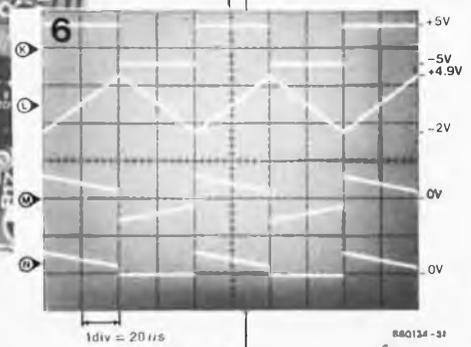
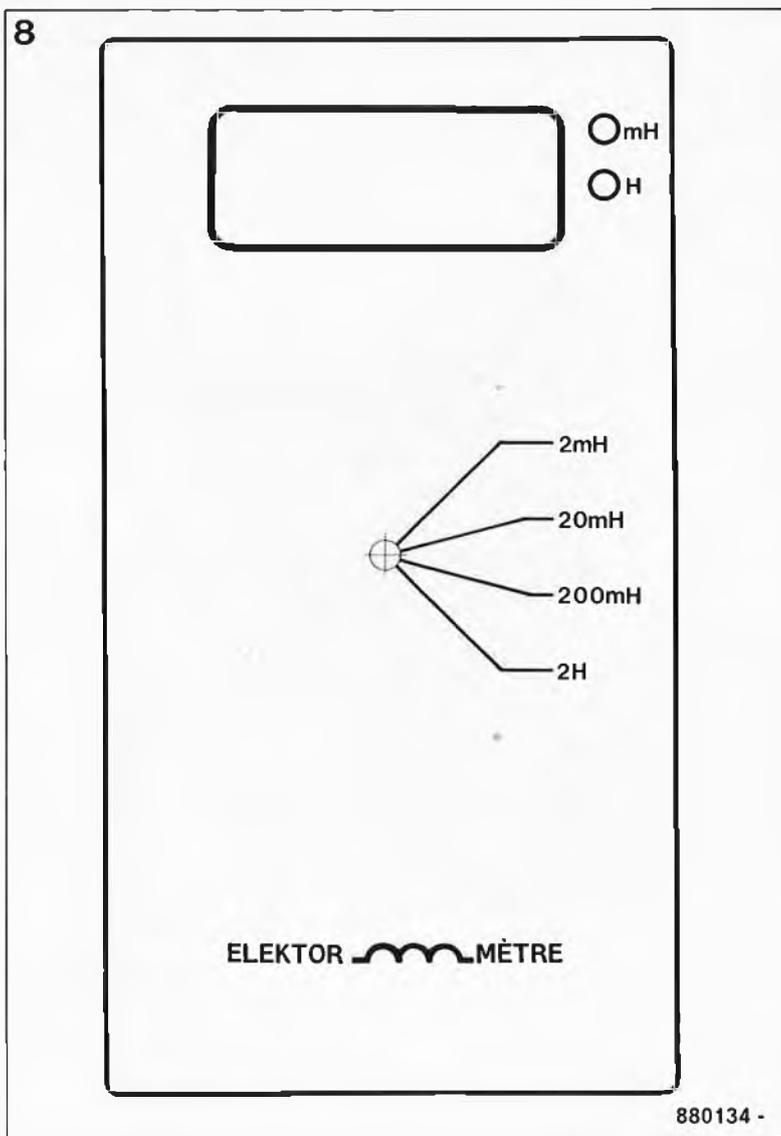


Figure 7. Les dimensions de la platine ont été calculées pour un coffret portatif.

- Liste des composants de l'inductancemètre
- Résistances :
- R1, R15, R16 = 10 k 1%
 - R2 = 33k2 1%
 - R3, R7 = 15 k 1%
 - R4 = 100 k 1%
 - R5 = 150 Ω 1%
 - R6 = 1k5 1%
 - R8 = 150 k 1%
 - R9, R21 = 2k2
 - R10 = 22k
 - R11 = 220 k
 - R12 = 5k6
 - R13, R17 = 10 M
 - R14 = 2M2
 - R18 = 3k3
 - R19 = 560 k
 - R20 = 10 k
 - R22 = 100 k (réseau de 4 résistances à 1 point commun ou 4 résistances ordinaires)
 - R23 = 100 k
 - R24 = 47k5 1%
 - R25 = 681 Ω 1%
 - R26 = 22k1 1%
 - R27 = 1k5
- P1 = 10 k multitour var. (petit modèle, par exemple Bourns 3266)
- P2 = 250 Ω multitour var. (petit modèle, par exemple Bourns 3266)

Figure 8. Projet de façade pour l'inductancemètre à affichage numérique d'ELEKTOR.



Liste des composants (suite)

Condensateurs :

- C1 = 3n3 MKT
- C2, C3 = 10 n MKT
- C4, C5 = 100 n
- C6 = 220 n
- C7, C8, C9 = 22 μ /16 V radial
- C10 = 100 p
- C11 = 100 n MKT
- C12 = 470 n MKT
- C13 = 220 n MKT
- C14 = 10 p

Semi-conducteurs :

- D1...D7 = 1N4148
- D8, D9 = LED 3 mm rouge
- T1 = BC 557B
- IC1 = CA 3130
- IC2, IC3 = TLC 272
- IC4 = 4066
- IC5 = 7805
- IC6 = 7905
- IC7 = 7106
- IC8 = 4070

Divers :

- S1 = interrupteur (à glissière) marche/arrêt bipolaire
- S2 = commutateur rotatif à 3 circuits et 4 positions
- LCD = afficheurs LCD 3 chiffres $\frac{1}{2}$ (par exemple Philips LTD 221R-12)
- coffret portatif : environ 155 x 92 x 33 mm (par exemple OKW A9409111)
- bornes de mesure pour bobines

A2 et T1 convertit, comme son l'indique, cette tension en un courant injecté dans la bobine de valeur inconnue. C'est à l'aide des résistances R5 à R8 que l'on effectue le dosage du courant de mesure selon le calibre choisi. Dans le calibre 2 H, l'intensité maximale du courant de mesure n'est plus que de $20/10^4$, soit 0,02 mA). Les résistances R9 à R11 montées en parallèle sur L_x sont là pour amortir la bobine. En parallèle sur la bobine, il y a diverses capacités parasites (au nombre desquelles on peut citer notamment celles que représentent les cordons de mesure et les capacités internes de la self elle-même), qui contribuent à créer un superbe mais indésirable réseau LC résonnant tant et plus. En l'absence de résistances d'amortissement, la haute impédance sous laquelle le circuit est attaqué (par une source de courant pour ainsi dire idéale) ne manquerait pas de se traduire par des tendances certains à l'oscillation. La valeur de ces résistances d'amortissement a été choisie suffisamment élevée pour qu'elle n'influe nullement sur la mesure de

l'inductance. C'est aussi pour ne pas fausser les mesures que chaque calibre est doté d'une résistance d'amortissement propre. Et puisque vous tenez vraiment à tout savoir (je le sais bien, puisque si ce n'était pas le cas vous auriez déjà abandonné la lecture de cet article), sachez donc que dans le calibre 2 H, c'est R14 qui fait office de résistance d'amortissement. Si vous tentez de mesurer une faible inductance dans un calibre élevé (par exemple une bobine de 1,5 mH dans le calibre 2 H), il n'est pas exclu que du fait que la valeur de la résistance d'amortissement sera trop élevée, et bien le circuit... manifeste les tendances à l'oscillation dont nous avons déjà fait état. Lors d'une mesure, il est donc recommandé de toujours commencer par le plus petit calibre, et de passer au calibre supérieur si l'indicateur de dépassement s'allume (voir ci-dessous... oui, on ne peut pas tout expliquer en même temps! Ceci dit, avant d'entrer dans ce genre de détails, nous aurions pu faire un tour de piste complet et présenter tous les protagonistes).

L'indicateur de dépassement est commandé par l'amplificateur *au pè(ze) rationnel* A4. Aussitôt qu'il y a dépassement de calibre, A4 force l'entrée du voltmètre au potentiel de +5 V à travers ES4. Ce circuit a été prévu pour que l'indication de dépassement soit fiable lorsque les bornes de mesure sont en l'air de même que lorsque l'on tente de mesurer l'inductance d'une bobine dont la résistance interne est élevée. Nous avons déjà indiqué que A3 amplifiait deux fois la tension mesurée, tandis que C2 se charge de bloquer irrémédiablement la composante continue. La tension de décalage de cet étage pourra être réglée par P1. Puis vient le redresseur monophasé composé de ES1 et ES2, alors que ES3 sert d'inverseur pour le signal de commande carré. Au cours de l'alternance positive de la tension de mesure alternative, ES1 est fermé alors que ES2 est ouvert. Au cours de l'alternance négative, c'est bien entendu l'inverse. Le réseau R19/C3 se charge d'écarter cette tension pour la ramener à sa valeur moyenne que IC7 se charge enfin de convertir en une information lisible par vous et moi. Le schéma ne laisse aucune doute au sujet du voltmètre : ce n'est pas un robuste indicateur à galvanomètre de fabrication soviétique, mais bien un fragile afficheur à cristaux liquides (3 chiffres et demi) commandé par un 7106, adjuvant fameux de bon nombre de circuits à affichage numérique. Il y a dans ce modeste circuit tout ce qu'il faut pour convertir une tension en un certain nombre de signaux de commande pour cristaux liquides. Il n'y a rien d'autre à y ajouter que quelques opérateurs logiques de type EXOR qui se chargent de la commande de la position du point décimal (en fait c'est vous qui faites tout le boulot en actionnant S2c; vous voilà devenu!). Ce sont deux LED (D8 et D9) qui indiquent tour à tour si la valeur affichée est exprimée en henrys ou en millihenrys (d'où l'on déduit que si elles sont allumées toutes les deux en même temps, c'est qu'il y a de l'eau dans l'inductance...). Quant à l'alimentation, ce ne sont rien de plus que deux piles de 9 V. Si nous avons choisi des régulateurs de type ordinaire (au lieu du type "L") c'est parce que l'expérience nous a montré, au laboratoire d'ELEKTOR, que les caractéristiques de suppression de bruit et même leurs caractéristiques de stabilisation étaient meilleures que celles des seconds. Nous ne nous étendrons pas ici sur les raisons plausibles de ce phénomène.

Au boulot

Une fois de plus, nous nous sommes décarcassés pour vous servir tout cuit un dessin de circuit imprimé de belle facture (ne trouvez-vous pas que la fin de cette phrase paraît équivoque? Tant mieux, elle l'est!). Qui, oui, dites-moi qui, en dehors d'ELEKTOR (et éventuellement de ceux qui l'imitent avec plus ou moins de bonheur), qui est capable de vous gratifier d'une belle étude de circuit imprimé comme celle-ci ? Avec les deux piles, cela tient dans un coffret de poche, facile à manipuler, léger (et impossible à trouver en France, ajouterons les mauvaises langues!).

Les composants passifs seront soudés directement sur la platine, comme d'habitude, à ceci près que toutes les résistances (à l'exception de R1, R3 et R24) et toutes les diodes sont implantées verticalement. Les condensateurs doivent être du type à sorties radiales (les deux broches sont du même côté).

L'implantation de l'afficheur pourra être effectuée au choix sur quelques fragments de supports superposés ou sur un support à wrapper (broches longues); le but de cette disposition particulière étant de surélever l'afficheur par rapport au reste des composants. Pour notre prototype et le type de boîtier employé, il a fallu superposer trois supports pour circuits intégrés à 40 broches, coupés en deux dans le sens longitudinal. R22 est un réseau de 4 résistances de 100 k que l'on peut remplacer par quatre résistances discrètes, implantées verticalement, et dont le contact commun sera relié à la platine (cette connexion correspond à l'angle biseauté du réseau intégré). Les LED D8 et D9 seront surélevées elles aussi afin qu'elles affleurent sous la surface de la coquille supérieure du coffret. Le commutateur rotatif est implanté directement sur la platine, ce qui réduit non seulement les risques de pertes dans les fils de liaison, mais aussi l'encombrement.

Les régulateurs de tension méritent quelques commentaires. Il faut façonner la broche centrale d'IC5 et IC6 de telle façon qu'elle soit déportée vers l'avant et forme un triangle isocèle avec les deux autres (comme c'est le cas pour un transistor ordinaire). Puis on plante le régulateur à fond sur la platine; la partie supérieure des broches, élargie au voisinage du boîtier, doit elle aussi traverser la platine. Sur le coffret que nous avons utilisé, cette manière de monter les régulateurs a permis de refermer le couvercle sans autre forme de procès. Si vous deviez mettre la main sur un coffret

extra-plat, il est vraisemblable que les régulateurs empêchent la fermeture du couvercle. Dans ce cas il suffira de scier la partie du radiateur des régulateurs qui dépasse.

Pour fixer le circuit imprimé, nous avons prévu trois vis. Utilisez la platine comme gabarit de perçage, de préférence avant de commencer à planter les composants. Avant de percer, réfléchissez au logement des piles et tenez compte du volume non négligeable qu'elles occupent! Sur le côté du coffret, on plante l'interrupteur marche/arrêt bipolaire. C'est lui qui interrompt les lignes d'alimentation. Dans le coffret du prototype, les deux piles couchées côte à côte sur leur petit côté tiennent tout juste dans le prolongement de la platine. Comme bornes de mesure, nous avons utilisé des bornes à blocage instantané (ressort) pour sorties HP. Vous pouvez aussi utiliser des pinces crocodiles.

Le réglage

Il n'y a que deux points de réglage. L'opération n'est donc pas compliquée en elle-même. Ce qui n'est pas simple au contraire, c'est de mettre la main sur une bobine de référence grâce à laquelle on pourra calibrer l'inductancemètre. Il s'agit d'une bobine de 1 à 1,8 mH aussi précise que possible. On trouve des selfs à faible tolérance (3 % ou moins) mais elles sont assez chères. Si vous pouvez en emprunter une, ou l'acheter à plusieurs, ce n'est pas plus mal. Vous pouvez aussi envisager de confectionner vous-même une bobine de référence en connectant une self à air de 1 ou 1,5 mH à faible résistance interne en parallèle sur un condensateur de 47 ou 100 nF (tolérance 1 ou 2 %). Connectez ce réseau à un générateur de fonctions avec une résistance, de 3k3 par exemple, en série, puis examinez le signal à l'oscilloscope, en recherchant avec le vernier du générateur la fréquence de résonance du réseau RLC (vous l'aurez trouvée quand l'amplitude du signal visualisé sur l'écran de l'oscilloscope sera la plus forte). Dès lors il ne reste plus qu'à appliquer la formule suivante pour déterminer la valeur exacte de votre pseudo «self de référence» par déduction :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot C}$$

Va pour le tarage...

Court-circuitons les bornes de mesure et choisissons le calibre de 20 mH. Tarez l'afficheur à l'aide de P1 : il s'agit d'obtenir une indication de précisément 0.000 sur l'afficheur.

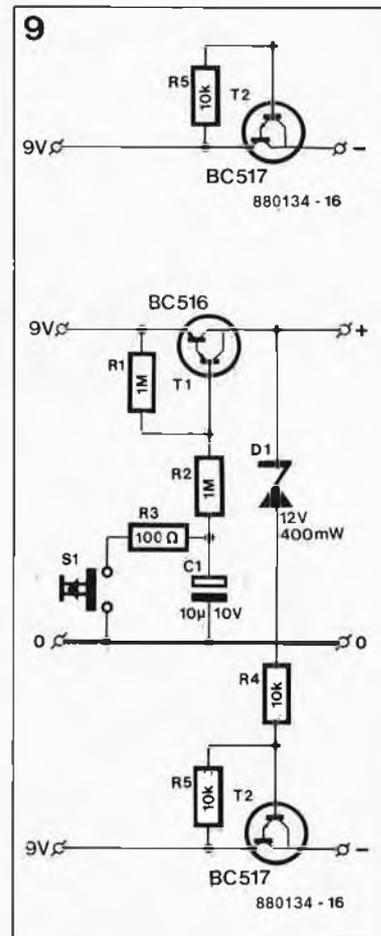


Figure 9. Si vous êtes assez tête en l'air pour oublier de couper l'alimentation des appareils dont vous ne vous servez plus, rajoutez ce petit accessoire sur votre inductancemètre.

Passons au calibre 2 mH et connectons notre self de référence. C'est P2 qui va nous permettre de régler l'inductancemètre avec toute la précision requise pour qu'il affiche la valeur de la self de référence. La précision des autres calibres de mesure ne dépend de rien d'autre que de la valeur des résistances R5 à R8; nous pouvons donc considérer le réglage comme achevé.

Coupure automatique

La consommation de l'inductancemètre n'est pas négligeable, puisqu'elle se situe aux alentours de 20 mA sur la ligne positive aussi bien que sur la ligne négative. La longévité de deux piles de 9 V n'est nullement menacée, à condition de ne jamais oublier d'actionner l'interrupteur marche/arrêt après une séance de mesure. Connaissant la distraction légendaire de beaucoup d'électroniciens, nous avons pensé qu'il ne serait pas vain que les plus rêveurs d'entre nous rajoutent sur leur inductancemètre le circuit de la figure 9. Celui-ci coupe les deux tensions d'alimentation au bout d'une trentaine de secondes. Pour remettre l'inductancemètre sous tension il suffit d'appuyer sur le bouton de RAZ S1. Bon! Et maintenant soyez gentils et fichez-moi la paix, car je n'ai plus qu'une hâte, c'est de monter mon inductancemètre en quatrième vitesse. Salut!

APPLIKATOR

un prédiviseur 1 GHz

SDA 4212

R. Bönsch
(Siemens)

La limitation principale de la plupart des fréquencemètres bon marché est leur fréquence de service, qui ne va que très rarement au-delà de 100 MHz. Il existe bien évidemment des circuits intégrés prédiviseurs qui effectuent une division décimale jusqu'à 1 000 MHz (1 GHz), mais ils présentent l'inconvénient majeur de coûter très cher.

Les schémas proposés tout au long de cet article ont la simplicité comme caractéristique commune, garantie d'une réalisation et d'une reproductibilité aisées ainsi que celle d'un coût faible.

Le SDA 4212 de Siemens est un circuit intégré spécialement conçu pour être utilisé avec un fréquencemètre. Il se caractérise par une sensibilité très élevée et un rapport signal/bruit très favorable. Il ne nécessite aucune adaptation du niveau d'entrée du signal tant que celui-ci reste à l'intérieur d'une plage comprise entre 5 V et

400 mV et cela sur un domaine de fréquences qui s'étend de 20 à 1 200 MHz. Lors de nos essais sur un échantillon de présérie, la fréquence limite basse d'un signal sinusoïdal présentant un niveau d'entrée de 500 mV se situait à 2 MHz approximativement. Cette caractéristique spécifique est extrêmement intéressante lorsque l'on envisage l'utilisation de ce circuit pour une application ultérieure; il est bon de savoir que certains autres circuits prédiviseurs exigent, si l'on veut effectuer une division de fréquence correcte, que l'amplitude du signal d'entrée présente une relation fixe par rapport à la fréquence.

Schémas de principe

La figure 1 montre l'électronique nécessaire à la réalisation d'un circuit de prédivision décimale présentant un rapport de division de 100:1.

Le signal dont on veut mesurer la fréquence est appliqué à l'entrée f_{in} où il traverse 2 condensateurs modèle "chip" de 10 nF avant d'aboutir à la broche 2 du SDA 4212. La paire de diodes Schottky protège le diviseur contre des tensions d'entrée trop élevées. Par l'intermédiaire de sa broche 5, IC1 est programmé en diviseur par 64. Le condensateur C1 bloque la seconde entrée du diviseur en la mettant à la masse et C2 sert au découplage de la tension d'alimentation.

Une fois effectuée la division par 64 du signal d'entrée, on dispose du signal de sortie à la broche 4 de IC1, signal qui présente un niveau ECL. L'adaptation de ce niveau ECL à un niveau TTL ne se fait pas, comme à l'accoutumée, à l'aide d'un étage à transistor ajustable, mais par l'intermédiaire d'une porte NAND empruntée à un circuit TTL du type 74LS00, porte montée en amplificateur linéaire. C3 sert au découplage alternatif

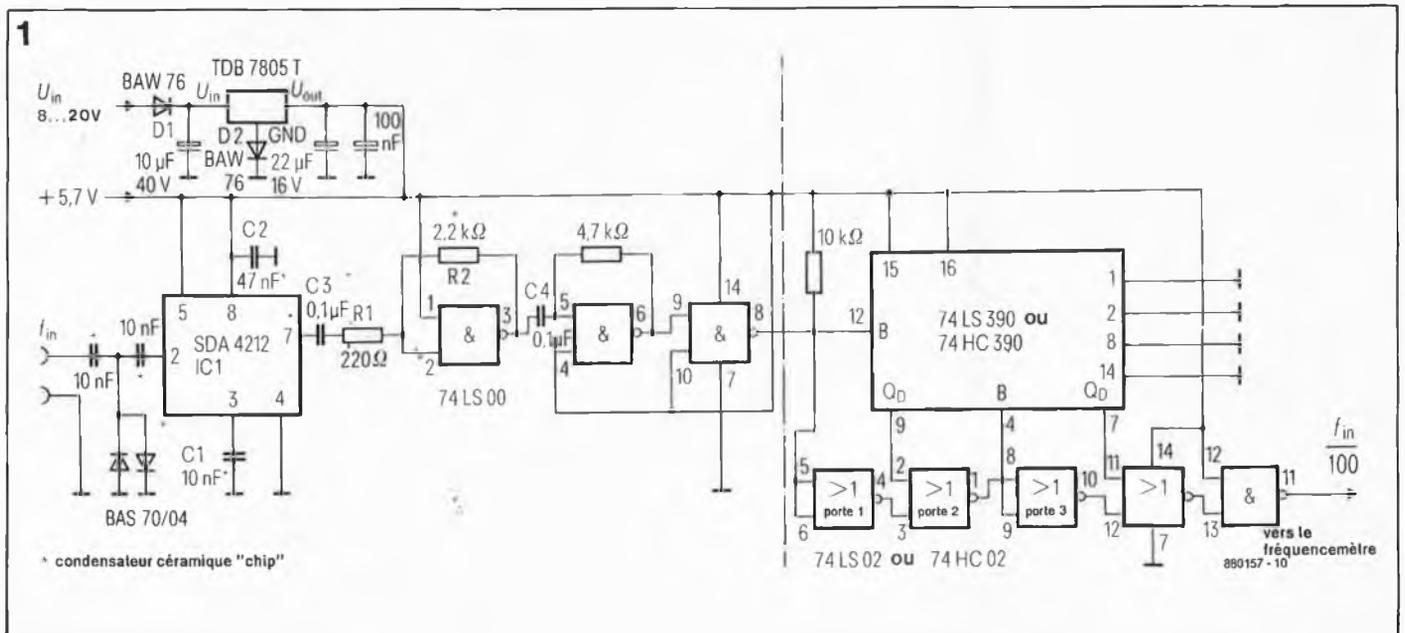
du signal ECL avant qu'à travers R1 celui-ci ne soit appliqué à l'amplificateur linéaire.

Les résistances R1 et R2 fixent le gain de l'amplificateur à 10 environ. La mise en forme et l'amplification du signal se poursuivent dans les deux autres portes NAND; à la sortie de la dernière on dispose d'un signal rectangulaire de belle facture.

Après ce traitement draconien, le signal est appliqué, d'une part à un diviseur par 5 qui prend la forme d'un 74XX390, un double compteur décimal, et d'autre part à une porte NOR inverseuse.

Le processus de division est le suivant: supposons que les étages de division du

Figure 1. Schéma d'un prédiviseur pour fréquencemètre basé sur un composant très récent: le SDA 4212.



APPLIKATOR

74XX390 soient tous à "0"; la sortie Q_D (broche 9) de ce circuit est alors elle aussi à zéro. Dans ces conditions la porte 2 (figure 1) laisse passer les impulsions en provenance de la porte 1 jusqu'à l'instant de la montée au niveau "haut" de la sortie Q_D . Une fois que la broche 9 est passée à "1", il s'écoule une période d'impulsion avant que le processus que nous venons de décrire ne se répète. Ce processus entraîne de ce fait la conversion de 5 impulsions d'entrée en 4 impulsions de sortie; on se trouve bien en présence d'un rapport de division de 5:4. Mais comment ces facteurs de division bizarres peuvent-ils conduire à un rapport de division de 100:1. Un rien de mathématiques, s'il vous plaît.

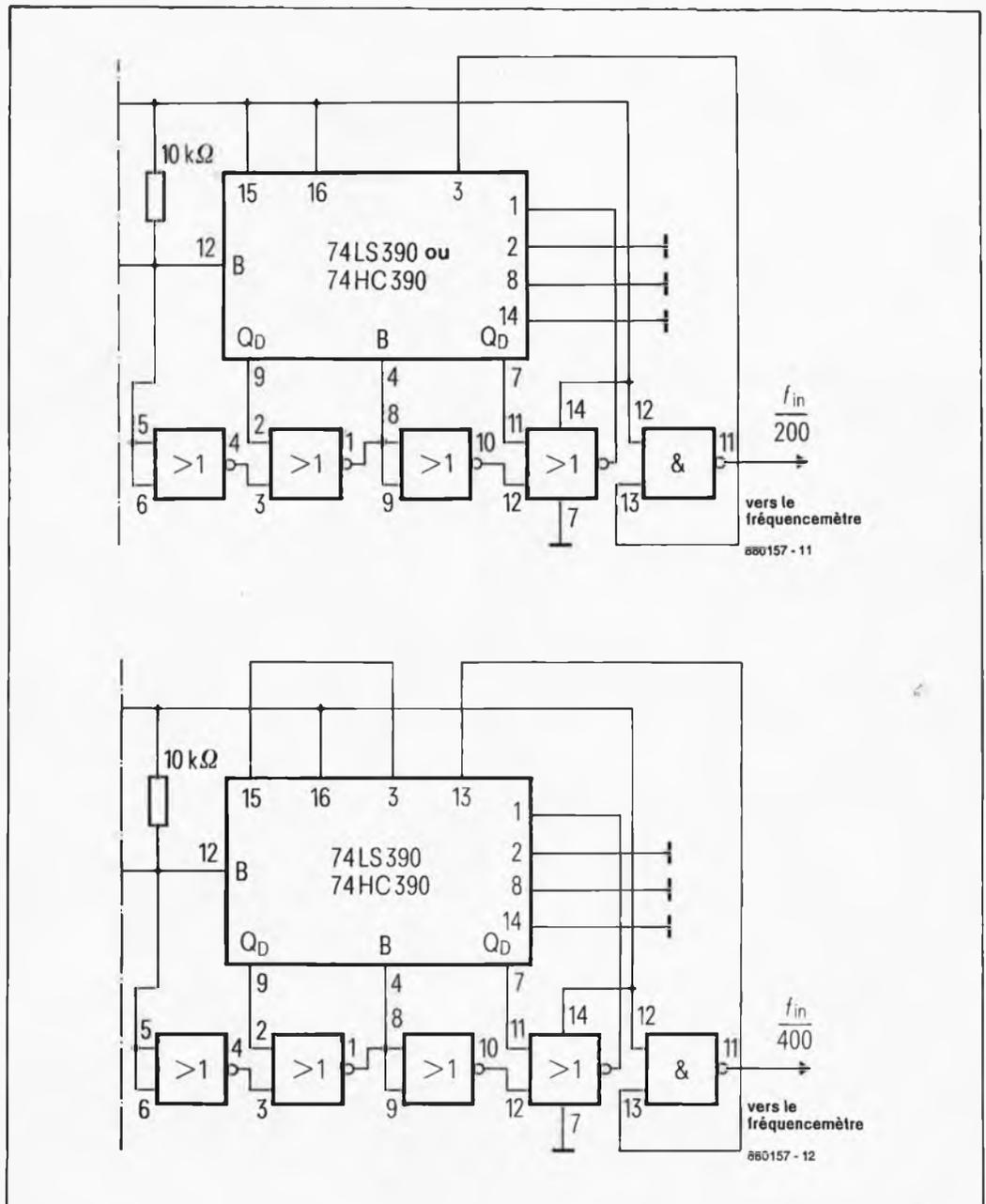
Le facteur de division total atteint en effet:

$$\frac{64 \times 5 \times 5}{1 \times 4 \times 4} = \frac{1600}{16} = 100$$

Le signal ainsi traité est appliqué à un second ensemble de division similaire à celui que nous venons de décrire. Les portes 1 et 3 sont indispensables pour deux raisons: elles produisent un retard de transmission identique à celui que subit le signal lors de son passage par le 74XX390 et permettent l'utilisation optimale de la fréquence-limite de ce circuit intégré.

Il est vrai, pour remplir une telle fonction, il existe des diviseurs quasi-asynchrones, connus sous l'appellation "de diviseur à rapport de division double" (dual rate divider); ils ont cependant l'inconvénient de consommer quelque 100 mA et de coûter relativement cher.

La consommation du circuit de la figure 1 varie en fonction de la fréquence du signal à traiter mais reste comprise entre 30 et 50 mA; elle permet donc d'envisager une alimentation du circuit par pile.



Avec de telles caractéristiques on peut penser à l'utilisation de ce circuit, non seulement comme étage de prédivision (bon marché) pour fréquencesmètre, mais aussi comme circuit additionnel lorsque le but recherché est une division décimale d'une fréquence élevée et ceci à un coût faible.

Lors du choix des 74XX390 et 74XX02 il faut être conséquent: on les prendra tous deux de la même famille: soit LS, soit HC; en effet, en

raison des différences de niveau de sortie que présentent les deux types de circuits intégrés, le panachage est proscrit.

L'alimentation du circuit se fait à l'aide d'un régulateur tripode du type TDB7805T; elle ne présente pas de caractéristique originale, si ce n'est la présence de D2: cette diode fait passer à 5,7 V la tension de sortie du régulateur 5 V. Ce "dopage" permet de déplacer vers le haut la limite supérieure de la fréquence du signal d'entrée

Figure 2. Par simple modification du dernier étage de division, il est possible de programmer des facteurs de division différents.

En figure 2a, le facteur de division atteint 200; il est de 400 en figure 2b. Par l'adjonction d'un second 390, on passe à une gamme de facteurs de division plus élevée: 1 000 et 10 000 dans le cas présent.

APPLIKATOR

que le circuit est en mesure de traiter. D1 constitue une protection contre une éventuelle inversion de la polarité en cas d'utilisation d'une alimentation externe. Vu les fréquences mises en jeu, il faut doter le diviseur ECL et ses composants immédiats d'un blindage HF qui prendra la forme d'un plan de masse.

Facteurs de division différents

Le schéma de principe proposé en figure 1 permet, sans l'adjonction du moindre composant supplémentaire, d'obtenir d'autres facteurs de division décimaux. La figure 2a montre comment réaliser un diviseur par 200; la figure 2b donne elle le schéma d'un diviseur par 400. Le principe de fonctionnement est pratiquement identique à celui du circuit de la figure 1, à ceci près que l'on implique dans le circuit des bascules du 74XX390 précédemment inutilisées.

Dans ces conditions, pour $N = 200:1$, le facteur de division total passe à:

$$\frac{64 \times 5 \times 5 \times 2}{1 \times 4 \times 4 \times 1} =$$

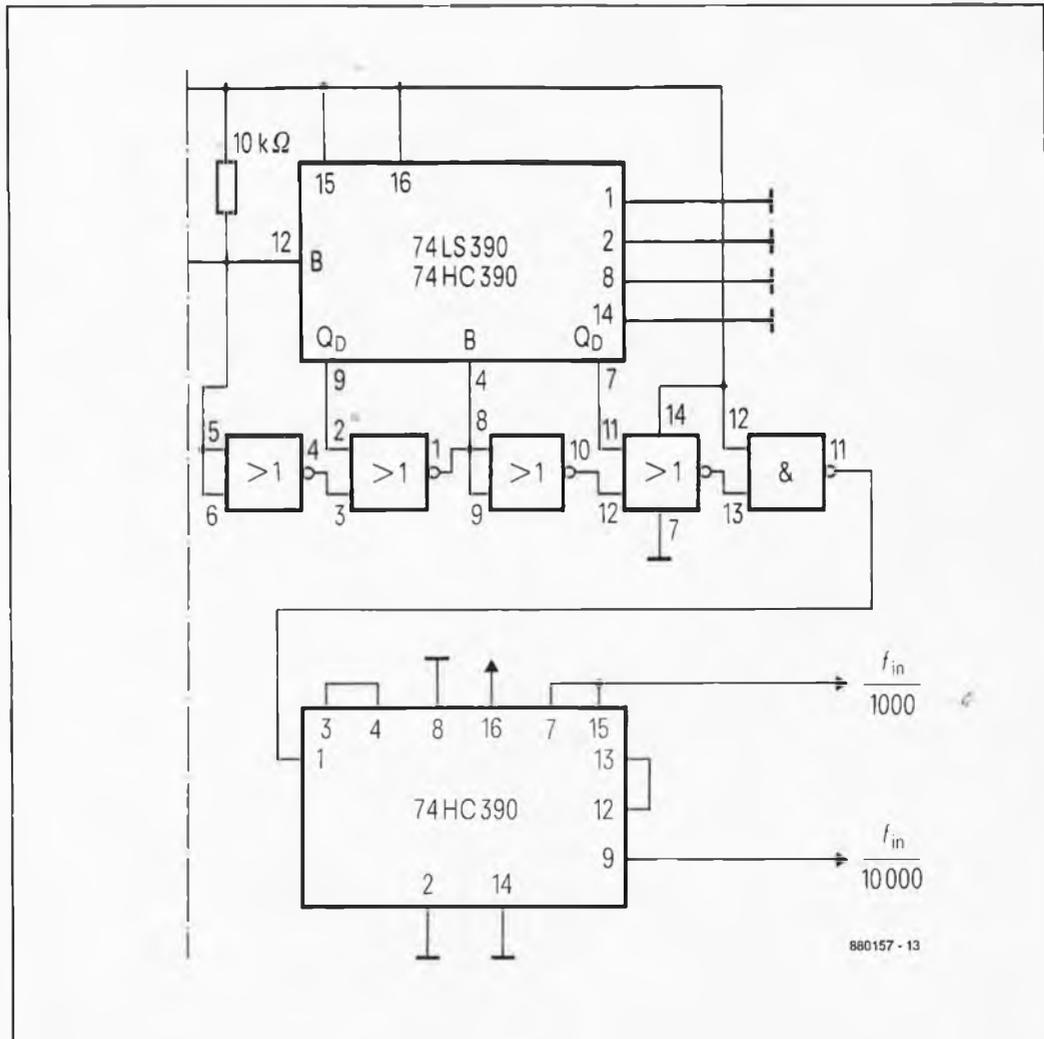
$$\frac{3\ 200}{16} = 200$$

et pour $N = 400:1$ à:

$$\frac{64 \times 5 \times 5 \times 4}{1 \times 4 \times 4 \times 1} =$$

$$\frac{6\ 400}{16} = 400.$$

Par l'adjonction d'un second 74XX390, il est possible, comme l'illustre le schéma de la figure 2c, d'atteindre des facteurs de division de 1 000 et 10 000. L'interconnexion de diviseurs identiques ou similaires permet de programmer tout rapport de division entier. Avec l'implantation d'un commutateur rotatif on pourra choisir le facteur de division requis



entre plusieurs facteurs disponibles.

Comme nous le remarquons plus haut, il est également possible d'alimenter ce montage par pile. Le prédiviseur et la pile ou l'accu CdNi peuvent dans ce cas être implantés dans un petit boîtier. En dotant le circuit d'un morceau de fil de faible longueur qui fait office d'antenne soit encore par la mise en place d'une boucle de fil de câblage (pour les applications basse-fréquence), il est possible de procéder à un couplage capacitif du prédiviseur à la source du signal dont on veut connaître la fréquence.

Cette approche présente des avantages non négligeables à savoir entre autres:

- avec un couplage capacitif, la capacité de couplage à l'objet à mesurer est de l'ordre de quelques femtofarads; ainsi ce couplage n'entraîne pas la moindre dérive en fréquence du réseau oscillant ou de l'oscillateur concerné.
- absence remarquable de l'atténuation normalement due à la capacité présentée par tout câble coaxial d'une certaine longueur si l'on a omis de prendre les mesures d'adaptation adéquates sur l'objet à mesurer, c'est-à-dire entrée à haute impédance.
- l'association de ce prédiviseur à un fréquencemètre existant ne pose pas de problème puisqu'elle ne nécessite pas d'intervention sur l'appareil auquel est

connecté le montage.

- la taille de ce circuit est telle que son encombrement ne dépasse pas celui d'une sonde logique TTL ordinaire dont nous connaissons tous les dimensions réduites.
- la sortie présente un niveau TTL et ne pose pas de ce fait d'exigences particulières en ce qui concerne la sensibilité du fréquencemètre auquel est associé le prédiviseur. ■

Source: Siemens Components 3/88

MARCHÉ

National présente un Guide d'Applications de 18 pages sur la famille de Précaractérisées MicroCMOS SCL

National Semiconductor vient de publier un recueil de 18 pages en langue anglaise comportant toutes les informations sur la famille de circuits précaractérisés MicroCMOS SCL. Cette brochure donne une présentation générale du concept de base de cette famille réalisée selon la technologie M2CMOS à grille de silicium et deux niveaux de métallisation avec une géométrie de 2 microns, ce qui permet d'obtenir des longueurs de canaux effectives de 1,5 microns. Elle donne également nombre d'informations utiles sur les symboles des produits, les paramètres absolus, les conditions de fonctionnement recommandées, les caractéristiques électriques, la dissipation thermique, la taille des circuits, les différents types de boîtiers disponibles, les temps de propagation, ainsi qu'une liste des cellules disponibles, une information sur les outils de développement et les logiciels associés. Un exemple de concept de circuit particulièrement instructif est également présenté et discuté dans la dernière partie de la brochure.

Les personnes intéressées peuvent se procurer cette brochure auprès des bureaux National Semiconductor ou des distributeurs ou encore directement auprès de:

National Semiconductor GmbH
10 Industriestrasse
D 8080 Furstenfeldbruck
République Fédérale d'Allemagne
(M3618)

Le Diesel qui démarre "au quart de tour"

Siemens propose depuis peu, à des conditions de prix intéressantes, deux nouveaux relais miniature pour tension continue, destinés principalement à l'automobile. Le nouveau relais de commutation F4, par exemple, convient particulièrement bien à la condamnation centralisée des portières.

Avec un courant permanent limite de 40 A, il peut également assiter la clef de contact. Le F4 est également équipé d'un contact de fermeture. Le branchement se fait par des connecteurs plats de 6,3 mm, couramment utilisés dans la construction automobile. Par rapport aux relais précédemment employés, ce modèle se caractérise par une puissance dissipée considérablement moindre du circuit de contact, d'où un échauffement extrêmement réduit.

Egalement nouveau sur le marché, le relais de commutation F7 admet sans problème une intensité permanente limite de 70 A, et se branche par l'intermédiaire de connecteurs plats, de 6,3 mm pour le circuit d'excitation,

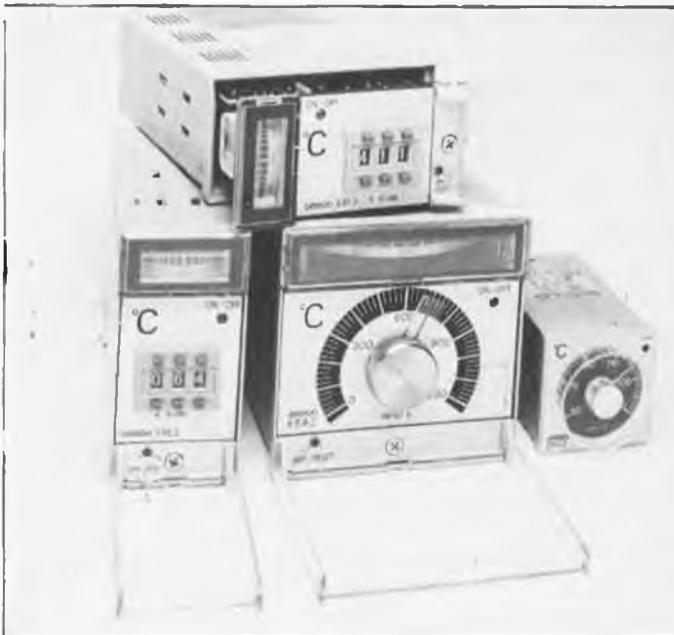


de 9,5 mm pour le circuit de contact. Le F7 supporte sans dommage ses pointes de courant de 125 A - échauffement des bougies - pour pouvoir faire démarrer un 6 cylindres Diesel en moins d'une seconde. Ce délai suffit en effet pour que soient atteints les 900°C nécessaires. Ainsi, avec ces nouveaux relais Siemens, la célèbre "minute de recueillage à la mémoire de Monsieur Diesel", impérativement observée à chaque démarrage par les conducteurs d'un véhicule diesel, appartiendra à un passé irrémédiablement révolu.

Siemens SA, Service Information
39-47, Bd Ornano
93200 Saint-Denis
Tél.: 820 63 16 (p. 293) (3336M)

Régulateurs de température à large plage

Carlo Gavazzi Omron lance sur le marché 3 nouveaux régulateurs de température à 1 point de consigne. Ces appareils, fonctionnant avec des capteurs standard (sonde à résistance PT 100, thermocouple IC (J) et CA (K)) possèdent différentes plages de température allant de -99 à 1 200°C.



Le premier modèle, le régulateur E5C2 de petites dimensions, 48 x 48 mm seulement, est embrochable sur culot octal. De ce fait, avec un socle, il peut être fixé sur rail DIN ou en surface. Un montage encastré est également possible. Ce E5C2 dispose du classique mode d'action TOUT ou RIEN, la sortie se fait par relais électromécanique (1,5 A, 250 Vca). L'hystérésis est de 0,5 % max sur l'étendue de l'échelle.

Le deuxième modèle, le régulateur E5A2 est au format 96 x 96 mm alors que le troisième modèle est disponible en 2 formats: le E5E3 mesure en effet 48 x 96 mm (modèle vertical) et le E5F3 mesure 96 x 48 mm (modèle horizontal). Ces deux séries peuvent être encastrées et l'intérieur de l'appareil est débrochable pour une maintenance aisée. Ils disposent d'un mode d'action ON/OFF ou PD, la sortie se fait par relais statique (1 A, 75 à 250 Vca). En mode d'action ON/OFF, l'hystérésis est réglable entre 0,2 et 3 % de l'étendue de l'échelle. En mode d'action PD, la bande proportionnelle est de 3 % de l'étendue de l'échelle, la période proportionnelle pouvant être fixée à 2 ou 20 secondes, la correction du décalage étant de 3 % de l'étendue de l'échelle. Le galvanomètre.

Ces régulateurs de température

Omron fonctionnent en tension d'alimentation standard 110 220 Vca, -10/± 20 %. Les voyants LED, la compensation de soudure froide et la protection de rupture de couple sont incorporés en modèle standard. D'autres modèles sont disponibles en différentes plages de température jusqu'à +1 600°C, avec thermocouple PR (R) ou PP (S), avec alarmes etc.

Carlo Gavazzi Omron SARL
27-29, rue Pajol
75018 PARIS
Tél. (01) 200.11.30 (3271M)

Tout sur un chip:

un circuit de comptage programmable universel.



Siemens a développé un circuit de comptage/décomptage comprenant un compteur de 32 bits ou deux de 16 bits. Toutes les fonctions sont réunies sur le chip: le compteur avec mémorisation intermédiaire, discriminateur de direction, circuits d'hystérésis ainsi que la logique de contrôle et des fonctions. Le compteur S 360 B 114 est prévu pour les applications avec des microprocesseurs de 8 ou de 16 bits.

Le nouveau circuit comporte un compteur incrémental pour la saisie de longueurs ou d'angles, qui seront ensuite traités dans les systèmes à micro-ordinateur. Parmi les applications, il faut citer les bancs d'usinage et de mesure automatiques.

Le chemin parcouru par une "souris électronique" lors des entrées à l'écran peut être suivi tout comme la position du préhenseur d'un manipulateur, qui se déplace selon trois axes (X, Y et Z).

Le S 360 B 114 peut être programmé pour différents modes de fonctionnement d'après les tâches à exécuter. Il est ainsi possible, par exemple, de supprimer les premières impulsions après inversion du sens de rotation. Le compteur est livré sous boîtier DIL à 28 broches, qu'à 3 MHz et la puissance dissipée est d'environ 400 mW.

Siemens SA
Service Information
39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis

réalisez
vous-même

une télécommande

à commande manuelle ou IR et à transmission par le secteur

domestique FM

Télédom
TD 2000



Le système proposé ici permet, par l'intermédiaire du réseau 220 V secteur, une mise en et hors fonction télécommandée ("sans fil" donc) d'appareils de toutes sortes. Il se passe de toute ligne électrique additionnelle. Dans le prochain numéro, nous décrivons une télécommande infra-rouge à 8 voies conçue spécialement à l'intention de cette Télé(commande) dom(estique).

IR = infra-rouge
FM = frequency
modulation
= modulation
de fréquence

GÉNÉRALITÉS

A l'image de la télécommande IR utilisée dans le téléinterrupteur I.R. universel (n°101 d'Elektor), les télécommandes allient, pour l'exécution de diverses fonctions, un confort d'utilisation remarquable à un côté pratique indiscutable.

Outre ce confort d'utilisation, elles peuvent également remplir une fonction utilitaire: il peut en effet arriver que l'on ait besoin (ou envie) d'exécuter la commutation d'un appareil situé dans une pièce adja-

cente, sans pour autant vouloir quitter celle dans laquelle on se trouve à ce moment-là. C'est alors que, *deus ex machina*, entre en jeu la transmission d'informations par le réseau secteur.

Par l'entremise d'un émetteur implanté dans un boîtier à prise secteur incorporée on peut injecter sur le réseau secteur 8 ordres différents par action sur les 8 touches que comporte le boîtier. Ailleurs, en un endroit quelconque de la maison, on pourra enficher dans une (voire plusieurs) prise(s) secteur un (ou

plusieurs) récepteur(s)/commutateur(s) implanté(s) lui (eux) aussi dans un boîtier à prise secteur incorporée. Lorsque l'émetteur envoie un signal de mise en fonction, le récepteur concerné décode cette information et fait exécuter l'ordre correspondant: la prise secteur femelle intégrée dans le boîtier concerné est alors reliée au secteur. De la même manière, on peut, à l'aide d'une seconde touche, lancer l'exécution de la fonction inverse, c'est-à-dire la mise hors fonction de l'appareil concerné.

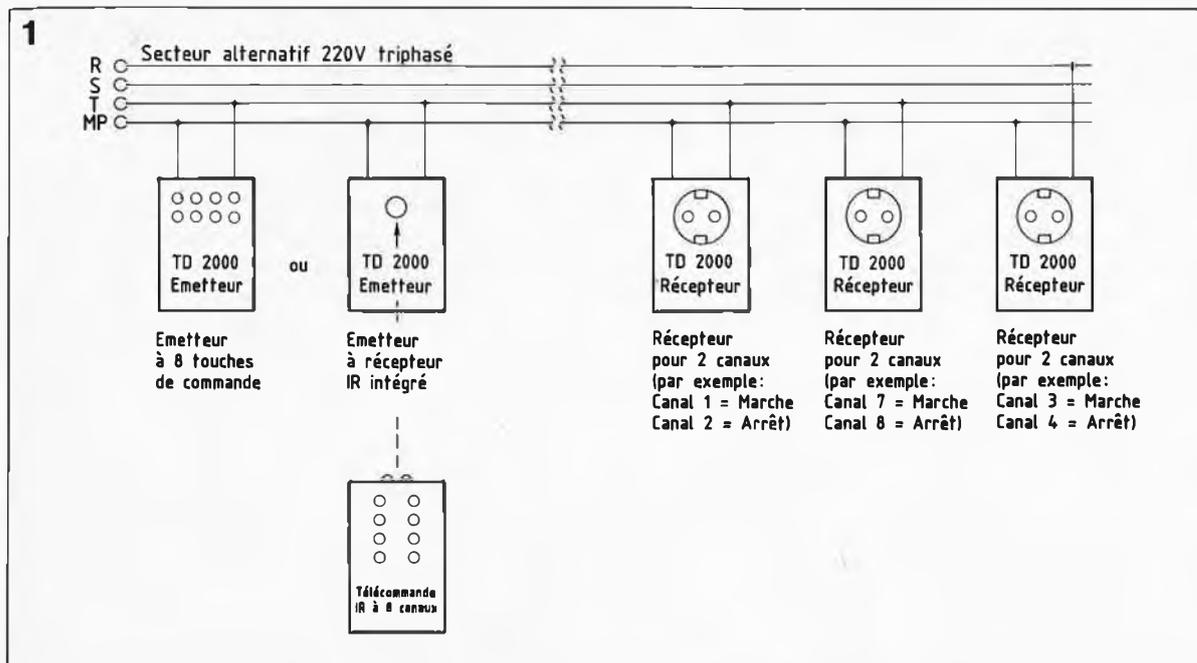


Figure 1. Synoptique du principe de fonctionnement de l'ensemble de télécommande domestique FM à télécommande manuelle directe ou par IR.

Il est possible ainsi, à l'aide d'un unique émetteur, de commander jusqu'à quatre récepteurs/commutateurs.

Pour vous permettre de vous faire une meilleure idée de la disposition d'ensemble adoptée pour le système, nous avons représenté en **figure 1** le synoptique de la chaîne de transmission complète.

Résumons-nous: la transmission par l'intermédiaire du réseau secteur peut se faire selon deux techniques différentes:

1) par action sur les touches du boîtier de l'émetteur FM.

2) par l'intermédiaire de la télécommande IR qui à son tour attaque le récepteur IR présent dans le boîtier FM; celui-ci transmet alors les ordres au réseau 220 V comme dans le cas de **figure 1**.

Le choix du mode de transmission dépend pour une grande part de ce que l'on attend du système de télécommande.

Grâce à la présence d'un codage interne il est possible de commander indépendamment l'un de l'autre jusqu'à 8 systèmes, ce qui signifie que 8 émetteurs TD 2000 à 8 voies chacun peuvent transmettre au total 64 ordres (soit 32 ordres de mise en fonction et autant de mise hors-fonction); ce qui revient à dire qu'ils peuvent commander 32 récepteurs/commutateurs à 2 voies (il en va de même dans le cas de la télécommande IR à 8 voies décrite dans un prochain numéro d'Elektor).

S'il faut pouvoir commander simultanément plusieurs récepteurs implantés dans des pièces différentes pour leur faire exécuter un même ordre, **Télédom** est également en mesure de travailler selon ce mode de fonctionnement-là. Par l'intermédiaire du signal de

commande du canal 1 de l'émetteur (mise en fonction) il est possible d'attaquer autant de récepteurs/commutateurs que l'on veut pour leur faire exécuter l'ordre en question, à condition d'avoir réglé chacun d'entre eux sur le canal 1.

La sensibilité élevée du système de réception choisi assure une sécurité de transmission élevée, caractérisée par un certain recouvrement de phase (obtenu dans des conditions standard même en l'absence de coupleur de phase). Ainsi, si l'émetteur travaille par l'intermédiaire de la phase "R", les ordres de commande n'aboutissent pas uniquement aux récepteurs qui travaillent sur la même phase, mais aussi aux récepteurs connectés aux phases "S" et "T".

Il va sans dire, et peut-être mieux en le disant, que le système proposé ici est destiné à être mis en oeuvre en circuit fermé dans une habitation et non pas à transmettre des informations au voisin du palier du dessous ou de l'autre côté de la rue. La réglementation des P&T oblige.

LE CIRCUIT

Comme le montre le synoptique de la **figure 1**, il est possible d'utiliser le système **Télédom** TD 2000 de KTE avec ou sans télécommande IR. Nous consacrerons dans l'un des prochains numéros un article à l'ensemble émetteur-récepteur IR, raison pour laquelle nous n'entrons pas dans le détail du fonctionnement de ce système.

Résumons rapidement: les signaux en provenance de l'émetteur IR sont détectés par la diode D101 du récepteur, une photo-diode du type BP 104, filtrés dans le réseau de

filtrage Tr101, sélectionnés par C101 avant d'être transmis, par l'intermédiaire de T101 et de C102 à l'entrée de IC101, un préamplificateur IR du type TDA4050. Ce circuit effectue tout à la fois une préamplification, un filtrage et un traitement des impulsions automatique à 100%. A la sortie (broche 3) de IC101, on dispose de signaux impulsionnels parfaits qui, par l'intermédiaire de R107 et C112, sont appliqués au décodeur du récepteur, IC102, un SLB3802 (Siemens). Ce circuit effectue le traitement des signaux.

En fonction du canal activé par action sur l'une des touches de l'émetteur, l'une des huit sorties passe, le temps de la pression sur la touche, d'un niveau "bas" (-15 V) à un niveau "haut".

Par l'intermédiaire des diodes D102...D109, le condensateur correspondant (C116...C123) se charge et l'interrupteur électronique associé (ES1...ES8) se ferme.

L'émetteur TD 2000

Au-delà de ce point commence l'ensemble du récepteur IR (inclus dans le cadre en pointillés de la **figure 2**), dont font également partie les diodes de découplage D102...D109; on peut le supprimer si l'on prévoit d'effectuer l'activation du montage directement par l'intermédiaire des boutons-poussoirs de l'émetteur TD 2000.

Dans ce cas, lors d'une action sur l'une des touches Tal...Ta8, le condensateur correspondant (C116...C123) se charge provoquant la fermeture de l'interrupteur électronique associé (ES1...ES8).

Une action brève sur l'organe de commande, ou une courte impulsion

de l'une des sorties de IC102, un récepteur/décodeur (SLB3802), est suffisante pour produire une fermeture momentanée (pendant 5 s environ) de l'interrupteur électronique; cette durée est fonction de la constante de temps de la paire C116/R111.

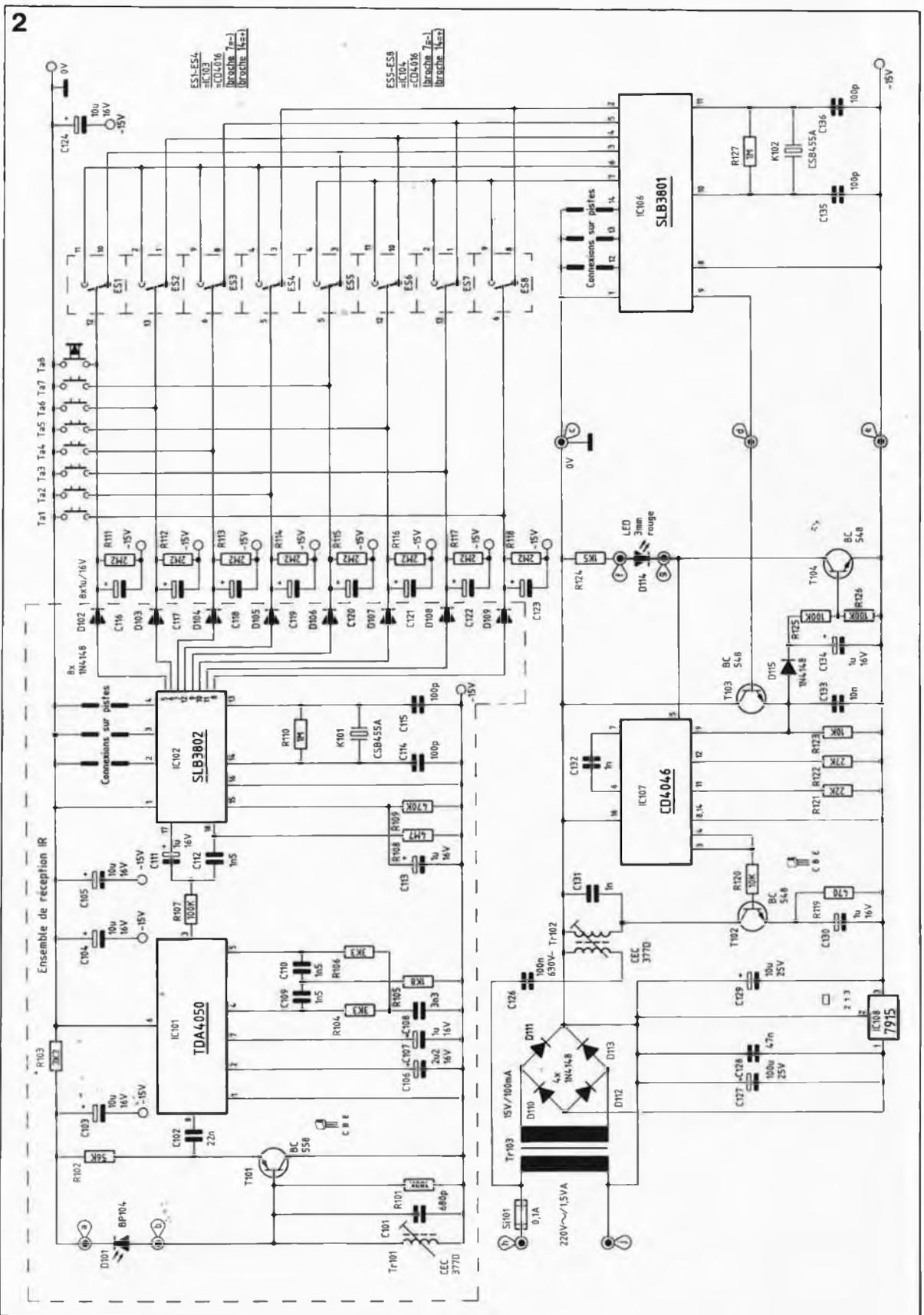
La fermeture d'un interrupteur électronique entraîne la connexion de

l'entrée de commande correspondante (broches 2...7) de IC106 au reste du circuit. Dans ces conditions, on retrouve en broche 9 de ce même circuit un train d'impulsions qui contient le codage représentant l'information du canal adressé correspondant. IC106 est du même type que le circuit intégré utilisé dans l'émetteur IR, à la seule différence près qu'ici le circuit ne

remplit pas sa fonction originelle, puisqu'il ne sert que de circuit de codage.

Le SLB3801 comporte de plus 3 entrées de codage (broches 12...14) grâce auxquelles on peut définir 8 adresses différentes (pour la commande de 8 émetteurs indépendants à 8 canaux chacun, ce qui nous amène au total de 64 ordres diffé-

Figure 2. L'électronique de l'ensemble d'émission (émetteur) du TD 2000. Le sous-ensemble à l'intérieur de la ligne pointillée est celui du récepteur IR que l'on peut attaquer par l'intermédiaire d'un émetteur IR que nous décrivons le mois prochain (en haut à droite de la photo au début de cet article).



rents évoqué en début d'article). Pour ce faire, ces entrées sont, selon le cas, laissées en l'air (ouvertes) ou connectées à la ligne d'alimentation positive (0 V dans le cas présent, point de connexion "c" sur le circuit imprimé). La platine comporte les points de connexion correspondants. Dans la version de base, ces entrées, tant sur l'émetteur TD 2000 (IC106, broches 12...14) que sur le récepteur TD 2000 (IC206, broches 2...4), ne sont pas connectées. Par la connexion de l'une ou de plusieurs de ces entrées au potentiel présent au point de connexion "c", on définit un domaine d'adresses différent. L'important est bien évidemment de faire en sorte que ce codage soit le même et sur l'émetteur et sur le récepteur.

Par l'intermédiaire d'un étage de commande et de redressement constitué par T103, C133 et R123, les impulsions codées arrivent à l'entrée de commande de IC107, circuit CMOS du type 4046 qui constitue une boucle à verrouillage de phase (PLL = *Phase Locked Loop*).

Ce circuit remplit une double fonction: celle de modulateur FSK (*frequency shift keying* = déplacement de fréquence verrouillé) et d'émetteur. En fonction du niveau logique appliqué à la broche 9 de IC107 ("bas" -15 V ou "haut"), on dispose à la sortie (broche 3) de ce circuit d'une fréquence basse ou haute. Dans le cas présent, les deux fréquences de travail sont approximativement de 90 et 160 kHz.

Par l'intermédiaire du transistor de sortie T102, le signal numérique modulé en fréquence (FM) obtenu est appliqué au transformateur de transfert Tr102. C126 assure le couplage de ce signal à la tension alternative 220 V du secteur. ATTENTION: C126 doit être en mesure de supporter l'amplitude totale de la tension secteur. Sa tension de service doit donc être au minimum de 250 V alternatifs ou de 630 V continus.

On procède à la détection des impulsions présentes sur la broche 9 de IC107 de manière à pouvoir procéder à la reconnaissance optique d'un signal émis par l'émetteur (D114 s'illumine) et à pouvoir commander la mise en fonction du circuit de l'émetteur IC107. Dès l'apparition d'impulsions sur cette broche, celles-ci sont transmises, par l'intermédiaire de D115 et de R125, à la base de T104, de sorte que ce transistor devient conducteur. La LED D114 s'illumine et IC107 est libéré par l'intermédiaire de sa broche 5 (Inhibit). C134 tamponne

les courtes pauses séparant l'un de l'autre les signaux constitutifs d'un train d'impulsions.

Il n'est possible d'activer un autre canal de l'émetteur qu'après que soit terminée la transmission d'un ordre d'émission (D114 s'éteint).

Le secondaire du transformateur Tr103 abaisse la tension secteur à une valeur convenable de quelque 15 V; après redressement par l'intermédiaire du pont de redressement que constituent les diodes D110...D113, filtrage par le condensateur C127 et régulation à -15 V (régulateur tripode négatif du type 7915), on dispose de la tension d'alimentation nécessaire au montage.

Pour chacune des deux versions de l'émetteur TD 2000,

1) celle à commande par l'intermédiaire des touches du boîtier de l'émetteur FM (TD 2000)

2) et celle à commande par l'intermédiaire du boîtier IR, nous avons conçu un ensemble de platines différent.

Le récepteur TD 2000

Pour la réception et le traitement des signaux codés en provenance de l'émetteur TD 2000 on dispose d'étages de réception à 2 canaux implantés dans un boîtier à fiche secteur incorporée.

Un émetteur est en mesure de commander jusqu'à 4 récepteurs différents, ce qui correspond à un total de 32 récepteurs au maximum puisque l'on peut implanter jusqu'à 8 systèmes indépendamment l'un de l'autre. On peut bien évidemment aussi envisager de commander plusieurs récepteurs à l'aide d'un unique émetteur à condition de leur avoir attribué le même canal. Un exemple: supposons que votre villa possède trois (!!!) caves distinctes. On peut fort bien commander l'allumage simultané de l'éclairage des trois caves par l'intermédiaire du canal 1 et sa mise hors-fonction à l'aide du canal 2.

Le schéma de la **figure 3** est celui de l'électronique de l'ensemble récepteur/unité de commutation TD 2000. Son alimentation se fait par l'intermédiaire du transformateur secteur Tr201 associé aux diodes de redressement D201...D204 (montées en pont) et au condensateur de filtrage C201. IC201, un régulateur de tension tripode stabilise la tension d'alimentation à -15 V, qui est la tension de service pour l'ensemble du montage.

Par l'intermédiaire des résistances

de limitation R204...R206 et du condensateur de couplage C205 dont la tension de service doit être celle du secteur, le signal de réception proprement dit est transmis au transformateur de transfert Tr202 où il subit un filtrage avant d'être appliqué par l'intermédiaire du secondaire de Tr202 et du condensateur C207 à l'entrée (broche 12) de IC202, un circuit de réception à modulation d'amplitude du type TCA440.

IC202 comporte un préamplificateur doté d'une commande automatique de gain (CAG) à la plage de réglage très étendue. Le signal disponible à la sortie (broche 7) de IC202 arrive au filtre à bande étroite que constituent le primaire du transformateur de transfert Tr203 et le condensateur C211. La tension de commande du système CAG est générée par la diode D207 associée à C210, R208 et R209 et appliquée à l'entrée de commande de IC202 (broche 9).

Par l'intermédiaire de C212, l'enroulement secondaire de Tr203 attaque l'entrée (broche 1) de la porte N1. La résistance de réaction R213 détermine automatiquement le point de fonctionnement optimal du système, de sorte que cet amplificateur (N1) présente une sensibilité d'entrée élevée. N2 effectue une seconde mise en forme des impulsions; on dispose ainsi, sur l'entrée de commande de la PLL montée en démodulateur FSK, d'un signal de commande exempt de parasites. La fréquence de ce signal passe brutalement de 90 à 160 kHz et inversement au rythme de l'information contenue dans le signal codé.

À la sortie (broche 9) de IC204 on peut mesurer le signal décodé. Dans sa forme globale, ce signal correspond au signal de commande de l'émetteur que l'on peut trouver à la broche 9 de IC107; il présente cependant une amplitude différente.

Par l'intermédiaire de C217 et de R218, le signal est appliqué à la chaîne de mise en forme des impulsions que constituent les portes N3, N6 et N9. La résistance R220 définit automatiquement le point de fonctionnement optimal de l'inverseur N3; à l'aide de R219 on procède à un couplage destiné à entraîner une faible hystérésis. Dans ces conditions, le signal présent au point "f" du circuit imprimé correspond assez fidèlement au signal de l'émetteur (broche 9 de IC107).

Le signal biphase codé a été injecté sur la chaîne de transmission, sans être accompagné cependant de la porteuse de 25 kHz indispensable à

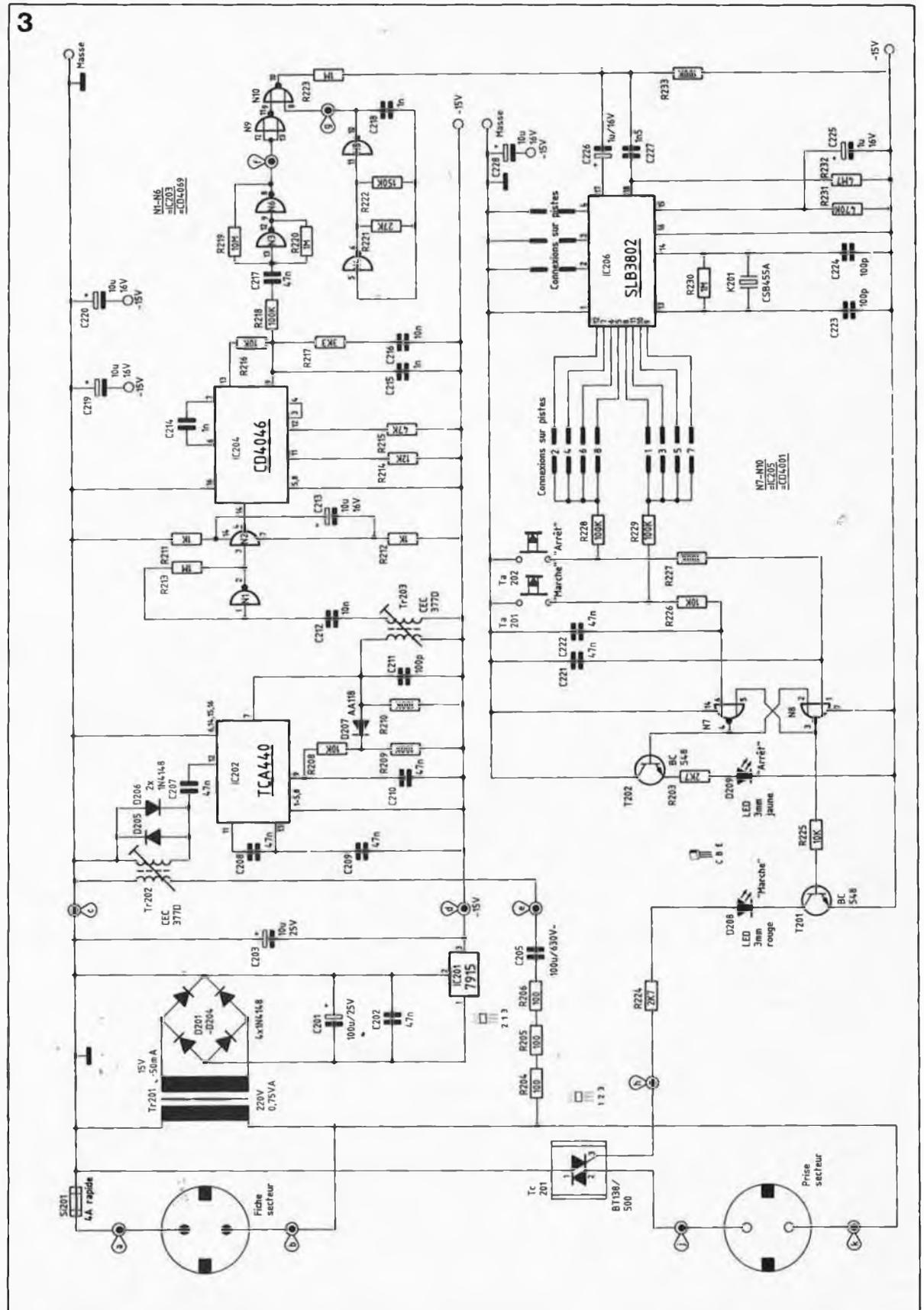
la transmission par IR; notre télécommande TD 2000 permet elle de s'en passer. En effet, IC206, un SLB3802, est un circuit intégré conçu à l'origine pour la réception de signaux IR; pour en effectuer le décodage, il lui fallait une porteuse de 25 kHz. Dans le cas présent, il va nous falloir synthétiser cette porteuse séparément. Les inverseurs N4 et N5, associés à

R221, R222 et C218 constituent un oscillateur dont la fréquence d'oscillation est de 25 kHz; le signal de celui-ci est disponible au point "g" de la platine. On applique ce signal et le signal de réception présent au point "f" (qui transite par N9) aux entrées de la porte N10 qui remplit ainsi une fonction de mélangeur. A la sortie de celui-ci, on dispose du signal d'entrée superposé à la

porteuse de 25 kHz, signal que IC206 est parfaitement en mesure de traiter. Par l'intermédiaire du diviseur de tension R223/R233 et du condensateur C227, ce signal arrive à l'entrée (broche 18) du récepteur/décodeur, notre fameux SLB3802. Le procédé de génération de la fréquence d'horloge interne est

Figure 3. L'électronique de l'ensemble récepteur/unité de commutation du TD 2000. Il ne faut en aucun cas remplacer les résistances R205 à 206 par une seule résistance!

Figure 4. Le récepteur TD 2000 comporte trois circuits imprimés dont voici la sérigraphie et un exemplaire terminé (sans sérigraphie).



identique à celui utilisé avec IC106: il utilise un résonateur céramique de 455 kHz, connecté aux broches 13 et 14 de IC206. Il est important de veiller à ce que la dérive de la fréquence entre l'émetteur et le récepteur ne dépasse pas $\pm 5\%$. Il est en outre important de faire en sorte que la fréquence de l'oscillateur auxiliaire de 25 kHz (mesurée à la broche 10 de l'inverseur N5) ne sorte pas du domaine compris entre 23,8 et 26,2 kHz. Il faudra, si nécessaire, jouer sur la valeur de la résistance parallèle R222 (valeurs limites 47 k Ω et 1 M Ω).

IC206 possède 8 sorties de commande qui, au repos, présentent un potentiel "bas" (proche de -15 V). Selon le canal activé côté émetteur, on observe, le temps que dure l'action sur la touche, une impulsion "haute" à la sortie de commande concernée. Jusqu'à ce point-ci les circuits de réception des différents canaux sont identiques. Sur le schéma on trouve à gauche de IC206 2 groupes de traits qui présentent 4 surfaces de contact chacun. Sur le circuit imprimé, ils prennent la forme de morceaux de pistes séparés par un espace; on peut, par leur intermédiaire, produire, par la mise à cet endroit d'une goutte de soudure, un court-circuit entre deux des points juxtaposés.

Nous en sommes arrivés au moment crucial: il faut décider quel canal attribuer à chaque récepteur.

Pour ce faire, l'une des 8 sorties de IC206 des **canaux impairs** (1, 3, 5 ou 7) est connectée à la résistance R229: il s'agit du **canal de mise en fonction (marche)**. Une seconde sortie (**canaux pairs** 2, 4, 6 ou 8) est reliée à la résistance R228: c'est le **canal de mise hors-fonction (arrêt)**. Récapitulons: il faut effectuer deux interconnexions, l'une pour le canal de mise en marche, la seconde pour le canal de mise hors-fonction (arrêt) de l'appareil concerné.

Supposons que nous ayons opté pour les canaux 1 et 2. Lors de l'activation du premier canal on trouve sur la broche 6 des portes N7 et N8 (circuit de mémorisation) une impulsion de niveau "haut", ce qui revient à dire que la sortie de cet ensemble (broche 3) voit changer son potentiel de "bas" (-15 V) à "haut".

Par l'intermédiaire de R225, ce signal attaque le transistor T201 qui devient conducteur; dans ces conditions, le triac Tc201 est amorcé à travers R224. La prise secteur présente dans le boîtier à fiche (et prise) secteur incorporée(s) est reliée au secteur.

Ce n'est qu'après activation du canal 2 que l'on observe l'apparition sur la broche 1 du circuit de mémorisation N7/N8 une impulsion "haute" qui fait repasser la sortie (broche 3) au niveau "bas". T201 et TC201 bloquent. La charge connectée à ce boîtier de commande est mise hors-tension.

Une action sur les touches Ta201 "Marche" et Ta202 "Arrêt" permet une commande directe du récepteur (sans passer par un système de télécommande quelconque, IR ou TD 2000).

ATTENTION: La mise hors-tension du boîtier à prise secteur incorporée ne se fait pas à l'aide d'un relais, mais par l'intermédiaire d'une interruption de la ligne de phase du secteur à travers un triac; ceci implique que même en position "Arrêt", la prise du boîtier peut dans certains cas véhiculer la pleine tension secteur, même si la charge qui y est connectée est désactivée.

Les LED D208 et D209 visualisent à tout instant la situation de commutation électrique ("Marche" ou "Arrêt") du boîtier concerné.

LA RÉALISATION

Comme évoqué quelque lignes plus haut, le circuit est en liaison directe avec la tension 220 V du secteur, ce qui signifie que ses composants peuvent présenter des niveaux de tension mortels. Il ne faut pas croire (à tort) cependant que l'un ou l'autre des deux transformateurs secteur utilisés pour la génération des tensions d'alimentation des deux montages ait un effet quelconque sur cette situation, puisqu'il existe une liaison directe avec le secteur en amont de ces transformateurs qui sont donc, pour ainsi dire, shuntés et ne peuvent pas de ce fait assurer une fonction d'isolation galvanique. **Pour cette raison, il est indispensable que les réalisateurs de ce montage soient conscients des risques encourus et qu'ils connaissent les précautions à respecter lors de la réalisation de montages de cette sorte.**

On ne procédera à la connexion au secteur du montage terminé qu'après avoir implanté celui-ci dans son boîtier en plastique que l'on aura refermé pour éviter tout contact accidentel avec l'un des composants en liaison avec le secteur.

Pour les essais, les tests et les réglages du montage, on utilisera de préférence une alimentation basse-

tension continue, parfaitement isolée du secteur, voire éventuellement séparée du secteur par un transformateur répondant aux normes NF. Il n'est pas question d'effectuer de mesure sur le montage lorsque celui est branché directement au secteur. Ceci dit, il est temps maintenant de passer à la description de la réalisation proprement dite, opération qui ne présente pas d'obstacle majeur, grâce aux circuits imprimés dotés de sérigraphies éloquentes.

L'émetteur TD 2000

L'étage d'émission proprement dit, centré sur IC107 et les composants connexes, et l'alimentation de 15 V prennent place sur un petit circuit imprimé distinct identique pour chacune des deux versions (à commande manuelle par touches ou à télécommande par IR).

En ce qui concerne la platine de commande, il en existe 2 versions différentes:

1) à 8 touches à activation manuelle,
2) à décodeur/récepteur IR (IC101/102 et composants connexes) pour une commande à distance par l'intermédiaire d'une télécommande manuelle IR à 8 canaux.

Avant de se lancer dans la réalisation de ce montage, il faudra commencer par choisir la version du montage que l'on désire utiliser.

Lors de l'implantation des composants, on veillera à respecter strictement la sérigraphie de l'implantation des composants. On commencera par l'implantation des ponts de câblage (si la platine en comporte) puis par celle des composants de petite taille pour terminer par la mise en place des composants encombrants.

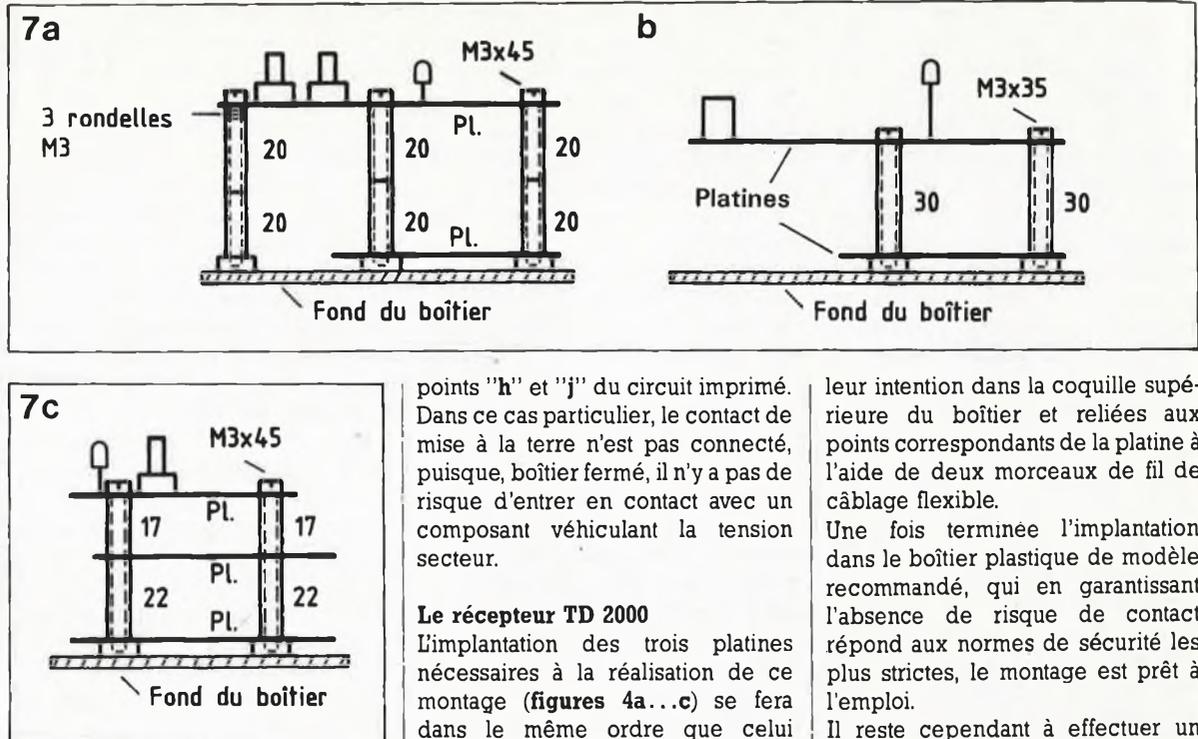
On procède ensuite, (pour la version IR), au collage, à l'intérieur de la moitié supérieure du boîtier, de la lentille de focalisation dans laquelle est prise la diode de réception. On fait de même pour la LED rouge D114 qui sert à la visualisation des trains d'impulsions générées par l'émetteur.

Pour les connexions des diodes on utilisera 2 morceaux de fil de câblage isolés aussi courts que possible, en veillant en outre à ne pas faire d'erreur dans la polarité des broches des diodes. N'ayez crainte cependant. Deux précautions valent mieux qu'une. Nous avons prévu le pire; le circuit est en effet conçu de telle manière que même, en cas d'inversion de la polarité de la diode de réception D101, on n'en risque pas la destruction. Remarquons au

Figure 7. En fonction du montage auquel on a affaire, la disposition change. La figure 7a montre la disposition adoptée pour le montage des deux platines. Comme les entretoises font 20 mm de hauteur, il n'y a pas de problème à attendre de ce côté-là.

Il en va différemment dans le cas du montage en sandwich de la figure 7b: le récepteur/commutateur IR. Les entretoises de 30 mm sont réalisées par la mise en série d'une entretoise et demie de 20 mm; pour obtenir la demi-entretoise, on coupe en son milieu une entretoise de 20 mm.

Le montage de la figure 7c, le récepteur FM, comporte trois platines en sandwich. L'entretoise de 17 mm est en fait une entretoise de 20 mm amputée des 3 mm excédentaires; ce petit morceau poli sur un morceau de papier émeri sera superposé à une entretoise de 20 mm pour réaliser l'entretoise de 22 mm. On veillera à l'absence de court-circuit entre le blindage de TR203 et les pistes de la platine supérieure.



passage que le potentiel du point de connexion "a" prévu sur la platine est, en cas d'inversion de la polarité de la diode D101, attiré vers le -15 V puisque la chute de potentiel aux bornes de cette diode est alors de 1 V environ. Si la polarité de D101 est respectée, il règne, en l'absence d'illumination directe de la diode, une tension supérieure à 12 V entre les points "a" et "b".

Comme l'illustre le croquis de la figure 7b, l'interconnexion des deux platines de la version à sous-ensemble IR incorporé se fait à l'aide de 4 boulons M3 de 35 mm de long et de 4 entretoises de 30 mm. En ce qui concerne la version à touches (figure 7a), il nous faudra 6 boulons M3 x 45 mm et 6 x 2 entretoises de 20 mm ainsi que 6 rondelles métalliques qui serviront à la fixation à la bonne hauteur de la partie avant de la platine à touches de commande. Les 6 rondelles (2 x 3) servent à compenser la dénivellation due à l'absence de la seconde platine.

L'interconnexion électrique des deux platines se fait à l'aide de 3 morceaux de fil de câblage flexible qui relient les points "c", "b" et "e" de la première platine aux points de dénomination identique de la seconde.

Le câblage des contacts de la prise secteur femelle incorporée au boîtier est effectuée avec du fil électrique isolé souple d'une section de 0,75mm² au minimum.

La connexion des deux contacts de cette prise secteur se fera à l'aide de 2 morceaux de fil électrique de 50 mm de long environ soudés aux

points "h" et "j" du circuit imprimé. Dans ce cas particulier, le contact de mise à la terre n'est pas connecté, puisque, boîtier fermé, il n'y a pas de risque d'entrer en contact avec un composant véhiculant la tension secteur.

Le récepteur TD 2000

L'implantation des trois platines nécessaires à la réalisation de ce montage (figures 4a...c) se fera dans le même ordre que celui indiqué pour l'émetteur FM, à savoir les ponts de câblage, puis les composants de faible épaisseur et pour finir les composants encombrants. Les trois platines sont montées en sandwich à l'intérieur d'un boîtier à prise et à fiche secteur incorporées.

Pour l'agencement mécanique des trois platines on s'aidera des informations fournies par le croquis de la figure 8; on utilisera pour ce faire 4 boulons M3 x 45 mm et 8 entretoises.

L'interconnexion électrique des circuits imprimés sera effectuée à l'aide de fil de câblage flexible isolé en veillant à relier l'un à l'autre les points de même dénomination de chacune des platines. Comme précédemment, le câblage des contacts de la prise secteur mâle incorporée au boîtier est effectuée avec du fil électrique isolé souple de 0,75mm² de section au minimum.

La connexion des deux contacts de la fiche secteur mâle se fera à l'aide de 2 morceaux de fil électrique de 50 mm de long environ qui seront soudés aux points "a" et "b" du circuit imprimé.

Le contact de mise à la terre de la fiche mâle du secteur est connecté au contact correspondant de la prise secteur femelle incorporée présente dans la partie supérieure du boîtier.

L'un des contacts de phase de la prise secteur femelle est relié au point "j" de la platine inférieure, l'autre contact l'est au point "k" de cette même platine.

Les deux LED D208 et D209 sont collées dans les orifices percés à

leur intention dans la coquille supérieure du boîtier et reliées aux points correspondants de la platine à l'aide de deux morceaux de fil de câblage flexible.

Une fois terminée l'implantation dans le boîtier plastique de modèle recommandé, qui en garantissant l'absence de risque de contact répond aux normes de sécurité les plus strictes, le montage est prêt à l'emploi.

Il reste cependant à effectuer un petit réglage décrit dans le paragraphe ci-après.

RÉGLAGE ET MODE D'EMPLOI

Il va sans dire, qu'avant d'utiliser le montage on procèdera à une vérification approfondie de son fonctionnement correct. Ces essais se font sans connexion aux 220 V du secteur par application tant côté émetteur TD 2000 que côté récepteur TD 2000 d'une tension d'alimentation continue de 20 V; notez-le, les deux appareils sont alimentés à l'aide de la même alimentation. La ligne positive de l'alimentation est branchée à la masse du montage (point "c" du circuit imprimé) et sa ligne négative l'est à l'entrée du régulateur de tension de 15 V (dans un cas comme dans l'autre, il s'agit de la broche 1 de IC201 et de IC108).

La consommation de courant de l'émetteur TD 2000 varie entre 20 mA environ (au repos) et 80 mA lors de l'émission, celle du récepteur est comprise entre 25 et 45 mA.

On commencera par vérifier les tensions d'alimentation des circuits intégrés.

On remarquera à ce sujet que la valeur de certaines des tensions est donnée en prenant la masse du montage (le point "c" du circuit imprimé) comme référence, qui dans le cas présent correspond à la ligne d'alimentation positive. C'est en ce point qu'il faut brancher la pince crocodile correspondant à la masse du voltmètre utilisé pour effectuer la mesure. La pointe de mesure positive est ensuite appliquée aux broches d'alimentation des

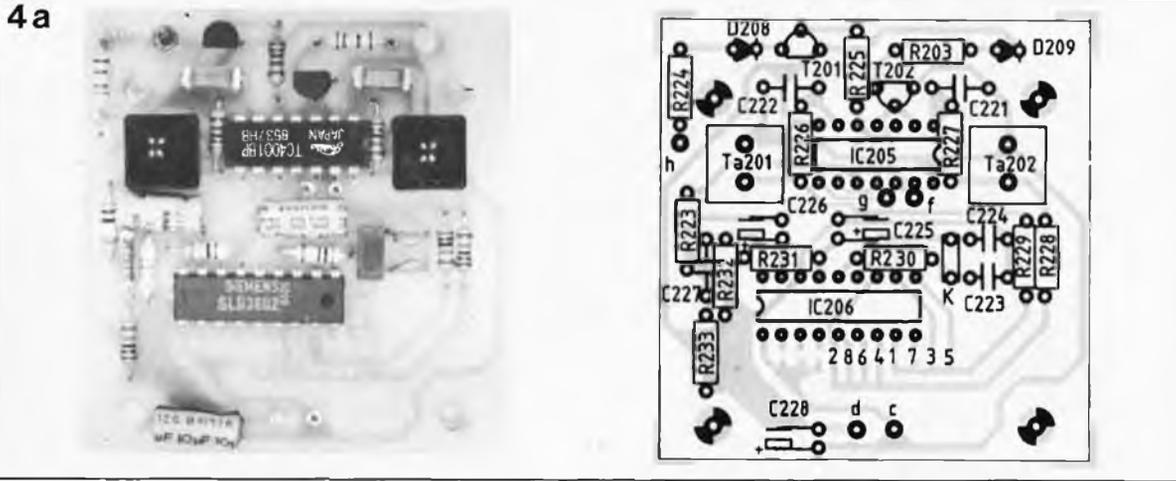
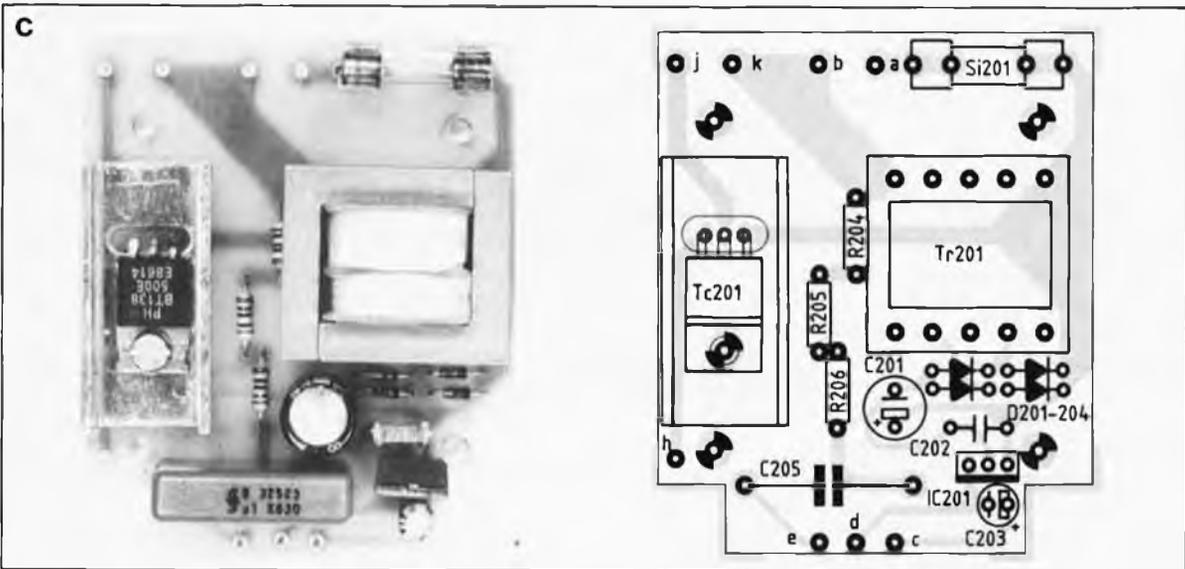
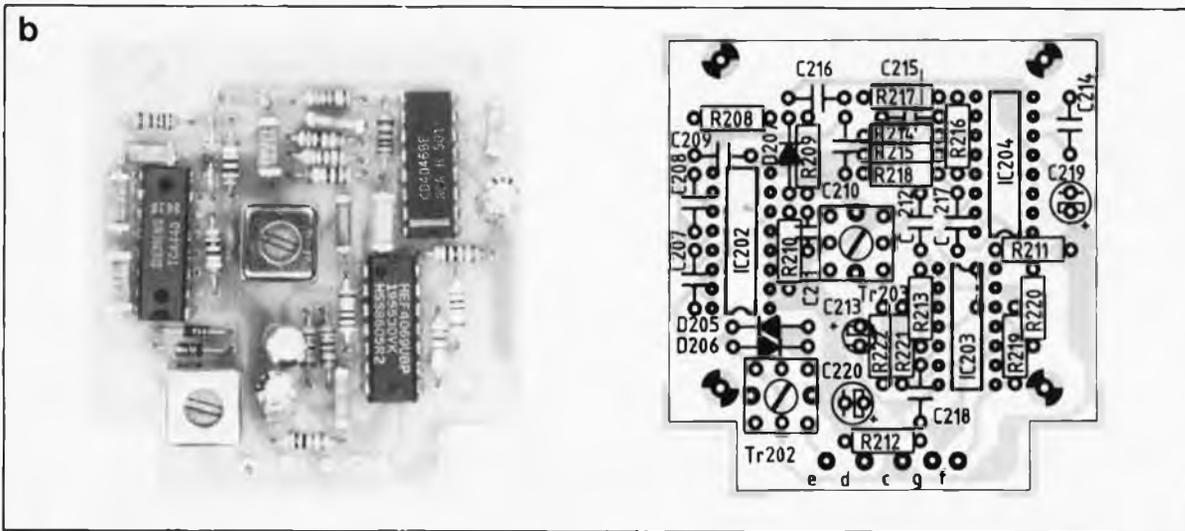
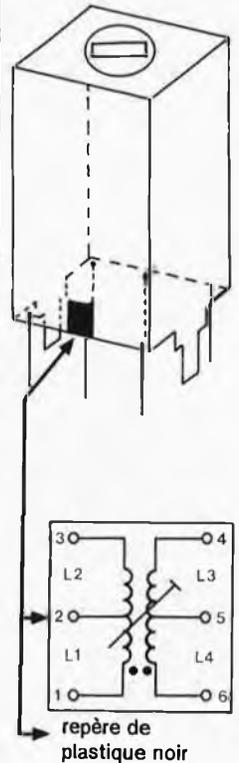


Figure 4. Le récepteur TD 2000 comporte trois circuits imprimés dont voici la sérigraphie et un exemplaire terminé (sans sérigraphie pour plus de détail) La platine a est celle du décodeur, la platine b celle du récepteur proprement dit, et pour terminer, la platine c celle du commutateur électronique.

Brochage du D 377.

Certains des D 377 ne comportent pas de repère en plastique noir: ce point de repère est remplacé par l'indication de type: D 377.



Liste des composants du récepteur
Résistances:

- 100 Ω = R204... R206
- 1 kΩ = R211, R212
- 2,7 kΩ = R203, R224
- 3,3 kΩ = R217
- 10 kΩ = R208, R216, R225, R226
- 12 kΩ = R214
- 27 kΩ = R221
- 47 kΩ = R215
- 100 kΩ = R209, R210, R218, R227... R229, R233
- 150 kΩ = R222
- 470 kΩ = R231
- 1 MΩ = R213, R220, R223, R230

- 4,7 MΩ = R232
- 10 MΩ = R219

Condensateurs:

- 100 pF = C211, C223, C224
- 1 nF = C214, C215, C218
- 1,5 nF = C227
- 10 nF = C212, C216
- 47 nF = C202, C207... C210, C217, C221, C222
- 1 μF/16 V = C225, C226
- 10 μF/16 V = C213, C219, C220, C228
- 10 μF/25 V = C203
- 100 μF/25 V = C201
- 100 nF/630 V = C205

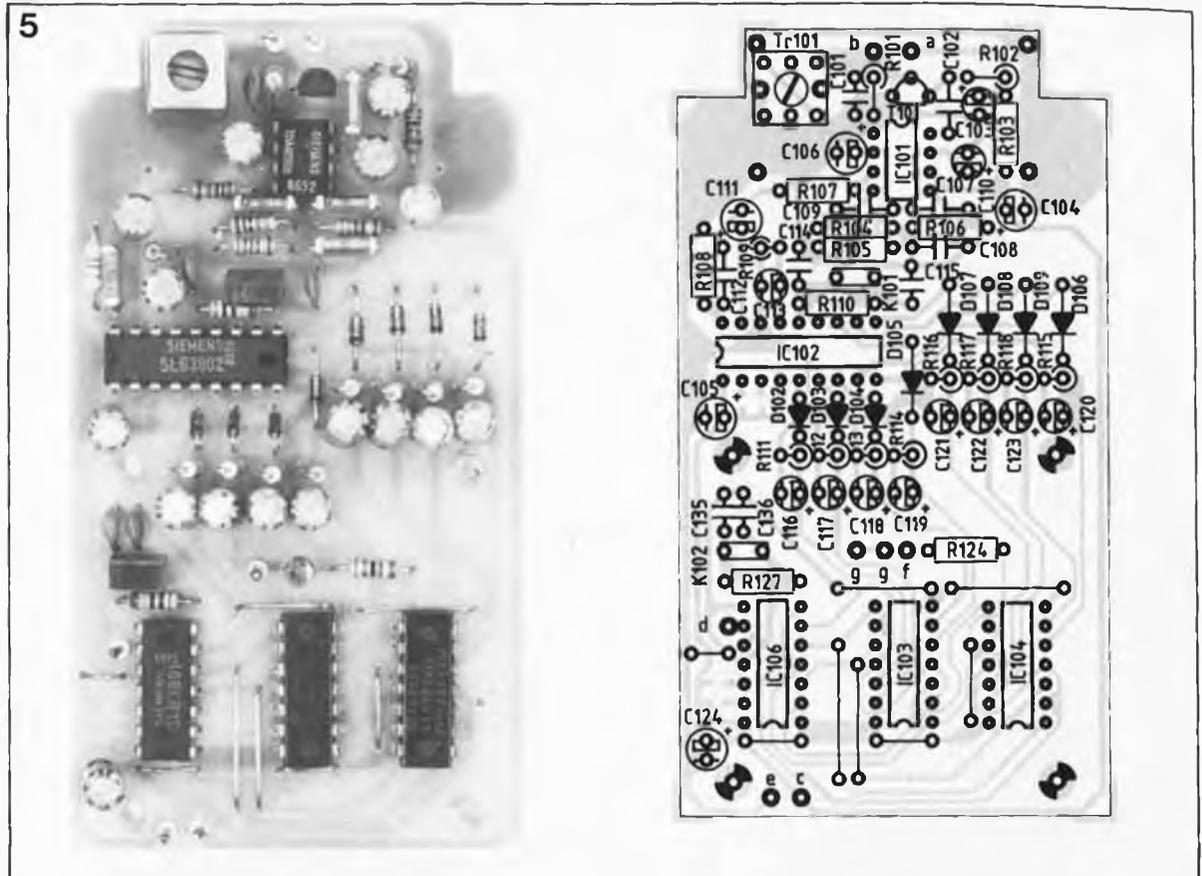
Semi-conducteurs:

- TCA 440 = IC202
- CD 4069 = IC203
- CD 4046 = IC204
- CD 4001 = IC205
- SLB 3802 = IC206
- 7915 = IC201
- BT 138/500 = Tc201
- BC 548 = T201, T202
- LED 3 mm jaune = D209
- LED 3 mm rouge = D208
- 1N4148 = D201... D206
- AA 118 = D207

Divers:

- CEC-D 377 S = Tr202, Tr203
- transformateur 15 V/50 mA (220 V/0,75 VA) = Tr201
- 1 fusible 4 A rapide = Si201
- CSB445 A = K201
- 2 boutons-poussoirs contact travail
- 8 picots
- 4 boulons M 3 x 45 mm
- 4 entretoises 20 mm *
- 4 entretoises 25 mm *
- * = voir texte

Figure 5. Sérigraphie de l'implantation des composants et exemplaire terminé du circuit de codage/émetteur IR du TD 2000.



Liste des composants du récepteur IR

- Résistances:**
 1,8 kΩ = R105
 2,2 kΩ = R103
 3,3 kΩ = R104, R106
 56 kΩ = R102
 100 kΩ = R107
 180 kΩ = R101
 470 kΩ = R109
 1 MΩ = R110
 4,7 MΩ = R108
- Condensateurs:**
 100 pF = C114, C115
 680 pF = C101
 1,5 nF = C109, C110, C112
 3,3 nF = C108
 22 nF = C102
 1 μF/16 V = C107, C111, C113
 2,2 μF/16 V = C106
 10 μF/16 V = C103...C105
- Semi-conducteurs:**
 TDA 4050 = IC101
 SLB 3802 = IC102
 BP 104, à lentille de focalisation = D101
 BC 558 = T101
 1N4148 = D102...D109
- Divers:**
 CEC-D 377 S = Tr101
 CSB445 A = K101
 4 boulons M 3 x 35 mm
 4 entretoises 30 mm

différents circuits intégrés. Nous allons commencer par vérifier les tensions en sortie (broche 3) des régulateurs de tension IC201 et IC108, tensions qui doivent être comprises entre -14,0 et -16,0 V.

Si les valeurs relevées jusqu'à présent sont satisfaisantes, on interconnecte le point "h" de l'émetteur FM et le point "k" du récepteur FM à l'aide d'une résistance de 100 kΩ. Les lignes de masse des deux montages sont en liaison l'une avec l'autre par l'intermédiaire de l'alimentation continue à laquelle ils sont tous deux connectés. Lors d'une action sur l'émetteur, le signal émis est ainsi injecté directement au récepteur. Après avoir relié l'entrée de mesure négative d'un voltmètre à résistance interne élevée au point de mesure "d" de la platine et connecté son entrée positive à la broche 9 de IC202, on peut procéder au réglage du réseau de filtrage du transformateur de transfert Tr203. Pour ce faire, on fait faire une rotation sur lui-même au noyau de ferrite que l'on enfonce progressivement jusqu'à ce que la tension à la broche 9 de IC202 atteigne sa valeur maximale (comprise entre 400 et 800 mV). Pour ramener à son minimum l'épaisseur de l'entrefer à air et obtenir le meilleur facteur de transfert possible, on fait pénétrer, par rotation dans le sens horaire, les deux noyaux de ferrite des transfor-

mateurs de transfert Tr102 et Tr202 dans leur carcasse jusqu'à arriver en bout de course. (**ATTENTION** cependant à ne pas forcer sous peine de risquer la rupture du noyau de ferrite).

Si l'on prévoit de commander l'émetteur TD 2000 par l'intermédiaire de l'émetteur IR (implantation de IC101, IC102 et des composants connexes sur la platine additionnelle), il faudra procéder au réglage du filtre d'entrée centré sur Tr101. Pour ce faire, on connecte à l'une des sorties de commande de IC102 (canal 1 à 8 au choix) un voltmètre pris entre la ligne de masse et la broche correspondante de IC102 (broche 8 pour le canal 1 par exemple).

On agit ensuite la touche correspondante de l'émetteur en pointant celui-ci en direction de la diode de réception. Un (une) auxiliaire que l'on aura appelé à son secours procède à une rotation lente du noyau de ferrite de Tr101 pendant que l'on augmente progressivement la distance entre l'émetteur et le récepteur IR. Le voltmètre traduit une bonne réception par un niveau logique "haut". Le positionnement optimal de Tr101 est celui qui permet la distance émetteur-récepteur la plus importante.

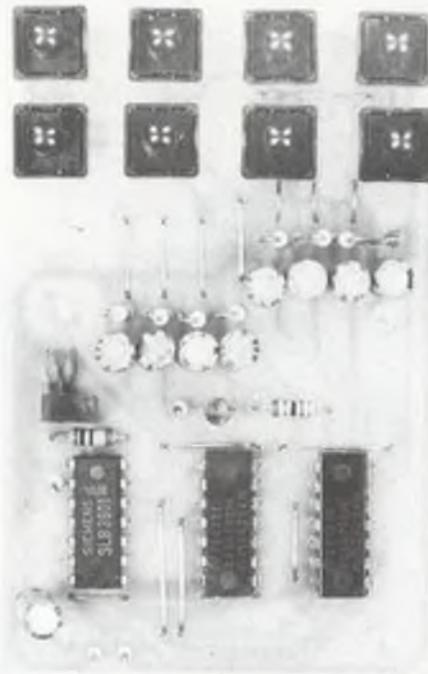
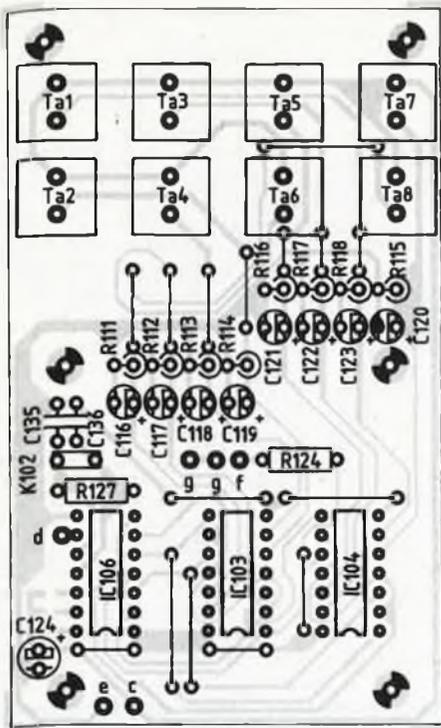
Avant d'en avoir terminé, une

remarque concernant la commande de l'émetteur TD 2000 par le boîtier de télécommande IR manuel. Il faut que les deux télécommandes aient un code d'adresse différent. Voici comment les choses se passent.

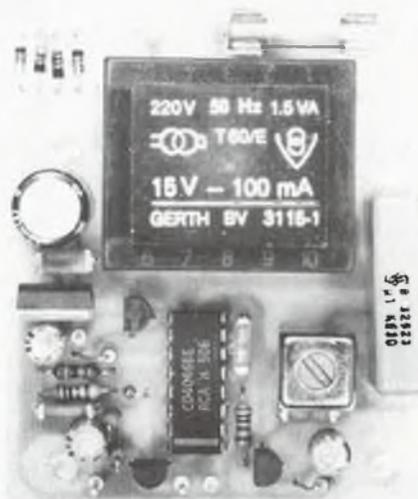
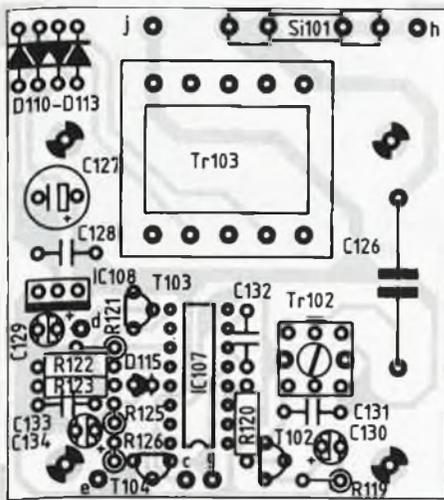
Si l'émetteur IR et le récepteur IR correspondant (IC102) ont le code "000" (points de connexion 2, 3 et 4 de IC102 ouverts), il faut que le système de télécommande TD 2000 (IC106 comme émetteur et IC206 comme récepteur) se voit attribuer un code différent (ceci revient à dire que les points de connexion 12, 13 et 14 de IC106 et les points de connexion 2, 3 et 4 de IC206 doivent présenter un codage différent (on reliera par exemple la broche 12 de IC106 et la broche 4 de IC206 à la masse du montage (qui correspond au point "c" de la platine) par la mise en place d'une goutte de soudure aux points prévus à cette effet. Cette mesure est indispensable si l'on veut éliminer tout risque de réaction entre les deux systèmes. Une fois terminé ce réglage (effectué avec tout le soin nécessaire) on pourra procéder à la finition du montage en respectant les indications données dans le paragraphe précédent. L'appareil est maintenant prêt à l'emploi. ■

La société KTE, qui distribue les kits du même nom décrits dans ELEKTOR, ouvre un magasin :
 27, quai des Ducs de Lorraine
 57480 SIERCK-les-Bains

6a



6b



Liste des composants de l'émetteur

Résistances:

- 470 Ω = R119
- 1,5 kΩ = R124
- 10 kΩ = R120, R123
- 22 kΩ = R121
- 27 kΩ = R122
- 100 kΩ = R125, R126
- 1 MΩ = R127
- 2,2 MΩ = R111...R118

Condensateurs:

- 100 pF = C135, C136
- 1 nF = C131, C132

- 10 nF = C133
- 47 nF = C128
- 1 μF/16 V = C116...C123, C130, C134
- 10 μF/16 V = C124
- 10 μF/25 V = C129
- 100 μF/25 V = C127
- 100 nF/630 V = C126

Semi-conducteurs:

- CD 4046 = IC107
- SLB 3801 = IC106
- CD 4016 = IC103, IC104
- 7915 = IC108
- BC 548 = T102...T104
- LED 3 mm rouge = D114

- 1N4148 = D110...D113, D115

Divers:

- CEC-D 377 S = Tr102
- transformateur 15 V/100 mA = Tr103
- CSB 445 A = K102
- fusible 100 mA retardé = Si101
- 7 picots
- 8 boutons-poussoirs à contact travail *
- 6 boulons M 3 x 45 mm
- 12 entretoises 20 mm
- 6 rondelles 3,2 mm
- * uniquement pour la version sans récepteur IR

Figure 6. La télécommande manuelle à 8 touches comporte deux circuits imprimés: le circuit de codage en a et l'émetteur en b. Ce circuit de codage remplace le circuit de codage IR utilisé dans la version précédente.

Le mois prochain: Voici quelques-uns des projets décrits dans le numéro d'octobre:

- des modules périphériques pour SCALP, Système de Conception Assisté par un langage Populaire, à microprocesseur 8052AH-BASIC
- un distance-mètre à ultrasons
- le synthétiseur de fréquences HF commandé par microprocesseur: de la théorie à la pratique
- ... et d'autres réalisations encore

CHIP SELECT

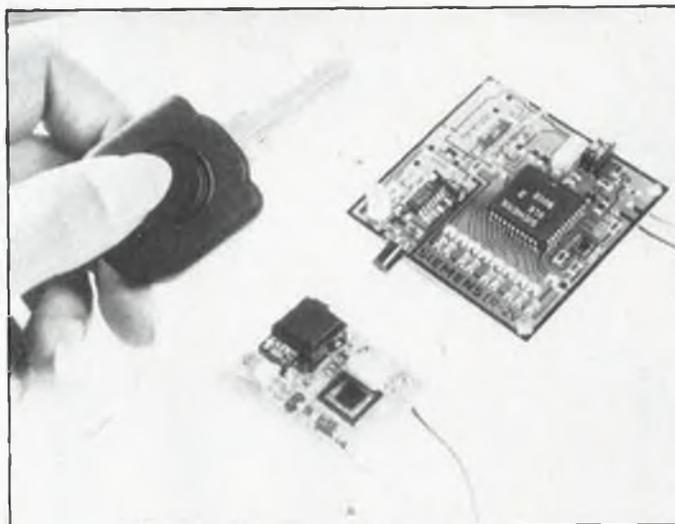
L'infrarouge ferme la porte aux voleurs

Les chips CMOS changent de code. Quoi de plus pratique que de commander l'ouverture des portes de sa voiture grâce à l'émission d'un rayon IR? Invisible, ce rayon est capté par la serrure électronique. Celle-ci ne craint ni le gel, ni la rouille. L'inconvénient est que jusqu'ici, une serrure électronique pouvait être facilement déjouée par les faussaires habiles qui étaient capables, sans attirer l'attention, de "prendre l'empreinte" de cette clef constituée par une configuration binaire. Contre ce genre de mésaventure, Siemens présente actuellement un système à IR à code évolutif qui change de code à chaque ouverture de porte. Deux circuits CMOS (le SLE 5001 dans la clef et le SLE 5002 dans la serrure) émettent et reconnaissent la séquence de données individualisée. La configuration binaire est calculée à partir d'un code de base qui est défini par matricage ou par une EEPROM (SDE 2506). Contrairement aux systèmes mécaniques, les systèmes de fermeture électronique offrent plusieurs millions de combinaisons de serrures et de clefs.

Le système de fermeture à IR peut être utilisé aussi bien pour la condamnation centrale des portes, du coffre ou du toit ouvrant, que pour ramener dans une position initialement mémorisée les rétroviseurs et les sièges déréglés. Il est prévu une autre application qui n'a rien d'un gag et qui consiste à télécommander l'éclairage du plafonnier avant l'ouverture des portes, de façon à retrouver plus facilement sa voiture dans l'obscurité et, s'il s'agit d'un véhicule de location, à la "localiser" immédiatement par le parc automobile de la société de location.

Les circuits CMOS sont proposés en trois boîtiers différents: DIP 40, PLCC 44 pour CMOS et microboîtier pour montage sur la tête de la clef. Les dimensions de cette dernière ne dépassent pas celles d'une clef normale, émetteur et pile compris. En cas de défaillance du dispositif, l'ouverture manuelle reste toujours possible, au moyen de la clef.

Le système utilise un nouveau code à chaque ouverture. Dès qu'elle a reçu le code correct, la serrure change de code pour se positionner sur celui qui sera émis par la clef à la prochaine ouverture. Tout code utilisé devient inerte, ce qui a un effet dissuasif contre toute tentative de piratage. Huit codes inertes peuvent être émis sans perte de synchronisme (plage de détection). Quoi qu'il arrive, la synchronisation de l'émetteur et du récepteur est récupérée sans problème par simple pression sur le bouton de l'émetteur pendant cinq secondes (ceci est important si l'on utilise le double de la clef). Une émission IR complète est formée de 32 éléments binaires et



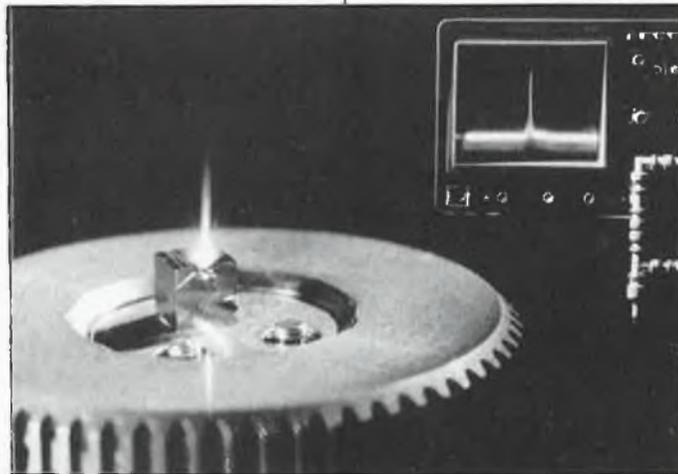
de quatre impulsions de synchronisation, le tout modulé par une porteuse de 125 kHz. Chaque élément binaire est constitué de 12 impulsions IR de 2,4 µs chacune et exige un courant de crête de 2 A, mais sa valeur moyenne n'excède pas 38 mA. Il n'y a pas d'émission pour un élément binaire au nouveau logique "0", si bien que dans le cas le plus défavorable, la capacité exigée par la pile est de 2 mA par configuration binaire. Siemens recommande l'usage de piles au lithium, dont la longévité suffit normalement pour couvrir plusieurs périodes de révision du véhicule. Avec le système de fermeture à 2 CMOS, l'utilisateur a le choix entre le rayonnement IR (portée réduite) et les ultrasons (grande portée). Dans le cas de l'IR, le préamplificateur est le TDE 4061, la diode d'émission est une SFH 484 et le phototransistor du récepteur de la serrure un FSH 309F.

Siemens SA
39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis

Un laser à semi-conducteur qui émet dans le spectre visible

Les Laboratoires de Recherche Philips ont mis au point un laser à semi-conducteur qui émet de la lumière visible pour l'œil humain. Ce laser, constitué de composés monocristallins de phosphore, d'aluminium, de gallium et d'indium, émet à une longueur d'onde de 650 nm et convient particulièrement bien à l'enregistrement numérique optique en raison de la grande puissance de ses impulsions de sortie, qui dépasse 0,1 W.

Les lasers à semi-conducteur sont employés tant dans des produits professionnels, tels que systèmes de télécommunications optiques, que dans des produits grand public tels que le disque compact. Pour lire



les informations dans les systèmes optiques, on utilise actuellement un laser à semi-conducteur qui émet de la lumière à 800 nm environ. Diminuer la longueur d'onde permet d'augmenter considérablement la densité de l'information enregistrée. C'est pourquoi les recherches portent actuellement, au plan international, sur des lasers à semi-conducteur qui émettent de la lumière aux environs de 600 nm avec une intensité suffisante. Ce résultat s'obtient en choisissant judicieusement le matériau semi-conducteur et sa structure.

Le nouveau laser à semi-conducteur est constitué d'un empilement de couches monocristallines de phosphures d'aluminium, gallium et indium dont la composition et le dopage sont variables d'une couche à l'autre. Ces couches sont déposées sur un substrat d'arséniure de gallium par réaction chimique en phase gazeuse. Grâce aux recherches menées pour optimiser la technique de croissance, les matériaux obtenus ont une pureté si grande et une structure si parfaite que les pertes internes du laser sont minimales, d'où un rendement lumineux très élevé.

Laser à semi-conducteur, émettant à 650 nm, en fonctionnement. Le

laser proprement dit se trouve sur la face d'un petit cube de cuivre de 2 mm d'arête qui assure un refroidissement efficace. L'oscillogramme présenté en haut à droite montre le spectre du rayonnement émis ne comporte qu'une seule raie.

UT1750AR: microprocesseur RISC

L'une des caractéristiques marquantes du 1750AR RISC (*Reduced Instruction Set Computer* = ordinateur à set d'instructions réduit) est de pouvoir fonctionner soit en mode MIL-STD-1750A soit en mode RISC. Voici quelques-unes de ses autres caractéristiques remarquables:

- Exécution interne des opérations à point flottant sur 32 bits et à

précision étendue sur 48 bits selon le standard MIL-STD-1750A

- Comporte un UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) interne

■ Espace mémoire de 64 Kbits. Possibilité d'extension à 2 Mbits par adjonction d'une MMU (*Memory Management Unit* = unité de gestion de la mémoire)

- L'architecture à base de registres comporte 16 registres d'usage général (mode MIL-STD-1750A) et 21 registres accessibles à l'utilisateur (mode RISC).

■ Les registres et accumulateurs peuvent se voir attribuer une configuration en mot de 16 bits ou en mot double de 32 bits)

- Le processeur comporte un circuit d'arbitrage de bus multiprocesseur et accepte l'accès direct à la mémoire (DMA = *Direct Memory Access*)

■ Fonctionnement rapide: 6 MIPS en sortie en mode RISC

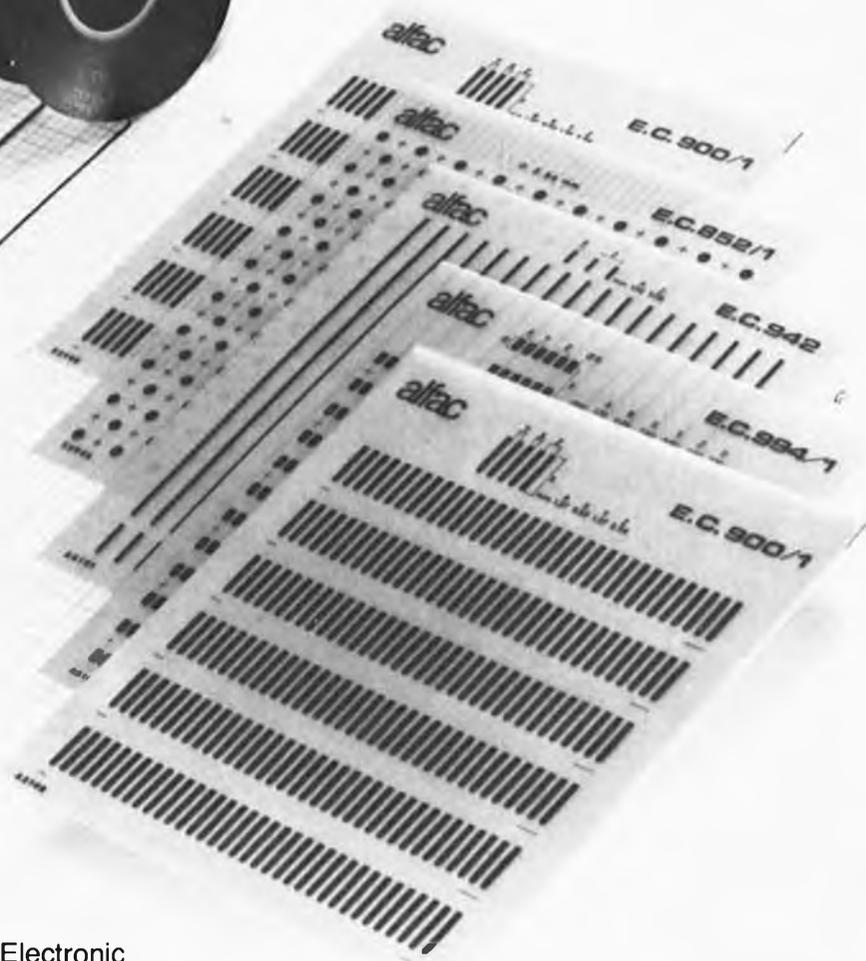
- Entrées/Sorties compatibles TTL avec courant de 8 mA en sortie

■ Technologie de matrice de portes CMOS 1µ5 éprouvée

- Gamme de température de service étendue (-55 à 125°C)

United Technologies
Microelectronics Center

alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :
Alfac Electronic vous y invite.

alfac

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

Monsieur _____
Société _____
Rue _____
Ville _____

Fonction _____
No _____
Tel _____
Code pin _____

désire recevoir sans engagement de sa part :
 le catalogue Alfac Electronic
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK

INFORMATIQUE

Claviers floppy périphériques, moniteurs, ordinateurs, cordons, imprimantes.

COMPOSEZ VOTRE ORDINATEUR GRANDE MARQUE

MULTIPROCESSEURS (matériel à revoir)

- DESCRIPTION CARTES 230 x 100
- 8088-8 200F
- 8088-16 200F
- 2 80 200F
- Carte synchrone, asynchrone 200F
- Carte DMA disquettes 5" 200F
- Textes graphiques 200F
- Carte RL-LAN 200F
- Carte contrôleur de disque dur permet le contrôle de 2 disques durs aux normes SHUGART. Alimentation + 5 + 12 entrée normes SASI. Dim. : 20 x 14,5
- Vendu tel quel sans documentation 300F
- Carte RAM PROM 200F
- Carte contrôleur de disques DMA 5" - 8" disque dur 300F
- COTEL 300F
- Contrôleur de transmissions 200F

MONITEUR VIDEO

Alimentation extérieure 12 volts, tube 31 cm, vert. définition 25 x 80, entrée signal TTL compatible PC 500F

Moniteur couleur AMSTRAD CTM 644 1700F

Moniteur tube 31 cm vert, entrée vidéo, synchro h et v sans coffret. pièce : 350F Les 4 : 1000F (port dû SNCF)

LECTEURS DE DISQUETTES A REVOIR

- 5" simple ou double face 360F
- 3" simple face Amstrad nu, neuf, à utiliser en 2^e lecture 450F
- 5" pleine hauteur, 80 pistes 96 TPI - 1,2 M
- Pièce 250F Par 5 1000F
- Disques durs 5" pleine hauteur BASF 450F
- Disque durs 5" 1/2 hauteur

COFFRET 2 lecteurs 8"

L : 52 - l : 44 - h : 13

disque double face. Alim 220 V à découpage. Ventilé avec nappe 2 x 25.

Poids 18 kg 600F (port dû SNCF)

DISQUE 8" double face

Par 2 pièces 150F (la pièce)

COFFRET pour micro-ordinateur plastique gns. Dessus métal amovible.

- Dim. : 52 x 32 x 12 200F
- Clavier numérique 16 touches 20F
- Clavier QUERTY extra plat 69 touches 60F
- Clavier à contact AZERTY ILS 73 touches 150F
- Clavier à contact AZERTY ILS 81 touches avec pavé numérique 175F
- Clavier QUERTY avec pavé numérique 3 couleurs 90 touches, sortie parallèle code ASCII 380F
- Clavier AZERTY 104 touches en coffret sortie série 3 couleurs 300F
- Clavier AZERTY, 2 couleurs, en coffret, 100 touches 300F

CORDON LIAISON

Fiche mâle/femelle DB 25, 11 conducteurs longueur 2 m. Les 4 câbles 120F

TERMINAL INFORMATIQUE ASC II

A revoir, sans documentation. Modem intégré programmable 75 / 150 / 300 / 1200. HALF/FULL DUPLEX. Sortie imprimante série. Répertoire 36 numéros programmables et composition automatique. Ecran 21 cm. Définition 25 lignes, 40 ou 80 colonnes. 310F (Port dû SNCF)

Logiciel cassette pour MSX-SPECTRUM + 2, CM 64. la pièce : 25F les 5 : 100F

SINCLAIR

EXTENSIONS ZX 81

- Adaptateur manette de jeux programmable 66F
- Adaptateur manette de jeux 60F

ACCESSOIRES ZX 81

- Extension 1 K 65F
- Auto-collant gravure de clavier 12F

APPLE 2

EXTENSIONS Synthétiseur sonore 260F

IMPRIMANTE

Grande marque, neuve à revoir 690F

132 colonnes (Port dû SNCF)

ALIMENTATION A DECOUPAGE

165 W + 5 ; + 12 ; + 12, 220V 700F

120 W + 5 ; + 12 400F

50 W + 5 ; + 24 ; - 5 300F

SPECTRUM (SINCLAIR)

EXTENSIONS SINCLAIR

- Adaptateur joystick programmable 90F
- Synthétiseur vocal 180F

ORIC

EXTENSIONS

- Carte buffer 160F
- Adaptateur joystick 45F
- Modulateur n/b 90F

MO 5

EXTENSIONS

- Interface joystick 115F

AMSTRAD

Interface joystick 90F

Synthétiseur vocal 220F

Adaptateur péritel avec câble péritel 60F

ALIMENTATION ININTERRUPTIBLE

Neuve, accu à changer

- 500 watts - 1/4 H 4800F
- 250 watts - 3/4 H 3800F

(Expédition SNCF uniquement)

Carte prolongateur de connecteur standard PC 2 x 31 sur époxy 24 cm.

2 jeux de connecteurs sur la même carte 100F

EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135F

Par 20 plaques 480F

LES COMPOSANTS ACTIFS

LES CIRCUITS INTEGRES

- 7716 - les 5 pièces 100F 6821 - les 7 pièces 100F
- 2732 - les 5 pièces 125F 6840 - les 4 pièces 100F
- 27128 - les 5 pièces 175F 8085 - les 2 pièces 125F
- 2114 - les 8 pièces 120F 6116 - les 5 pièces 135F
- 2102 - les 8 pièces 120F 8080 - les 3 pièces 130F
- 6402 - les 3 pièces 100F 8748 - la pièce 125F
- 6803 - les 3 pièces 100F 2 80 - les 6 pièces 100F
- 4116 - les 10 pièces 120F 2708 - les 6 pièces 110F
- 4164 - les 10 pièces 8251 - les 2 pièces 120F
- (200 NS) 150F 8228 - les 5 pièces 120F
- 1488-1489 - les 8 jeux 100F 68000 - la pièce 120F
- 4164-15 - les 4 pièces 100F

DIODES DE PUISSANCES

- 400 V, 36 A 25F 1400 V, 60 A 80F
- 200 V, 36 A 20F 1500 V, 36 A 60F
- 1000 V, 60 A 45F 8000 V, 0,5 A 100F
- 1200 V, 60 A 60F 150 KV, 0,1 A 150F

COFFRETS METAL

COFFRETS RACK 19"

L : 48 - H : 132 - P : 75 } PORT 60F

L : 48 - H : 220 - P : 140 } SNCF 90F

COFFRETS MINI RACK

L : 362 - H : 66 - P : 100 80F

COFFRETS COULEUR CREME

L : 295 - H : 380 - P : 165 80F

L : 295 - H : 200 - P : 165 50F

L : 295 - H : 280 - P : 110 80F

L : 180 - H : 145 - P : 70 22F

TELEPHONE BASE A TOUCHES

Couleur crème 200F

BANDES MAGNETIQUES

Bobines 18 cm, le lot de 10 120F

RADIO REVEIL à aiguille PO-GO, piles

RADIO REVEIL à aiguille PO-GO, secteur 80F

RADIO PORTATIF piles-secteur

GO-FM-20 X 12,5 x 5,5 130F

TELEVISEUR 36 cm. PAL.

2^e main. En état de fonctionnement 850F

ENCEINTES

● Mini enceintes 2 voies 35 W couleur gris, grille noire. Dim. : 24 x 14 x 14. 2 Kg. La paire 400F

LOT DE CORDONS B.F DIM. RCA/JACK

Les 10 cordons divers 110F

RADIO REVEIL ELECTRONIQUE

● Secteur, pile de sauvegarde GO-FM. Dim. : 17 x 11 x 5 cm 98F

PLATINES LASER

● A piles, pour usage balladeur, sans casque, sur secteur pour chaîne Hifi 950F

BALLADEUR STEREO

● Avec écouteur (dimensions d'une K7), alimentation 2 piles 1,5 V 95F

● BALLADEUR STEREO avec casque. Alim 2 piles 1,5 V cassette et FM 275F

● CASQUE BALLADEUR 35F

● BALLADEUR K7 STEREO chargeur d'accu solaire avec accu 168F

● BALLADEURS FM miniature. Les 2 114F

LES DERNIERES NOUVEAUTES

MINI-CHAINE

2 x 20 W - 1 platine TD - 1 tuner PO-GO-FM - Double K7 - 2 enceintes

Poids 16 kg (Port dû SNCF) 890F

CB. Ampli de réception, gain 9 dB passage maximum de 0.1 à 50 W 85F

Ampli d'émission 26/30 MHz, entrée 0.5 à 4 W, sortie 30 W, AM 140F

CASSETTES C 90. Les 20 pièces 100F

OBJECTIF CAMERA VIDEO ZOOM 1 - 1.3 / 11.5 - 70, sans monture 656F

PLATINE FRONTALE MECANIQUE

Tête stéréo, arrêt fin de bande, compteur, moteur à régulation incorporées, ouverture à vitesse lente par piston.

Poids 0,8 kg 119F

ALIMENTATION 12 V-2 A REGULEE

En coffret - Idéal pour autoradio CB - Petit ampli dépannage 155F

CONTROLE DE LA TENSION ARTERIELLE

Contrôle le rythme cardiaque. Indication sonore et lumineuse, cadre gradué à lecture directe. Livré en luxueux écrin avec manuel explicatif 250F

FLASH ELECTRONIQUE

Nombre guide 36, calculateur à thyristors, distance maxi 13 mètres 360F

Remplacez vos flash cube par un flash électronique. Les 3 appareils 100F

Lot de 3 flash électroniques pour Polaroid 100F

MULTI-FLASH

Disposé entre le flash et l'appareil photo standard à griffe. Permet de photographier le sujet à 3 ou 5 stades de mouvement 100F

CHAINE 2 x 10 WATTS

Présentation socle ton bois, capot Plexi. 2 enceintes ton bois, façade tissu noir 340F (Port dû SNCF)

LECTEUR DE CASSETTE ET CARTOUCHE AUTO

2 mécaniques en un seul lecteur, 2 x 6 watts tonalité balance, alimentation 12 volts. Dimensions : 165 x 65 x 190 250F

COMPOSEUR DE NUMERO TELEPHONIQUE

A touches, mémoire du dernier numéro, couleur verte, touches blanches, pour cadran rotatif 125F

CALCULATRICE IMPRIMANTE

Papier standard, 10 chiffres. Accus incorporé, mémoire, dimensions : 210 x 110 x 40 250F

Livrée sans chargeur. Le chargeur 30F

● Lot de haut-parleurs pour mini-enceintes. 8 x 8, 20 W, 2 boomers, 2 tweeters 200F

LECTEUR DE CASSETTES

● Vidéo, VHS chargement frontal 2250F

CASQUE INFRAROUGE

● Mono, portée max. 15 m. Commutateur son spatial 495F

MINI TV RADIO REVEIL

● Noir et blanc, tube 12 cm. PO-GO-FM. Pal/Secam. Alim. secteur ou 12 V (prévue), coffret gris, antenne télescopique ou extérieure. Dim. : 265 x 180 x 120. Poids 2,6 kg 750F

● Micro-ordinateur EXCEL 100 comprenant un coffret unité, un jeu de tennis, un module vasic, le manuel d'utilisation basic, clavier et poignée de jeu, liaison infrarouge, sortie couleur sur TV péritel et sonore 400F

Avec magnéto cassette type informatique, en état, sans garantie 550F

● Lot de 4 kits comprenant 1 vumètre à leed (valeur 160F), 1 convertisseur 6/12 V 60 W (valeur 196F), 1 préampli RIAA (valeur 88F), 1 chenillard 3 voies, 1200 W (valeur 157F)

Valeur du lot ... 601F Vendu les 4 kits ... 350F

● Lot de 8 circuits imprimés pour réaliser 8 kits avec schéma, sans composants ... 150F

● Lot de 4 pédales professionnelles divers modèles 200F

● Micro moteur CROUZET 220/380 V démultiplié, sortie par axe 200F

● Flexible pour micro, fiche fin, 3 broches, longueur environ 30 cm. Sortie par câble. Les 2 150F

● Chambre de compression métallique étanche 8 ohms antidéflagrant avec transfo de ligne 350F (port dû SNCF)

● Thermostat électronique de 6 à 30° 220 V, 2 KVA. Par 2 200F

POCHETTES

DE TRANSISTORS, DIODES TTL, CMOS, SUPPORTS CI, BOUTONS, REGULATEURS DE TENSION, INTERRUPTEURS, COMMUTATEURS, VOYANTS, FIL DE CABLAGE, RELAIS, RESISTANCES, CONDENSATEURS, HAUT-PARLEURS, OUTILLAGE, SELFS, POTENTIOMETRES, MOTEURS BT, QUARTZ, TUBES TELE et RADIO, ANTENNES TELESCOPIQUES, RESSORTS, RADIATEURS etc...

Détail des lots et conditions :

- 1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt variées de 1 et 2 % 200F
- 2 200 résistances 1/4 à 1 watt variées de 1 Ω à 1 MΩ 200F
- 250 condensateurs mylar prof 1 et 2 % 5 000 pF à 0,1 200F
- 1 500 condensateurs céramiques et sturoflex variés de 1 pF à 300 pF 200F
- 600 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 mF 200F
- 250 potentiomètres bobinés 10 Ω - 100 kΩ circuits imprimés 200F
- 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs 200F
- 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs 200F
- 50 potentiomètres bobinés de 10 Ω à 100 kΩ 200F
- 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω 200F
- 200 transistors série BC et BF, 100 diodes IN 914 et équivalences 75 diodes, séries 4001 à 4004 200F
- 300 diodes ZENER, 20 de chaque valeur 400 mW 200F
- 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF 200F
- 250 selfs et bobinages moyenne fréquence divers 10 200F
- 225 supports divers pour circuits intégrés 2 x 4 - 2 x 7 - 2 x 9 200F
- 20 connecteurs femelle. Broches dorées de 20 à 45 contacts au pas de 2,54 et de 2,08 200F
- 200 boutons cases de 4 et 6 mm pour potentiomètres 10 200F
- 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts 200F
- 40 réseaux de résistances 200F
- 60 quartz fréquences diverses 200F
- 60 tubes divers radio et télévision de démontage 200F
- 100 condensateurs chimiques haute tension de 200 à 450 volts, de 10 à 250 mF 200F

- 150 condensateurs chimiques basse tension 6,3 V à 63 V de 1 mF à 150 mF 200F
- 150 circuits intégrés divers dans la série 7400 200F
- 800 mètres de fil câblage couleurs diverses 200F
- 20 contacteurs à poussoir pour circuits imprimés de 4 à 7 touches 200F
- 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles 200F
- 35 relais divers 2 RT, 4 RT ou 6 RT de 6 à 48 volts 200F
- 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm de 4 à 15 Ω 200F
- 110 circuits intégrés dans la série 4000 MOS 200F
- 260 transistors germanium toutes puissances 200F
- 200 voyants couleurs diverses, 220 volts 200F
- 15 antennes télescopiques de 4 à 7 brins 200F
- 15 relais de puissance 200F
- 100 VRD-CTN 200F
- 300 résistances ajustables bakélite 200F
- 100 résistances ajustables stéatite 200F
- 100 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 microfarad 200F
- 120 condensateurs tantale CTS 13 professionnels de 0,22 à 25 microfarad, de 5 à 25 volts 200F
- 400 ressorts électroniques divers 200F
- 33 transistors TC3 germanium ou silicium 200F
- 50 touches pour réaliser votre clavier 200F
- 30 micro switch 200F
- 30 régulateurs boîtier TO3. Tension et polarité panaché 200F
- 3 kg de radiateurs alu tous types 200F
- 20 ponts de redressement de puissance 200F
- 300 condensateurs tantale goutte valeurs diverses 200F
- 125 circuits intégrés dans la série 74 LS 200F
- 1 tube graisse silicone 250 g, 1 pince à dénuder automatique, 1 pince coupante 138F
- 1 fer à souder 220 volts, 30 watts 1 pompe à déssouder + 1 embout. 1 pince coupante. 2 tournevis pour vis de 3 ou 4. 1 pince plate 3 mètres de soudure. 1 sachet perchlorure ou équivalent. 1 plaque de circuit en bakélite et époxy 1 face ou dble face 200F
- 15 micro dyn. Type K7. les 15 200F

2 kg extraordinaires !
 Cette pochette comprend du matériel électronique de maintenance en provenance d'importants producteurs. Il est conditionné individuellement et comprend : diodes de redressement et de détection, circuits intégrés TTL et MOS, fusibles, relais, interrupteurs, condensateurs, résistances à couches et bobinées, résistances LED's, cordons, etc... 200F - Port PTT : 35F

- LOTS PANACHES**
- 500 résistances 1 et 2 % 200F
 - 125 condensateurs mylar 1 et 2% 200F
 - 1 100 résistances variées 1 à 1 W 300 condensateurs mylar de 5 000 à 0,1 200F
 - 125 potentiomètres linéaires 200F
 - 125 potentiomètres avec ou sans inter 200F
 - 125 potentiomètres bobinés 200F
 - 175 résistances bobinées 200F
 - 100 transistors bc/bf 200F
 - 50 diodes, 150 diodes zener 200F

- 125 selfs et bobinages, 30 quartz 200F
- 110 supports de circuits intégrés, 65 circuits intégrés série 7400 200F
- 30 tubes radio TV, 50 chimiques haute tension 200F
- 8 moteurs basse tension (K7) 400 m de fil de câblage 200F
- 20 réseaux de résistance, 75 condensateurs ajustables 200F
- 10 contacteurs à poussoir, 20 interrupteurs ou inverseurs 200F
- 18 relais basse tension de 2 à 6 RT, 8 relais de puissance 200F
- 75 condensateurs céramique, 50 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 mF 200F
- 150 résistances ajustables bakélite 50 résistances ajustables stéatite 200F
- 75 condensateurs chimiques basse tension, 60 condensateurs tentall CTS 13 200F
- 100 voyants secteur, 50 VDR-CTN 200F
- 8 antennes télescopiques, 100 boutons radio 200F
- 10 connecteurs de cartes, 17 transistors de puissance 200F

Pour les lots précisés d'une astéristique *, prévoir + 35 F pour l'expédition.
 En colis recommandé : supplément 17 F.
 Par commande de 10 lots : expédition gratuite en France.

PAR LOTS DE 10, NOUS ENVERRONS 11 LOTS (port France gratuit)

- CARTE VEROBOARD**
 350 grammes environ. En plusieurs cartes, soit une surface de 30 x 40 cm environ. Simple face 120F
 Double face 140F
 Tarif d'expédition : en colis postal non recommandé : 20F PAR LOT.
 EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135F
 Par 20 plaques 480F
 EPOXY SF présensibilisée avec révélateur. Les 3 plaques 120F

- VENTILATION**
- ACCELERATEUR D'AIR CHEMINEE, ARMOIRES ELECTRONIQUES**
- Modèle double sortie 220 V dim. 46 x 16 x 16. (Port du SNCF) 295F
 - Ventilateur 12 x 12 x 4 70F
 - Ventilateur cage écureuil grand débit Ø 20. Poids 3,5 Kg 185F
 - Cage écureuil Ø 13 épaisseur 4 cm 70F
 - Turbine montée en coffret alu 21 x 21 tiroir pour filtre 150F
 - Ventilateur 12 V. 6 x 6 x 1,5. Poids 40 g. La paire 140F

- LES GROSSES AFFAIRES**
- Matériel à revoir**
 Composer de numéro téléphonique (sans doc), mémoire moins de 20 numéros 80F
 Mémoire + 20 numéros 180F
- EMETTEUR RECEPTEUR Bande 80 MHz à lampes, en coffret alu coulé blindé.**
 Alimentation 12 V, poids 17 kg 700F
- JEUX VIDÉO (Port du SNCF)**
 6 jeux, tir, tennis, foot, pelote avec poignée de jeu, alimentation par pile 100F
- JEUX VIDEO A CASSETTE**
 Alimentation secteur et poignée de jeux 150F
- REPONDEUR**
 Utilisation simplifiée, dépannage facile. Dim. : 30 x 17 185F
- LOT DE 10 CALCULETTES** 100F
- LOT DE 5 RECEPTEURS « POCKET »**
 PO-GO ou GO 100F
- INTERPHONES**
 Secteur, modulation de fréquence, touches à effleurement, 3 canaux,

possibilité de blocage pour surveillance chambre d'enfant. La paire 246F

RADIO
 Récepteur PO-GO à encastrer, tête de lit, boiserie, cuisine. Alimentation secteur, dimensions 385 x 100 x 100 95F

ALIMENTATION pour utilisation ou récupération. +5 V 4 A, 17 V, comprenant : 1 transfo 150 W, 1 condensateur 13000 UF 15 V, 1 condensateur 8900 UF 25 V, 2 transistors de puissance, 1 CI723, 1 relais. Poids 3,850 kg 100F

BLOC DE COMMANDE
 Pour fondu/enchaîné synchronisé par magnétophone aux normes carousel (sans documentation) 296F

DEMODULATEUR VIDEO
 VHF et UHF, programmation 6 chaînes, neuf avec choc, horloge 350F

AUTORADIO PO-GO, 12 V.
 Les 3 appareils 110F

APPAREILS PHOTO Format 110 - 126 - disque, les 3 125F

CAMERA 16 mm type KB 9 A objectif 35 mm, F 3,5, capacité film 35 ft, vitesse 32 images/seconde Alim. 24 à 29 V. Matériel militaire aviation neuf année, 1950. Poids 0,960 kg 1000F

CARTE POUR RECUPERATION
 En moyenne, 80 supports de C.I., tulipe dorée par carte 14 et 16 vidéos 105F

VIDEO (N/B)
 Boîte à effet. Permet le découpage en diagonale, en verticale ou horizontale d'une image. Entrée pour 3 caméras (avec choc) 500F
 Boîte de mixage vidéo 3 entrées (avec choc) 500F
 Boîte de commutation 10 entrées, fiches PL 259, 1 sortie 250F

LES CLIPS DES ANNEES 60 et 70
 Films couleur SCOPITONE 16 mm, son magnétique, durée 2 à 3 minutes, 300 titres. Liste sur demande.
 La pièce 45F

- AUTO RADIOS PRIX EXTRAORDINAIRES**
- * PO-GO mono avec haut-parleur 4 watts 130F
 - * PO-GO 4 préréglés avec haut-parleur 4 watts 180F
 - * PO-GO-FM. K7 stéréo 270F
 - * DIGITAL GO-FM K7 stéréo, 2 x 7 W avec 2 HP 20 watts 520F
 - * AUTOREVERSE 2 stations prérégées GO-FM et 1 station PO, 2 x 7 watts avec 2 HP 20 watts 550F
 - * Auto radio K7 VOXSON GO-FM stéréo, 8 stations prérégées GO et FM, 2 x 7 watts, boîtier extractible, index de recherche des stations par diode LED. 2 HP 20 watts 975F
 - * Enceintes de plage arrière 3 voies, 30 W max la paire 280F
 - * Auto radio K7 FM stéréo 2 x 7 W avec 2 HP Ø 13 cm encastrables avec grilles 380F

ALARMES

SIRENE ELECTRONIQUE
 Alimentation 12 volts continu, 100 dB. Equerre de fixation. Idéale pour alarmes auto 95F

● **ALARME AUTO** de choc et de consommation (plafonnier) 12 V avec temps réglable : 180F Normal : 160F

● **REFERENCE 22**
 Tête hyper-fréquence. Portée 10 m 12 volts extérieure. Champ réglable. Poids : 0,8 kg 699F

● **REFERENCE 1700**
 1 centrale d'alarme avec détecteur infrarouge passif incorporé, sirène modulée, enrouleur automatique de câble secteur, câble secteur et poignée de transport. Entrée : 1 boucle temporisée - Sorties : alarme sonore incorporée alarme sonore réglable de 0 à 3 minutes environ. Commande et visualisation : sur centrale par clé de sécurité. Alimentation batterie non fournie et secteur 986F

● **REFERENCE 737**
 (tête complémentaire de la réf. 1 700). Tête infrarouge. Passif. Détecte la température du corps d'un intrus à 15 mètres maximum. Alimentation 12 volts. Sortie par relais. Réglage de faisceau tous azimuts. Poids 0,8 kg 580F

TRANSFORMATEURS LA SECURITE N'A PAS DE PRIX TRANSFOS D'ISOLEMENT

Entrée 220, sortie 220 ou 110 V

- 100 W 100F
- 160 W 150F
- 250 W 180F
- 400 W* 250F
- 600 W* 350F
- 1000 W* 450F

TRANSFO DE SECURITE

Pour chantiers extérieurs
 Entrée 220, sortie 24 V, 250 W, 6 kg 295F

Pour votre atelier
 Coffret plastique, fixation murale
 Entrée 220, sortie 24 V, 100 W, 4 kg 150F
 Entrée 220, sortie 24 V, 160 W, 5 kg 220F
 Entrée 220, 380/24 V, 120 W, 2,5 kg 150F
 Entrée 220, 380/24 V, 750 W, 12 kg 300F
 Entrée 220, 380/24 V, 1000 W, 19 kg 500F
 Entrée 220, 380/24 V, 1500 W, 25 kg 650F

TRANSFOS SECURITE TRIPHASE nous consulter
 1000 types divers en stock.
 Posez-nous vos questions.

CONFECTIONNEZ VOTRE JEU VIDEO COULEUR

Typa bistro avec schéma de branchement, utilisation sur TV couleur, prise péritel. Livré sans alimentation. Carte en état 450F
 Carte à revoir 250F
 Alimentation à découpage 700F
 Alimentation à revoir 350F
 Description : jeux d'espace comprenant 2 Z 80 1 X2716 2 X8255 2 AX38910 sound
 Jeux d'espace (gloutin) 10 X2732 - 1 X280 sound

● **Amis clients, vous qui travaillez dans une entreprise traitant d'électronique, sachez que nous sommes acheteurs de toutes quantités de composants**

● **Tous les prix annoncés sont valables jusqu'à épuisement du stock.**

SOLISELEC

137, avenue Paul-Vaillant-Couturier - 94250 GENTILLY
Tél. : 47.35.19.30

● **Le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi**

SOLISELEC pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros

● **Expéditions par poste recommandé jusqu'à 5 kg : 56 F**
 Non recommandé : 37 F - Au-dessus de 5 kg, en port dû SNCF

Conditions valables exclusivement pour la France métropolitaine

● **Notre société accepte les commandes administratives**

AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT

KITS D'ORIGINE KTE

Verrou électronique

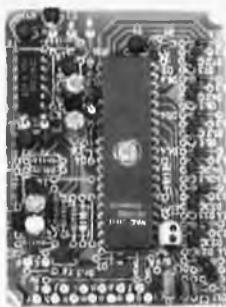
à codage numérisé par microprocesseur

La verrou codée permet d'ouvrir ou enclencher sans clé toutes les portes de garages, appareils électriques, dotés de cette sécurité. Elle est donc idéale pour la maison et la voiture.

Un microprocesseur monopuce CMOS programmé par masquage assure la totalité de l'asservissement de cette serrure codée, exytrêmement confortable qui ne demande que quelques composants externes. Le couplage est de conception universelle et permet, au choix, le fonctionnement comme verrou à chiffres avec frappe sur un clavier à 10 touches (code de 1 à 7 chiffres, c'est-à-dire max. 10 millions de combinaisons) ou comme verrou morse avec frappe au moyen d'une seule touche (1 à 23 actionnements).

Kit complet avec clavier à membrane et fiche, circuit imprimé

(FR401BKL) FF 200



1 2 3

4 5 6

7 8 9

* 0 #

Amplificateur-correcteur vidéo

(voir ELEKTOR n° 121/122)



La copie de bandes vidéo entraîne une dégradation des signaux nettement perceptible. L'amplificateur-correcteur vidéo, avec ses quatre sorties parallèles, étend la plage de modulation et augmente ainsi le contraste des images copiées.

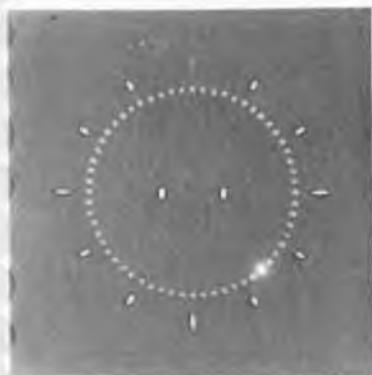
Deux oranges de réglage permettent d'agir sur le piqué des contours et sur le gain (contraste) en fonction des exigences individuelles.

Kit complet (coffret inclus)

(FR324BKL) FF 199

LES KITS KTE SONT DISPONIBLES
DANS TOUTES LES MAGASINS  ELECTRONIC
CHEZ Selectronic
OU DIRECTEMENT CHEZ KTE Technologies

Horloge électronique analogique / numérique



Le horloge analogique/numérique KTE est une horloge à quartz comportant 78 diodes électroluminescentes et dont le style s'inspire de celui d'une horloge à cadran analogique. Il convient de souligner tout particulièrement l'esthétique exclusive qui séduit par une élégance simple et sa technique originale.

Kit complet (plaque frontale, étrier-support, circuit imprimé sur les deux faces inclus)

(FR157BKL) FF 671

bloc d'alimentation
12V / 300 mA

(FR157ST) FF 38

RTD 1000 Répondeur téléphonique

(voir ELEKTOR n° 121/122)



Le répondeur téléphonique numérique de KTE, présenté dans un boîtier élégant, fait appel à un circuit intégré de synthèse vocale. Celui-ci est capable de "répéter" un message d'une quinzaine de secondes enregistré au préalable sous forme numérique (ni bande magnétique ni cassette!). La réalisation et la connexion (à un réseau téléphonique privé!) de ce répondeur, vendu à un prix très avantageux, sont d'une simplicité extrême.

Kit complet (coffret inclus) (FR433BKL) FF 620

Kit monté (FR433F) FF 1185

bloc d'alimentation (FR157ST) FF 38

Paiement: Par chèque
bancaire ou postal,
mandat-lettre, Carte
Bancaire

- Vente par correspondance uniquement
- Paiement à la commande + 30 FF Port et emballage



KTE

TECHNOLOGIES

B.P. 40 · F-57480 Sierck-les-Bains

Dans nos prix sont inclus TVA

KITS D'ORIGINE KTE

Variateur de regime

pour perceuse

(voir ELEKTOR 123)



Le variateur de régime de KTE ne comporte qu'un petit nombre de composants (ordinaires) montés sur une platine de facture professionnelle. Sa caractéristique essentielle est son indépendance par rapport à la charge dont il commande le régime. C'est surtout quand le nombre de tours/minute est le plus faible qu'il se distingue par de remarquables performances de régulation.

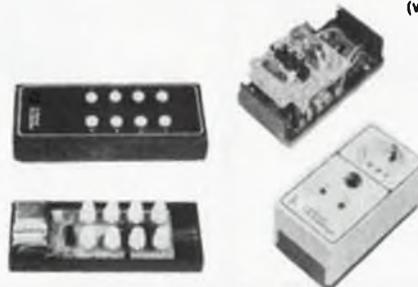
Kit complet FR290BKL FF 287

Kit monté FR290F FF 440

Télécommande

à 8 canaux à infra-rouge

(voir ELEKTOR 124)



Ce système de télécommande universel à 8 canaux permet de commander à distance les appareils les plus divers: radio, lampe, ventilateur, téléviseur, machine à café, ouvre-porte, etc. Son immunité aux parasites et sa portée d'une quinzaine de mètres en font un système des plus fiables. Il se compose d'un boîtier de télécommande IR à 8 boutons et de 1 à 8 modules récepteurs.

Le récepteur infra-rouge et le circuit de commutation se trouvent ensemble dans un robuste boîtier moulé sur une prise électronique; ce boîtier est muni d'une fiche électrique femelle à laquelle on branche l'appareil télécommandé. Chaque récepteur de commutation est utilisable soit sur un seul canal (canal 1 = marche, canal 2 = arrêt), soit sur deux canaux à la fois (canal 1 = marche, canal 2 = arrêt). Ce circuit est décrit dans le n° 124 d'ELEKTOR (octobre 1988)

Kit complet

Boîtier de télécommande infra-rouge à 8 canaux
FR381BKL FF 310

Kit complet

Récepteur de commutation
à 1 seul bouton FR383BKL1 FF 565
à 2 boutons FR383BKL2 FF 565



DLP 2000

Jeu de lumière numérique à 8 canaux programmables

décrit ELEKTOR 121/122 page 11

Kit complet FR436BKL FF 1.470

Kit monté FR436F FF 2.490

DLP 1002

Kit complet FR440BKL FF 1.095

Kit monté FR440F FF 1.870

DLP 1001

Kit complet FR438BKL FF 875

Kit monté FR438F FF 1.245

Chenillard à 4 canaux

Kit complet FR380BKL FF 575

Vernis colorant pour les ampoules par quatre FR0903062 FF 62

ELS 7001

Poste de soudage électronique

Kit complet FR237BKL FF 1.250

Kit monté FR237F FF 1.750

EES 7000

Poste de dessoudage

Kit complet FR163BKL FF 2.090

Kit monté FR163F FF 3.740

LES 7000

Poste de soudage/dessoudage

Kit complet FR264BKL FF 2.725

Kit monté FR264F FF 4.875

- une construction sans aucun réglage
- une régulation électronique précise de la température des fers
- une réglage et une régulation électronique de la puissance d'aspiration
- une affichage numérique commutable pour indiquer la température de soudage ou celle de dessoudage

Avance à mouvement longitudinal à double glissière

- 2 arbres en acier Ø 12 mm, h6, trempé et poli
- profilé à double gorge, 36 x 28 mm, en aluminium
- précision de la course sur 1 m < 0,01 mm
- coulisseau à double guide, sans jeu ni torsion
- 2 roulements à billes de précision
- plateau support de fixation poli, 65 x 75 mm



- avance linéaire à double glissière 725 mm 463 F
- avance linéaire à double glissière 475 mm 376 F
- avance linéaire à double glissière 675 mm 855 F
- avance linéaire à double glissière 925 mm 1075 F
- avance linéaire à double glissière 1175 mm 1285 F
- avance linéaire à double glissière 1425 mm 1565 F

Perceuse/fraiseuse 1 925 F

- puissant moteur à courant continu 24 V max. 7 A
- 20000 tours/min. Précision < 0,03 mm
- colonne de précision avec deux arbres en acier Ø 8 mm
- plateau en alu. avec rainures en T, 250 x 125 mm / profondeur 200 mm



- Perceuse/fraiseuse 2** 2125 F
- puissant moteur à courant continu 24 V max. 7 A
 - arbre à 2 roulements et mandrin de 1/8ème pouce
 - 20000 tours/min. Précision < 0,02 mm
 - avance linéaire de précision L 200 x l 125 x p 60 mm
 - vanne de positionnement de précision
 - course verticale 80 mm max. avec ressort de rappel
 - structure en aluminium et plateau en aluminium, avec rainures en T, 475 x 250

Alimentation linéaire 1050 F

- régulation série/ transformateur sur carte europe
- tension de sortie 3 à 30 V, courant de sortie max. 2,5 A
- palpeurs de tension séparés, entrée d'inhibition
- coupure automatique de l'étage de sortie si la température dépasse 90 °C
- tension de référence séparée, 12 V/1 A
- cordon d'alimentation 220 V avec prise



- Alimentation secondaire** 1200 F
- régulation à secondaire sèche avec transformateur sur carte europe
 - tension de sortie 5 à 30 V protégée contre les courts-circuits
 - courant de sortie max. 2,5 A, rendement max. 90%
 - palpeurs de tension séparés, entrée d'inhibition
 - tension de référence séparée, 12 V/1 A

Effaceur d'EPROM UV 1 560 F

- coffret en aluminium 150 x 75 x 40 mm
- fenêtre d'éclairement 85 x 15 mm
- 4 lampes UV d'éclairement de 4 W, durée d'éclairement environ 20 mn
- temporisateur électronique avec bouton "départ" (max. 25 mn)
- effacement intensif et simultané de 5 EPROM max



- Effaceur d'EPROM UV 2** 1550 F
- coffret en aluminium 320 x 220 x 55 mm
 - couvercle en aluminium 320 x 200 avec verrouillage de la glissière
 - 4 lampes UV d'éclairement de 6 W/220 V, avec dissipateur
 - 38 coupure automatique
 - temporisateur électronique avec bouton "départ" (max. 25 mn)
 - effacement intensif et simultané de 48 EPROM max.

Cadre 1 de manipulation des platines pour l'implantation et le soudage 355 F

- cadre en aluminium 260 x 240 x 20 mm avec pieds en caoutchouc
- couvercle rabattible 260 x 240 avec mousse
- fixation de la platine par 8 étriers à ressort
- 2 rails amovibles avec 4 vis de serrage rapide
- permet simultanément l'implantation et le soudage des composants
- format max. = 2 eurocartes = 220 x 200 mm

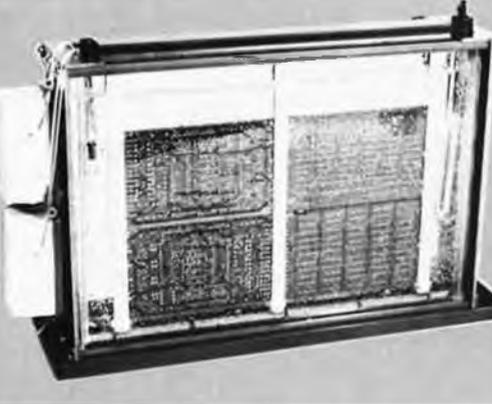


- Cadre 2 de manipulation des platines pour l'implantation et le soudage** 625 F
- cadre en aluminium 400 x 260 x 20 mm
 - couvercle rabattible 400 x 260 avec mousse
 - fixation de la platine par 16 étriers à ressort
 - 2 rails amovibles avec 6 vis de serrage rapide
 - permet simultanément l'implantation et le soudage
 - format max. = 4 eurocartes = 360 x 230 mm

KTE TECHNOLOGIES

Machine à développer et à graver 1 1125 F

- cuvette en verre extrêmement étroite h 290 x l 260 x p 30 mm
- cadre de la cuvette en PVC avec bec en plastique
- pompe spéciale 220 V avec distributeur d'air
- élément chauffant de 100 W/220 V réglable, thermostat
- porte-platines réglable, max 4 cartes euro
- bac de développement L 400 x l 150 x h 20 mm



Machine à développer et à graver 2 1410 F

- cuvette en verre extrêmement étroite h 290 x l 430 x p 30 mm
- cadre de la cuvette en PVC avec bec en plastique
- 2 pompes spéciales avec double distributeur d'air
- élément chauffant de 200 W/220 V réglable, thermostat
- porte-platines réglable, max 8 cartes euro
- bac de développement L 500 x l 150 x h 20 mm

Machine à développer et à graver 3 1770 F

- cuvette en verre extrêmement étroite h 290 x l 500 x p 30 mm
- cadre de la cuvette en PVC avec bec en plastique
- 2 pompes spéciales avec double distributeur d'air
- élément chauffant de 200 W/220 V réglable, thermostat
- porte-platines réglable, max 10 cartes euro
- bac de développement L 600 x l 150 x h 20 mm

Machine à étamer et à souder 2125 F

- coffret en aluminium anodisé, L 260 x l 295 x h 145 mm
- plaque de chauffe 220 W/2000 W à gradation continue
- bac en alu renforcé pour la soudure 240 x 240 x 40 mm
- thermomètre bimétal à aiguille, 50° à 250°
- chariot de soudage réglable (taille max de la carte = 180 x 180 mm)



Complexe d'imagerie seul pour cartes jusqu'à 180 x 180 mm 285 F

Châssis et coffret 19 pouces

- châssis 10 pouces, 3HE, anodisé 143 F
- châssis 9 pouces, 3HE, anodisé 249 F
- châssis 19 pouces, 3HE, anodisé 312 F
- coffret 10 pouces, 3HE, anodisé 355 F
- coffret 19 pouces, 3HE, anodisé 499 F



Accessoires pour châssis et bâti 19 pouces

- façade 1 pouce, 3 HE, anodisée 5,70 F
- façade 2 pouces, 3 HE, anodisée 9,20 F
- façade 4 pouces, 3 HE, anodisée 15,70 F
- guide porte carte 3,80 F
- cache (avec poignée) 5,35 F
- façade avec fixation de carte 4,50 F
- poignée en plastique, 68 mm anthracite 2,00 F
- poignée en plastique 88 mm argentée 1,90 F

Coffret euro en aluminium

- coffret euro en alu anodisé L 165 x l 103 mm
- liques latérales à profil L 165 x h 42 mm ou h 56 mm
- 2 plaques à fermeture hermétique ou perforées L 165 x l 68 mm
- 2 faces avant et arrière L 103 x l 47 ou l 56 mm
- 8 vis à tige 2,9 mm et 4 pieds en caoutchouc



- coffret euro 1 55,70 F
- l 165 x l 103 x h 42 mm, avec plaque perforée 70,00 F
- coffret euro 1 165 x l 103 x h 42 mm, avec plaque perforée 85,00 F
- coffret euro 2 165 x l 103 x h 56 mm, avec plaque perforée 78,00 F
- l 165 x l 103 x h 56 mm, avec plaque perforée

Matériau présensibilisé (positif) pour la photo-gravure

- matériau présensibilisé (positif) à une ou deux couches de cuivre
- couche photosensible homogène (environ 6 µm)
- haute résistance sur la couche photosensible et bonne tenue galvanique
- couche de protection inactif/non rétractile, emboutissable et découppable



- Perinax FR 2, 1 face, épaisseur 1,5 mm avec couche inactif**
- Perinax 100 x 160 8,80 F
 - Perinax 200 x 300 33,10 F
 - Perinax 100 x 233 20,50 F
 - Perinax 300 x 400 66,10 F
- Époxxy FR 4, 1 face, épaisseur 1,5 mm avec couche inactif**
- Époxxy 100 x 160 16,90 F
 - Époxxy 200 x 300 53,30 F
 - Époxxy 100 x 233 39,10 F
 - Époxxy 300 x 400 126,60 F
- Époxxy FR 4, 2 faces épaisseur 1,5 mm avec couche inactif**
- Époxxy 100 x 160 21,00 F
 - Époxxy 200 x 300 75,50 F
 - Époxxy 100 x 233 47,00 F
 - Époxxy 300 x 400 151,00 F

Table lumineuse 1 1410 F

- coffret en aluminium anodisé, L 320 x l 220 x h 60 mm
- 2 rainures en T pour rail de montage et de coupe
- verre de 4 mm en verre synthétique diffuseur
- 4 tubes luminescents 8 W/220 V avec réflecteur
- surface de travail 270 x 185 mm



Table lumineuse 2 1750 F

- coffret en aluminium anodisé, L 480 x l 320 x h 60 mm
- 2 rainures en T pour rail de montage et de coupe
- verre de 4 mm en verre synthétique diffuseur
- 4 tubes luminescents 15 W/220 V avec réflecteur
- surface de travail 420 x 270 mm

Table lumineuse 3 2125 F

- coffret en aluminium anodisé, L 620 x l 430 x h 60 mm
- 2 rainures en T pour rail de montage et de coupe
- verre de 4 mm en verre synthétique diffuseur
- 4 tubes luminescents 30 W/220 V avec réflecteur
- surface de travail 580 x 380 mm

Machine à insoler 1 1345 F

- coffret en aluminium anodisé L 320 x l 220 x h 55 mm
- couvercle L 320 x l 220 x h 13 mm
- 4 tubes UV de 8 W/220 V avec réflecteur
- surface d'insolation 245 x 175 mm (max 2 cartes euro)



Machine à insoler 2 1865 F

- coffret en aluminium anodisé L 480 x l 320 x h 60 mm
- couvercle L 480 x l 320 x h 13 mm
- 4 tubes UV de 15 W/220 V avec réflecteur
- surface d'insolation 365 x 235 mm (max 4 cartes euro)
- isolation rapide et homogène pour typons et plaques

Machine à insoler 3 2840 F

- coffret en aluminium anodisé L 620 x l 430 x h 60 mm
- couvercle L 620 x l 430 x h 13 mm
- 4 tubes UV de 20 W/220 V avec réflecteur
- surface d'insolation 520 x 360 mm (max 10 cartes euro)
- isolation rapide et homogène pour typons et plaques

Machine à insoler double face

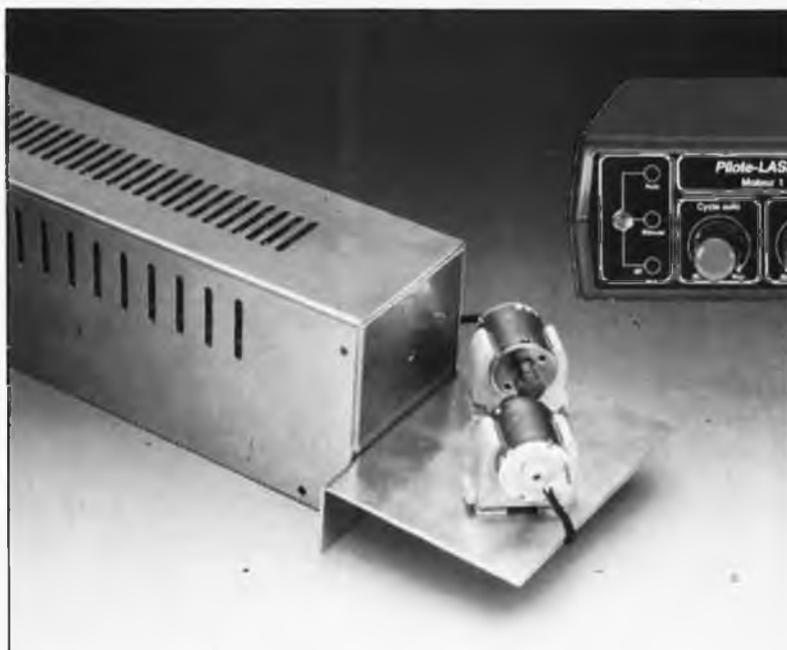
- sous vide modèle 2** 7115 F
- coffret en aluminium anodisé L 465 x l 425 x h 140 mm
 - avec plaque de verre
 - couvercle sous vide à verrouillage automatique et aération rapide
 - surface utile 360 x 235 mm, interstice max. 4 mm
 - débit de la pompe 5 l/min, dépression max 0,5 bar
 - 8 tubes UV de 15 W/220 V
 - prise 220, puissance 300 W
 - temporisateur 6 à 90 secondes et 1 à 15 minutes



- Machine à insoler simple face, sous vide modèle 1** 5615 F

KTE TECHNOLOGIES
B.P. 40
F-57480 SIERK-LES-BAINS

KITS D'ORIGINE KTE



(voir ELEKTOR 120)

LPS 8000

Alimentation de puissance pour PL 7000

Kit complet (FR428BKL) FF 1.240
(alimentation avec tube et boîtier)

Kit monté (FR428F) FF 2.490

Pilote Laser

Kit complet (mécanique de balayage comprise)

(FR427BKL) FF 811

Kit monté (FR427F) FF 1.550

Enfin un laser complet à la portée de chacun!
ECLATEZ-VOUS EN BEAUTE et EN MUSIQUE

Le PL 7000 Pilote Laser est un appareil aux performances remarquables; il permet de produire à l'aide d'un faisceau laser un nombre invraisemblable de graphismes (notamment des figures de Lis-sajous) au mur, au plafond, sur n'importe quel support....

L'ensemble est composé d'un tube laser monté avec son alimentation dans un boîtier métallique-LPS 8000, et du module de commande PL 7000. Celui-ci commande le dispositif de déviation et de balayage fixé à l'avant du boîtier du canon laser,

LASER A PRIX "AMATEUR"

pour obtenir les multiples dessins. Associé à l'alimentation, le tube laser peut être utilisé de façon conventionnelle pour produire un simple faisceau, sans le balayage effectué par le module de commande. Il est également possible d'utiliser le module de commande pour commander le balayage d'autres canons que celui-ci.

Télécommande sans fil par le réseau électrique domestique (220 V)

TELEDOM TD 2000

(voir ELEKTOR 123)

**Récepteur de commutation à 2 canaux**

Kit complet FR398BKL FF 590

Bloc de commande FM par le secteur à 8 canaux à commande locale par boutons

Kit complet FR397BKL FF 480

Bloc de commande FM par le secteur à 8 canaux commande par l'infra-rouge

Kit complet FR396BKL FF 680

Boîtier de télécommande infra-rouge à 8 canaux

Kit complet FR381BKL FF 310

Cette télécommande, décrite dans le n° 123 d'ELEKTOR, tout le monde l'attendait! Elle permet de transmettre par le réseau électronique domestique des commandes type

"marche/arrêt" pour d'autres appareils alimentés par le secteur.

Aucun accessoire n'est requis. Un système d'émission peut servir simultanément jusqu'à 8 postes de réception. Un bloc émetteur accessoire, doté lui-même d'un récepteur infra-rouge, permet de commander l'ensemble du système à partir d'une télécommande infra-rouge de type TV.

- Vente par correspondance uniquement
- Paiement à la commande + 30 FF Port et emballage



KTE

TECHNOLOGIES

B.P. 40 - F-57480 Sierck-les-Bains

Paiement: Par chèque
bancaire ou postal,
mandat-lettre, Carte
Bancaire

Dans nos prix sont inclus TVA

"où trouver vos composants?"

06 STEL COMPOSANTS SERVICE
PIERRE JAUBERT
155 BD DE LA MADELEINE 06000 NICE
TEL: 93444144 / Tx: 470227 / Fax: 93971250
COMPOSANTS ELECTRONIQUES PROFESSIONNELS,
KITS, MESURES, OUTILLAGE, LIBRAIRIE TECHNIQUE

Nice HIFI DIFFUSION
J E A M C O
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE
19 rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE 93.80.50.50

ZIF® Boîte de Circuit-Connexion
universelle pour IC 8 à 40 broches
à force d'insertion nulle: Documentation et tarifs
SIEBER SCIENTIFIC
St Julien du Gua
07190 ST SAUVEUR DE MONTAGUT
Tél: 75.66.85.93
Télex: 642138 F
MINITEL: par le 11
SIEBER SCIENTIFIC
PARIS
"c'est gratuit"

B.E.C.
BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits - Mesure - Alarme - Librairie
Automatisme - Composants - H.P.

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
Ets POMMAREL
14, place Doublé - 24100 BERGERAC TEL. 53 67 02 65
Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors - Mémoires - Micro ordinateurs
KITS: TSM OK - KIT PLUS - JOSTY KITS HP: VISATON
Des milliers de composants
Vente par correspondance.
Liste de matériel sur demande

Composants Electroniques/Micro-Informatique
J.P. REBOUL
34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. 81 81.02.19 - Telex 361711
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. 81 50.14.85

ANTENNES TV - ALARMES VOITURE & MAISON - AUTO RADIO/CIBI
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CASQUES - MICROS - SONO -
LUMIERE RADIOCOM 2000 - H.P. 6 INFORMATIQUE - PIECES
DETACHEES RADIO TV
5 bis rue de Chantal (Av. de Chabeuil)
B.P. 26009 VALENCE Cédex 09
Tél. 75 55 09 97 - Télécopie 75 55 98 45
MINITEL 3615: RADELEC
VENTE - MONTAGES - DEPANNAGES - ETUDES - REALISATIONS -

S.N.D.E.
9 rue du Gd Saint Jean 67-58-66-92
34000 Montpellier
32 bd de la Liberation 91-47-48-63
13001 Marseille
Catalogue GP: 5.00*
Catalogue école: 25.00* remboursable 1ere commande

AB **AUTOMATISMES 38**
BLANCO
ELECTRONIQUE Z.A. LA CRUZILLE 38090 Villefontaine
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - KITS -
OUTILLAGE
liste des promotions sur demande. tel 74.96.45.60

SIM
RADIO
Tout pour l'électronique
29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE TÉL. 77.32-74-62
Composants électroniques -
Pièces détachées radio TV - Kits -
Accessoires HI FI - Jeux de lumière
Emission - Réception

S E C 42
Tout pour l'électronique
19, rue Alexandre Roche
42300 ROANNE - Tél.: 77.71.79.59
Composants - Kits - H.P. - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc. . .
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

ELECTRONIC-LOISIRS
11-13, rue Beaurepaire
49100 ANGERS Tél: 41-87-66-02
SUCCURSALES
NANTES (44000) LE MANS (72000)
16, rue Coulmiers 231, Av. Bollée
Tél: 40.37.07.17 Tél: 43.85.87.87

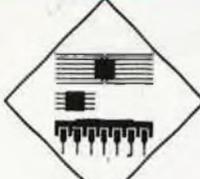
electro-Shop
COMPOSANTS ET FOURNITURES ELECTRONIQUES
12, rue du 27 Juin - BEAUVAIS
Tél.: 44.48.49.99
écoles nous consulter.
remise spéciale
BEAUVAIS
kits TSM - H.P.
Librairie - Sono
Mesure - Outillage
électronique
Fermé le lundi

à Strasbourg
DAHMS ELECTRONIC
KARCHER
tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858
telecopieur: 88.25.60.63.

CONNECTIQUE
H.P. 0,5 à 300 W
COMPATIBLES
IMPRIMANTES
CONSOMMABLES
ORDIELEC - ORDINASELF
Electronique - Informatique - Vidéo
19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terraux)
Composants - Kits TSM - OK-Collège -
Micro-ordinateurs et périphériques
tél. 78-27-80-17
serveur 78-28-45-23

FM CIRCUITS SOUS 48H
VOUS CIRCUITS IMPRIMES. FACE AVANT ALU
IMPLANTATION C.A.O. ETUDES PROTOTYPES
METRO: PTE CHAMPERRET TELEFAX 45.74.26.92
20 RUE GALVANI 75017 PARIS TEL: 45.72.26.99

"où trouver vos composants?"



76
SONOKIT
ELECTRONIQUE
74, rue Victor-Hugo
76600 Le Havre
TEL: 35.43. 33.60 KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Tél: 47-37-09-18 A LEVALLOIS-PERRET
électronic system
— Composants électroniques
— Kits
— Appareils de mesure
— Alarmes
38, Rue Pierre Brossolette 92300 LEVALLOIS



Dans le 77 la chasse aux composants, c'est



G'ELEC sarl
22 Avenue THIERS
77000 — MELUN
Tél. 64.39.25.70
ouvert le dimanche matin

TECHNITRONIC
68, Avenue Gallieni (RN3 face à Conforama)
93140 BONDY Tél: (1) 48.48.16.57
• Magasin de composants et matériel électronique étude et réalisation.
• Vente par correspondance: nouveau catalogue contre 4 timbres à 2.20 F.

NOUVEAU **77**
MEAUX-ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE
Magasin : 47 Fg St Nicolas — 77100 MEAUX
Tél (1) 64.33.22.37
Composants actifs, passifs — kits
Outillages — Produits pour circuits imprimés
Librairie
Micro-informatique — Portables compatibles
Accessoires — Imprimantes — Logiciels

SUISSE
Pour mieux vous servir, ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créé un réseau de distribution: Circuits imprimés - Livres Publitronec - Logiciels ESS - Revues Elektor - Cassettes de rangement. **NOUVEAU:** Les jeux de composants pour la presque totalité des montages décrits dans Elektor sont aussi disponibles (liste sur demande) chez:
Tél. 038/53 43 43
RUE DE BELLEVUE 17
CH-2052 FONTAINEMELON



LEE))))) **SPECIALISTE**
COMPOSANTS HF
CATALOGUE SUR MINITEL COMPOSEZ LE:
(1) 64.09.81.52 24 h/24
71, AVENUE DE FONTAINEBLEAU 77310-PRINGY
B.P. 38 - 77982 ST FARGEAU-PONTHIERRY CEDEX

QUESTION? — REPONSE!
MINITEL 3615 ELEKTOR
Questions techniques entre lecteurs (mot clé FO), table des matières (TM), sommaire, avant-première (AC)

87
CENTRE ELECTRONIQUE du LIMOUSIN
Composants Électroniques: Détail, Industrie, Collèges. Librairie technique
LIMOGES — 4, rue des Charseix - Tél.: 55.33.29.33
Catalogue contre 10 F en timbres



C.A.O. **E.L.S.** **D.A.O.**
GRAPH-SET est un logiciel de DAO spécialement adapté au dessin de schémas, plans, circuits imprimés (échelle 1 exacte) et tout dessin technique en général. Il dispose d'une feuille de travail jusqu'à 5 écrans résidents, d'une bibliothèque de symboles redéfinissables et de fonctions graphiques ou de traitements de zone. L'impression des dessins obtenus est entièrement paramétrable. Écrit en langage machine, il est entièrement résident, ne fonctionne que sur CPC 6128 et ne coûte que 375 Francs.

TL **ELECTRONIQUE**
PLACE DU ROND POINT
88190 EPINAL GOLBEY
GROS-DEMI GROS-DETAIL
TOUS LES COMPOSANTS AUX MEILLEURS PRIX...
TEL 29.34.17 17 FAX 29.31.40.50

C.I. ASSISTANT ne sait dessiner que des circuits imprimés, mais il le fait bien. Avec sa feuille de travail de 640 . 540 mm, soit plus de 50 écrans directement accessibles sans rien charger, et son mode de travail en 4 couleurs qui permet de visualiser par transparence les 2 faces et l'implantation des composants, vous accédez à une autre dimension. Ce logiciel, disponible pour CPC 6128, écrit en langage machine existe en deux versions à partir de 550 Francs.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
PROFESSIONNELS ET GRAND PUBLIC **91**
C.F.L.
45, BD DE LA GRIBELETTE
— 91390 MORSANG/ORGE
Tél: 60.15.30.21
Télécopien: 60.15.87.85
Composants actifs et passifs japonais, boîtiers, fiches et connexions, kits, jelt, librairie, Mécanorma etc. . .
Représentant AUDAX, SIARE HP, Enceintes + Kits, Filtres
Ouvert du Mardi au Samedi de 9h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

NEUVEAU Vous ne pouvez tester un circuit que lorsque la dernière soudure est effectuée. En cas de panne il est trop tard. Avec **TEST**, mettez toutes les chances de votre côté dès le départ, détectez les pannes avant qu'elles ne se produisent. Tout comme un analyseur logique il calcule et reproduit les signaux issus d'un circuit électronique composé de circuits intégrés TTL LS. Pour AMSTRAD CPC en 2 versions à partir de 500 Francs.

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
DÉPOSITAIRE DE GRANDES MARQUES
Professionnel et Grand Public
Pièces détachées
Radio - Télévision - Vidéo
B.H. ELECTRONIQUE
164-166, av. Aristide-Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 46.64.21.59



Demande de documentation (joindre 6,00 Frs en timbre)

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

E.L.S. 21 rue Jean Dumas 24660 CHAMIEERS

Par téléphone au 53 04 12 58

recherchons revendeurs

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	98 à 100, 103 et 104
ADS	7
AED	96
ALFAC	83
BERIC	4
CENTRAD	19
CES	95
CHOLET COMPOSANTS	12
CIF	93
DILEC	10
EDITIONS GODEFROY	23
ELC	19
ELAK	16 et 17
ELECTROME	15
ELEKTOR	3, 4, 12, 14, 18, 101 et 102
ELS	91
ESM	21
GROUPEMENT NATIONAL DU KIT AUDIO	11
ICAR	8
IEP	15
INTERVENTION 91	9
ISIS INTERNATIONAL	6
JMC INDUSTRIES	18
KITTRONIC	13
KTE	86 à 89
MAGNETIC-FRANCE	20 et 21
MB TRONICS	24
NUMERA	93
PUBLITRONIC	9, 22, 23, 94, 101 et 102
REUILLY COMPOSANTS	98 à 100, 103 et 104
SELECTRONIC	2, 9 et 102
SICERONT KF	5
SIDENA	96
SILICON CENTER	95
SOLISELEC	84 et 85
SOPRAD	97
WEEQ	15
PETITES ANNONCES GRATUITES	92
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	90 et 91

exceptionnel

2990 FR\$



PROGRAMMEUR D'E-PROM

- E-PROM 2732 à 27512
- algorithmes rapides
- mémoire interne 512 k bits
- copie de block
- manipulation d'octets et de bits
- batterie de sauvegarde incorporée
- afficheur 16 caractères alphanumériques
- échantillonneur mono: ex: 5,4s à 12 kHz
- interface MIDI

Le PROMMER est une fabrication USA/OBERHEIM

NUMERA 11, rue Primatice 75013 PARIS 45.87.17.56 (Place d'Italie)

 Veuillez m'envoyer une documentation complète sur le PROMMER Veuillez m'expédier le PROMMER, franco, ci-joint mon règlement par

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

HALTE A LA BAO*

* BIDOUILLE
PLUS OU MOINS
ASSISTEE PAR
ORDINATEUR

C.I.F LE N° 1 DU CIRCUIT IMPRIME

C.I.F est reconnu comme l'un des premiers spécialistes de ce secteur d'activité en pleine expansion. Sa gamme de produits, de machines à insoler et à graver en fait le N° 1 des circuits imprimés. L'étude de ceux-ci passe désormais par l'ordinateur.

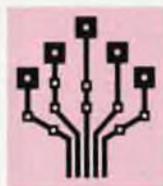
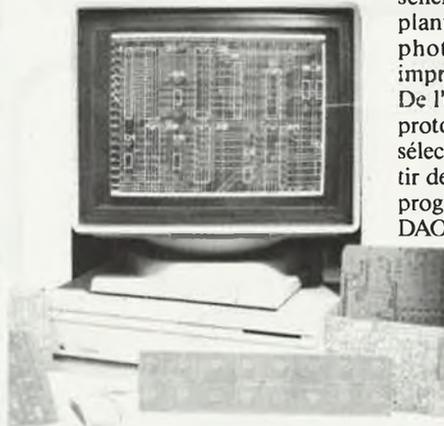
PC OU MAC : C.I.F VA PLUS LOIN

Que vous travailliez sur PC ou Macintosh, C.I.F vous propose un éventail de logiciels adaptés aux problèmes posés par l'étude d'un

schéma, la simulation, l'implantation, le routage et le phototraçage des circuits imprimés.

De l'étude à la production, du prototype à la série, C.I.F a sélectionné, pour vous, à partir de 1 150 F/HT, les meilleurs programmes de CAO et de DAO sur PC ou sur Macintosh.

Et comme C.I.F connaît parfaitement les circuits imprimés, demandez la documentation «logiciels C.I.», vous êtes certain de ne pas vous tromper.



C.I.F

CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN TEL. : 16 (1) 45.47.48.00 - Télex 631446 F

Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg ERGONOMY

415, bd de l'Humanité 1190 BRUXELLES Tél. : 02.378.27.00 Télex : 25750

Veuillez me faire parvenir votre documentation «Logiciels C.I.»

NOM

Adresse

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 89 FF**

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 114 FF**

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 650 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF/Tome.**

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. **Tome 1: 119 FF** **Tome 2: 130 FF**

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 68 FF**

Pour s'initier à l'électronique: Rési et Transi n°1 "Echec aux mystères de l'électronique"

La première bande dessinée d'initiation à l'électronique permettant de réaliser soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur. **prix: 52 FF**

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécane"

Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé) **prix: 135 FF**

L'électronique, pas de panique!

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique! Voici votre boulot de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus tous spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine. **prix: 143 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez les libraires
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

Schémas

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 84 FF**

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en oeuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. **prix: 94 FF**

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, etc. . . . etc. . . . **Prix: 108 FF**

303 circuits

est le dernier en date des fameux ouvrages de la série 30X. Une florilège des montages les plus intéressants publiés dans les numéros doubles d'ELEKTOR, les célèbres "Hors-Gabarit" des années 1985 à 1987 incluse, collection agrémentée de plusieurs montages inédits. **Prix: 150 FF**

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF** Une nouvelle série de livres édités par Publitronic, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Electronique pour Maison et Jardin **prix 63 FF.**
9 montages

Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle **prix: 63 FF**
9 montages

Construisez vos appareils de mesure **prix: 63 FF**

Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor. **prix: 119 FF.**

Indispensable!

Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rend indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 127 FF**

Guide des circuits intégrés 2

- nouveaux symboles logiques
- famille HCMOS
- environ 200 fiches techniques (avec aussi des semiconducteurs discrets courants)
- en anglais, avec lexique anglais-français de plus de 250 mots **prix: 155 FF**

GUIDE DES MICROPROCESSEURS

Près de 300 pages consacrées aux microprocesseurs actuels, du V20 au Z80000 en passant par les Z80, 1082, 65XX(X), 68XX(X), 80XX(X), 32XXX et autres Transputers et RISC. Plus de 250 adresses de distributeurs officiels (en France, Belgique et Suisse) des types de microprocesseurs décrits dans cet ouvrage y sont répertoriées. Finis les recherches interminables et vaines. **PRIX 195 FF**

COMMANDEZ AUSSI PAR MINITEL 3615 + Elektor mot-clé: PU



SILICON CENTER

20, Bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Horaires d'ouverture : de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h 30 du mardi au samedi - Administration, Société acceptées : tél. pour renseignements

Tél. 38 62 27 05
Télex. 760149

VENTE PAR CORRESPONDANCE

CONTRE REMBOURSEMENT + 25 F

Joindre acompte de 50 F

Forfait port 25 F - Port gratuit pour 1000 F d'achat

74 LS	74 LS	CMOS	CMOS	LINEAIRE
00 2,80 F	158 4,70 F	4000 2,25 F	4055 4,15 F	CA 3130E 13,50 F
01 2,80 F	157 4,70 F	4001 2,25 F	4056 4,15 F	3140E 13,50 F
02 2,80 F	156 5,40 F	4002 2,25 F	4060 5,22 F	3161E 12,60 F
03 2,80 F	160 5,40 F	4006 5,40 F	4063 8,10 F	3182E 60,00 F
04 2,80 F	161 5,40 F	4007 2,25 F	4066 3,80 F	3180E TEL
05 2,80 F	163 5,40 F	4008 2,25 F	4066 2,80 F	LF 353 8,00 F
06 2,80 F	164 5,40 F	4009 2,25 F	4068 2,80 F	356 7,00 F
08 2,80 F	165 8,85 F	4010 2,25 F	4070 2,80 F	357 7,00 F
09 2,80 F	166 8,85 F	4011 2,25 F	4071 2,80 F	LM 311 3,10 F
10 2,80 F	169 4,85 F	4012 2,25 F	4072 2,80 F	3111 7,00 F
11 2,80 F	174 4,85 F	4013 3,15 F	4073 2,60 F	3112 20,00 F
13 2,80 F	181 18,20 F	4014 4,60 F	4075 2,60 F	318H 14,60 F
14 2,80 F	190 8,10 F	4015 4,60 F	4076 5,60 F	318 11,15 F
20 2,80 F	191 8,10 F	4016 3,18 F	4077 2,30 F	324 3,60 F
22 2,80 F	192 7,50 F	4017 4,85 F	4078 2,30 F	3352 10,80 F
24 2,80 F	193 7,50 F	4018 4,85 F	4079 2,30 F	336 4,30 F
26 2,80 F	194 8,10 F	4019 4,85 F	4082 2,80 F	723 3,80 F
30 2,80 F	195 8,10 F	4020 4,60 F	4085 3,40 F	733 17,60 F
32 2,80 F	197 8,10 F	4021 4,60 F	4086 8,00 F	741 2,40 F
33 2,80 F	240 7,50 F	4022 4,60 F	4088 8,10 F	747 5,20 F
37 2,80 F	241 7,50 F	4023 4,60 F	4093 4,15 F	748 4,00 F
38 2,80 F	243 7,35 F	4024 4,60 F	4094 5,85 F	749 18,00 F
40 2,80 F	244 7,50 F	4025 2,25 F	4095 9,00 F	709 3,80 F
42 2,80 F	245 7,50 F	4026 4,60 F	4096 9,00 F	723 3,80 F
47 2,80 F	247 8,80 F	4027 3,80 F	4097 18,20 F	733 17,60 F
48 2,80 F	253 4,85 F	4028 4,60 F	4098 5,85 F	741 2,40 F
49 8,80 F	257 4,85 F	4029 4,60 F		747 5,20 F
51 2,80 F	258 4,65 F	4030 2,70 F	4503 4,30 F	748 4,00 F
73 3,05 F	260 4,15 F	4031 9,00 F	4504 12,60 F	13900 TEL
74 3,05 F	266 4,15 F	4032 9,00 F	4508 13,05 F	MC 1458 5,04 F
75 3,50 F	273 7,55 F	4033 9,00 F	4510 4,95 F	1466 8,50 F
85 3,50 F	279 4,65 F	4034 16,20 F	4511 9,00 F	145106 49,00 F
86 2,50 F	280 7,90 F	4035 5,40 F	4512 5,20 F	145151222,00 F
90 4,05 F	283 5,05 F	4038 6,30 F	4514 12,15 F	NE 555 3,50 F
93 4,05 F	293 6,00 F	4040 4,50 F	4515 12,80 F	556 5,40 F
95 4,05 F	324 7,65 F	4041 5,40 F	4516 5,40 F	565 8,10 F
107 3,15 F	353 7,35 F	4042 5,40 F	4518 5,40 F	567 11,60 F
109 3,15 F	363 4,30 F	4043 4,50 F	4520 5,40 F	570 32,00 F
112 3,50 F	365 4,50 F	4044 3,80 F	4521 8,50 F	602 28,00 F
113 3,40 F	367 2,05 F	4045 4,50 F	4532 8,10 F	532 28,40 F
123 2,80 F	368 4,50 F	4046 5,40 F	4538 8,75 F	534 17,80 F
124 5,40 F	373 7,70 F	4047 5,40 F	4539 8,75 F	TBA 120S 8,10 F
125 2,25 F	374 7,70 F	4048 3,80 F	4555 6,30 F	800 8,70 F
126 2,25 F	378 7,35 F	4049 3,80 F	4556 8,30 F	810S 7,90 F
132 2,25 F	380 5,95 F	4050 3,78 F	4584 4,50 F	820 7,00 F
138 4,50 F	393 5,95 F	4051 8,22 F	4585 6,30 F	826 8,45 F
139 4,50 F	622 14,50 F	4052 3,22 F	4592 2,80 F	838 8,80 F
153 4,50 F	645 10,00 F	4053 9,22 F	401E1 5,05 F	TCA 440 18,00 F
		4054 4,10 F	40174 5,75 F	640 33,00 F
				660 32,00 F
				4500 TEL
				TDA 1034 18,00 F
				1048 28,00 F
				1047 28,00 F
				1048 11,00 F
				1578 TEL

Période femme pour CI 5,00 F
Période femme pour ordon 22,00 F
Période mâle à souder 10,00 F
Tête 10 A400 V 7,00 F
Par 10 49,00 F

Salts Toko disponibles
Condensateurs
12000 µ - 100 volts, cartouches
prix promo 70,00 F

RADIO PLANS : KITS COMPLETS : CIRCUITS IMPRIMES

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin de revue avec les circuits imprimés.

N°RP	DESIGNATION	KIT C.I.	C.I.
EL 437	CODEUR SECAM	TEL	TEL
EL 444	MIRE "A TOUT FAIRE"	360,00	65,00
EL 461	CORRECTEUR POUR SIGNAUX VIDEO	1300,00	300,00
EL 462	Console de commutation périel	1090,00	190,00
EL 476	DÉCODEUR ANTIPOPE	460,00	106,00
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	310,00	108,00
EL 475	LIGNES/825	240,00	106,00
EL 478	MIRIS	290,00	60,00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 12 V	290,00	60,00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 6 V	450,00	150,00
EL 478	GENÉRATEUR DE TEST VIDEO	150,00	60,00
EL 478	CADRON TELEPHONIQUE	270,00	
EL 479	Carte Fond de Bac circuit à trous métallisés	2000,00	160,00
EL 478	Amplic Ecroicote 2	636,00	106,00
EL 480	Décodeur Pal Secam	214,00	100,00
EL 481	Télécommande pour minitel	600,00	100,00
EL 482	HUMERISATION VIDEO	980,00	150,00
EL 483	EXORCISTE 3	980,00	150,00
EL 484	INCRUSTATION D'IMAGES	1735,00	287,00
EL 488	INCRUSTATION D'IMAGES		

Zône partie

PROMO
TRANSFO 15V 10VA 40,00 F
BOITIER 80 x 250 x 180 95,00 F
MICRO 68B21P 15,00 F
Micro 68B22P 28,00 F
Micro 68B23P 32,00 F
TDA 4565 par 10 360,00 F
8748 80,00 F
DL 470 par 10 180,00 F
DLC (remplace 4 DL470) 200,00 F

AFFICHEURS

Modèle	Par	Modèle	Par
8038	52,00 F	ROUGE	10,20 F
120	40,00 F	ANODE COMMUNE	10,20 F
148	TEL	CATHODE COMMUNE	10,20 F
200	8,24 F	VERT	14,40 F
5195	TEL	ANODE COMMUNE	14,40 F
KTY 10	20,00 F	CATHODE COMMUNE	14,40 F

REGULATEUR

Modèle	Par	Modèle	Par
70220	5,00 F	ROUGE	10,20 F
7805	5,00 F	ANODE COMMUNE	10,20 F
7809	5,00 F	CATHODE COMMUNE	10,20 F
7812	5,00 F	VERT	14,40 F
7815	5,00 F	ANODE COMMUNE	14,40 F
7824	5,00 F	CATHODE COMMUNE	14,40 F
7905	5,00 F		
7912	5,00 F		
7915	5,00 F		
T03			
7050	14,00 F		
7812	14,00 F		
7815	14,00 F		
T092			
78105	4,00 F		
78108	4,00 F		

-- 15 % PAR 10

MESURE

Metex 3650	890,00 F
Metex 4650	1100,00 F
Crotech 3133 (2 x 25 Mhz)	3990,00 F

MICRO

ADC 0804	59,80 F
ADC 0805	70,80 F
DAC 0805	44,40 F
AY3 1015	48,00 F
AY3 8910	77,80 F
AY5 8912	80,00 F
AY5 1013	71,00 F
8502A	58,00 F
8522A	67,00 F
68B02P	36,00 F
68B02P	43,00 F
68B02P	32,00 F
68B09P	81,00 F
68B21P	16,00 F
68B21P	22,00 F
68B21P	15,00 F
6840	41,00 F
6845P	93,00 F
8087	1700,00 F
280ACPU	30,00 F
280APD	33,00 F
V20	89,00 F
V30	138,00 F
432B6 draco	260,00 F
8052 AM BASIC	

DIVERS

RESISTANCES	
CONDENSATEURS	
capacités	
SELS	
CONNECTEURS	
DIODES	
LEDs	
INTERS	

TRANSISTORS

2N 1711	2,70 F
2N 2219	2,50 F
2N 2222A	1,60 F
2N 2369	2,80 F
2N 2646	7,20 F
2N 2905	2,35 F
2N 2907	1,60 F
2N 3055	7,90 F
2N 3904	1,10 F
2N 3906	1,10 F
2N 4416	9,00 F
BC 168	1,00 F
BC 237	0,70 F
BC 307	0,70 F
BC 308	0,70 F
BC 327	0,70 F
BC 547	0,70 F
BC 548	0,70 F
BC 557	0,70 F
80 135	2,00 F
80 136	2,00 F
80 234	3,05 F
80 235	3,05 F
80 236	3,40 F
80 237	3,40 F
80 244	5,80 F
80 245	10,80 F
80 440	4,30 F
80 441	4,30 F

Double lyres

8 brch	0,80 F
14 brch	1,00 F
16 brch	1,20 F
18 brch	1,25 F
24 brch	1,45 F
28 brch	2,00 F
40 brch	2,80 F
DL330	30,00 F
DL470	32,00 F
DL711	33,70 F

SUB D mâle ou femelle à souder

9 points	3,80 F
15 points	5,40 F
25 points	6,40 F

Pour CI coulés à 90°

9 points	9,50 F
15 points	12,60 F
25 points	15,70 F

Capot

9 points	3,10 F
15 points	3,60 F
25 points	3,60 F

Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire.
Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi

Composants Electroniques Service

101-103 bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tel : 47 00 80 11 Telex : 214462 F
Télécopie : 48 06 29 06

Horaires : lundi à jeudi de 9 h à 13 h
14 h à 18 h 30 vendredi de 9 h à 12 h
14 h à 17 h samedi de 9 h à 12 h

Mo Oberkampf, Autobus 56-96



Plaques présensibilisées positives - 1,6 mm/0,035 mm Cu

Époxy simple face :

80 x 100 =	8,00 F
100 x 160 =	14,00 F
150 x 200 =	24,00 F
200 x 300 =	48,00 F
250 x 300 =	68,00 F
300 x 400 =	110,00 F
400 x 600 =	230,00 F

Époxy double faces :

100 x 160 =	16,00 F
150 x 200 =	30,00 F
200 x 300 =	60,00 F
250 x 300 =	84,00 F
300 x 400 =	136,00 F
400 x 600 =	300,00 F

Bakélite simple face :

100 x 160 =	8,00 F
200 x 300 =	28,00 F

Expédition plaques : poids 1 dm² = 50 g (voir tarif postal)



Machine à insoler INS

Ces appareils sont munis de tubes UV et d'une minuterie. Une mousse collée sur le couvercle permet un bon placage de votre montage sur le circuit imprimé.

INS 4 - 2 tubes
Format utile : 200 x 460 mm
Prix : 900,00 F T.T.C.

INS 8 - 4 tubes
Format utile : 370 x 450 mm
Prix : 1.400,00 F T.T.C.

Accessoires

Perchlorure de fer

20 litres =	260,00 F
5 litres =	100,00 F
1 litre =	28,00 F

1 350 F TTC

DACIM

DAO pour circuits imprimés



Dessinez VITE et BIEN vos circuits imprimés

DACIM est déjà utilisé par de nombreuses sociétés d'électronique pour gagner du temps et réduire les coûts d'étude des circuits imprimés.

- librairie de composants extensible
- sortie sur imprimante ou table traçante
- déplacement et effacement des composants
- sortie des documents à l'échelle 1 ou 2
- utilisation très facile et rapide
- fonctionne sur compatible PC et AT

Demander documentation à SIDENA
117 rue de la Croix Nivert
75015 PARIS - Tél. : 45.33.86.23

64, BOULEVARD de Stalingrad — 94400 VITRY-SUR-SEINE



TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
PROFESSIONNELS ET SERVICES

*Le service
en plus!*

HORAIRES — TELEPHONES — TELEX

LUNDI-VENDREDI 10-12/13-16
SAMEDI: 10-12/13-17
TELEPHONES: 4671.29.29 — 4671.20.21
TELEX : 261194F

ACCES

METRO: PORTE DE CHOISY
BUS : 183A-183B-183C
ROUTE: N305 (A 2200M)
SITUAT: A COTE DE LEROY MERLIN

— INFORMATIONS DIVERSES —

- LES PRIX AFFICHES SONT HORS TAXES (T.V.A.: 18,6%) ET CONCERNENT NOS CLIENTS DE COMPTE "A" POUR NOS CLIENTS SANS COMPTE. IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 7%.
- LES FRAIS DE PORT NE SONT PAS INCLUS (A TITRE INDICATIF, POUR LES COLIS DE POIDS INF A 1KG, ILS SONT A 33,50F TTC)
- CONDITIONS GENERALES DE VENTE SUR DEMANDE

DAC08	AY3-3600
ADCO809	ADCO808
TMS3856	TMS1843N1
UA7854C	TL783C
IM6402	MC3440A
MC3441	MC3443A
MC3446	MC3447
MC3469	MC3470
MC68B02	MC68B21
6800CP8	6801L1

80C31	82C55
80C35	82C59
80C39	82C64
80CR5	82C88
80C66	R68C02-2
80C68	R68C22-2
82C60	R68C32
82C51	R68C46
82C83	R68C81
Z80 CMOS	MC146805
MC146818	MSM5204

MONITEURS MONOCHROMES
H RESOLUTION

BANDE PAS, 30MHZ — RESOL. 1000PTS/
CENTRE
ENTREES TTL (COMPOSITE EN OPTION)
FORMATS: 5" — 6" — 9" — 12" — 14"
ECRANS VERT — AMBRE — NOIR ET BLANC
BIFREQUENCE — DIST.GEOM.INF A 2%
FREQ. 48-63HZ/15625-18900 KHZ

Kit Synthèse de parole pour IBM-PC.
(documentation contre 30F en timbres postes)

V20-8MHZ	8K × 8-CMOS
129.85	↑

V30-8MHZ	4164-200ns
147.56	↑

41256-120ns	4164-150ns
↑	↑

41256-150ns	PIA-6821
↑	↑

32K × 8-CMOS-120ns	27C256-250ns
↑	↑

Nous consulter pour les prix.
(minimum de commande 200F pour les clients
qui n'ont pas de compte chez nous)

AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COM-
POSANTS PROFESSIONNELS LE SERVICE EN
PLUS!

Programmeur de PAL + EPROMS
Compatible IBM-PC → 3204.05

- CONV A/D 8BITS-36US-4 ENTRES ANAL.
- UART FULL-DUPLEX + GENERAT.DE BAUDS
- PORT SERIE SYNCHRONE
- INTERFACE PARALLELE CENTRONIC
- 4 TIMERS PROGRAMMABLES
- INTERFACE MOTEUR PAS A PAS
- SORTIE SERIE A MODULAT LARGEUR
- + CHIEN DE GARDE + TECHNOLOGIE CMOS +
- + 128K ESP. MEMOIRE + ETC. + ETC...

— LE SUPER-MICRO — 175.39 FHT

HM6514	2817
4116-200	TM84418
4164	41256
41262	MK48202
M2716	2732
2764	27128
27256	27512
27C256	27C32
4364/6264	43256
TPB24510	TPB28L22
SG3525	UPD5101

ET NATURELLEMENT
TOUS LES CIRCUITS INTEGRES
PROFESSIONNELS DE TOUTES LES GRAN-
DES MARQUES

LISTE DES POINTS DE VENTES

57 — CONCEPT INFORM	— 8781.44.43
69 — CODIFOR	— 7233.53.59
77 — SANTEL	— 6408.44.20

FAITES CONFIANCE A NOS REVENDEURS

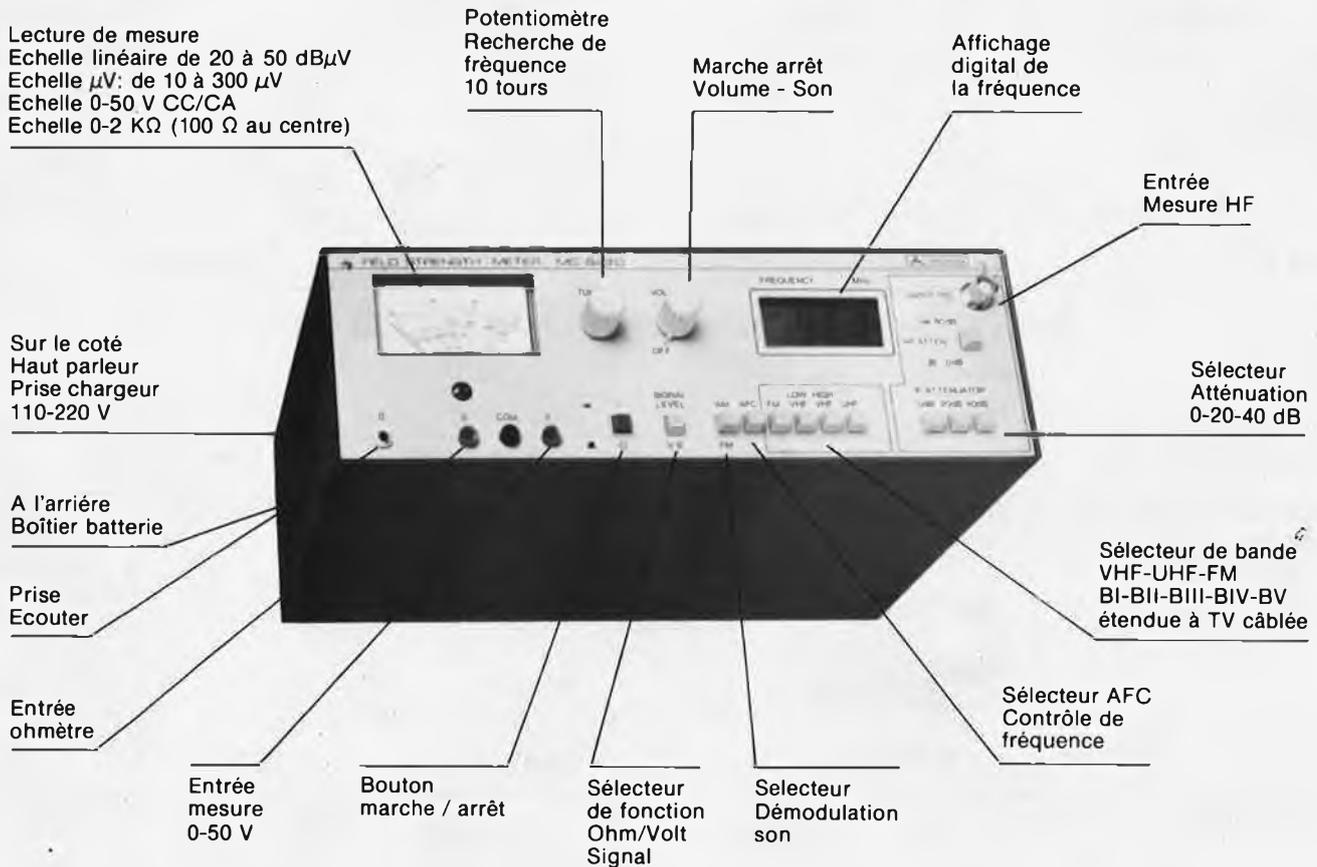
VOUS TROUVEREZ AUPRES D'EUX LES
MEMES QUALITES DE SERVICE QUE
CHEZ NOUS

— ↑ = PRIX: NOUS CONSULTER —

SOPRAD

VOICI UN MESUREUR DE CHAMP DISPONIBLE!
PROMAX MC 843D

SOPRAD

**PRENEZ DU CHAMP!**

... Mesurez compact, pratique et robuste

NE COUREZ PLUS APRES VOTRE FREQUENCE!

... Notre accord est automatique

NE CHERCHEZ PLUS VOTRE CHARGEUR DE BATTERIE!

... Il est à l'intérieur

NE CALCULEZ PLUS!... Nous convertissons vos dB en μV sur l'échelle linéaire**NE VOUS LIMITEZ PLUS!**

... Nous mesurons jusqu'à + 130 dB (3,16 Volts)

PROMOTION EXCEPTIONNELLE jusqu'au 30 Sept. 88

PRIX NORMAL : 5.100,00 F HT, soit ~~5.048,60 F TTC~~ Port
SUPER PROMO: 4.637,43 F HT, soit **5.500,00 F TTC Franco**

NB: Vente par correspondance: Commande enregistrée à réception
 du règlement par chèque.
 Délai de livraison: 10 jours maximum.

SOPRAD importateur exclusif de INSTRUMENTACION ELECTRONICA PROMAX, S. A.

44 Bd de la Liberté - 13001 MARSEILLE - Tél. 91 64 11 68 - Telex 441 436 F - Télécopie 91 50 91 05

* ACER OUVERT SANS INTERRUPTION DE 9 H A 19 H —

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz

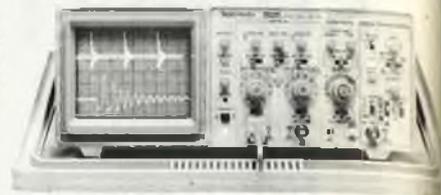
GARANTIE 3 ANS

Tube compris
pièce et main d'œuvre

8895 F TTC A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**

LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'indus-
rie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnelles spécifiques
aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation
l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix.
• Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande d'intensité est au minimum. • Un réticule précis et clair
facilite et accélère les mesures de tension et de temps. • Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention
d'une trace très fine. • Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles
sensibilité maximum de 500 mV/division. • Des nouvelles sondes économiques et robustes. Les réglages de compensation sont
intégrés dans le corps de la sonde. • Pour la première fois, les entrées des axes X, Y et Z sont toutes regroupées sur la face
avant, facilitant les mesures. • Un balayage alterné rapide, précis et très simple d'emploi assure trois niveaux d'expansion hori-
zontale pour agrandir toute partie d'un signal, y compris le point de déclenchement et la fin du balayage. • Léger : 6,6 kg. • Vitesse
de balayage jusqu'à 5 ns/division. • Des déclenchements polyvalents et simples d'emploi assurent une parfaite stabilité des tra-
ces pour chacune des voies. Déclenchement asynchrone, plusieurs modes de couplage (continu, alternatif, réjection HF et BF),
déclenchement « mains libres ».



7500 F HT

HAMEG

HAMEG

HAMEG

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 203/6

Double trace 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction,
déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube
rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10.
+ 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F
de composants



Credit sur
demande

3835 F

OSCILLOSCOPE HM 208

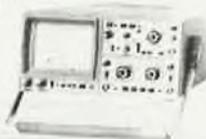
Double trace 2 x 20 MHz.
Analogique Y = 2 x 0/20 MHz. 1 mV/cm max. X = 0,2/20 nS/cm.
Expansion incluse. Déclenchement 0/4 MHz.
Numérique
Fréq. échantillon
20 MHz
Mémoire 4 x 1 K
+ 2 sondes + bon d'achat
500 F de composants.
Credit sur demande



19290 F

OSCILLOSCOPE HM 604

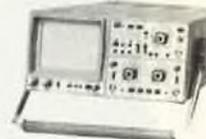
NOUVEAU
Double trace 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne
de retard. Post-accelération. 14 KV.
+ 2 sondes combinées
+ bon d'achat de 400 F
de composants.
Credit sur
demande



6760 F

OSCILLOSCOPE HM 205/2

Double trace 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum.
1 mV. Fonction xy.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F
de composants



Credit sur
demande

6580 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation
pour recevoir 2 modules simultanément

1550 F

HM 8011. Multimètre numérique 3 1/4

2260 F

HM 8021. Fréquencecomètre 0 à 1 GHz

2478 F

HM 8027. Distorsionmètre

1648 F

HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale.

1850 F

Canée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz

HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz

1850 F

sorties : 50/600 Ω

HM 8035. Générateur d'impulsions

2950 F

22 Hz à 20 MHz

SONDES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F**

HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**

HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F**

HZ 35. Sonde Div. x 10 **118 F**

HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**

UNAOHM G4020 Oscilloscope 20 MHz



2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div.
Ligne à retard. Testeur de composants.
Recherche automatique de la trace.
Deux sondes (1 x 10)

3990 F

METRIX MULTIMETRES Série 400 OSCILLOSCOPE 0 X 710 C



Double trace 15 MHz

2995 F/TTC

MX 40 — Précis tension CC : 0,7 % ; CA de 40 à 400 Hz : 2 %, de 400 Hz à 1 kHz : 3 % ; Intensité CC/CA : 1,5 %

899 F/TTC

MX 47 — Précis tension CC : 0,1 % ; CA de 40 à 400 Hz : 0,6 % de 1 à 5 kHz : 1,5 % ; jusqu'à 20 kHz : 3 % incl. CC/CA : 0,7 % - Mesure directe des températures Etanche à l'eau

2241 F/TTC

GOLDSTAR OS-7020



Bande passante 2 x 20 MHz, sensibilité 1 mV/div, entrée maxi 500 vpp ou 300 v, spécial tv, sync, rise time à moins de 17,5 ns, modes trigger auto, norm tv-y ou tv-h coupleur AC, HF, LF, DC.

GARANTI 1 AN **3390 F/TTC**

PANTEC Pièces ampèremétriques

CT 4300

Indicateur LCD. Affichage automatique des symboles et des fonctions 300 A

999 F

CT 3101

De 6 à 300 A
De 150 à 600 V **767 F**

ALIMENTATIONS

ELC
AL 841 —
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V/1 A **190 F**
AL 764 — 13,8 V/3 A **350 F**
AL 786 — 5 V/3 A **350 F**
AL 785 — 13,8 V/5 A **450 F**
AL 745 AX — Réglable de 0 à 15 V et de 0 à 3 A **550 F**
AL 812 — Réglable de 0 à 30 V et de 0 à 2 A **690 F**
AL 813 — 13,8 V/10 A **750 F**
AL 821 24 V/5 A **750 F**
AL 792 — + 5 V/5 A - - 5 V/1 A - + 12 V/1 A **900 F**
AL 843 — 6 - 12 V. CC/CA/10 A - 24 V CC/CA/5 A **1550 F**
AL 781 — Réglable de 0 à 30 V/0 à 5 A. Aff. digital **1850 F**

AL 823 — Alim. double 2 x 0 à 30 V/5 A - 0 à 60 V/5 A - 0 à 30 V/10 A **3150 F**

METRIX

AX 321 — De 0 à 32 V et de 0 à 2,5 A **2310 F**
AX 322 — De 2x0 à 32 V et de 2x0 à 2,5 A **3080 F**
AX 323 — De 3x0 à 32 V et de 3x0 à 2,5 A **4150 F**
PERIFELEC - Sur commande
AS 5-5 - 5 V/5 A **400 F**
AS 12-1 - 12 V/1,5 A **180 F**
AS 12-2 - 12 V/2,5 A **250 F**
AS 14-4 - 14 V/4 A **340 F**
AS 12-7 - 12 V/7 A **700 F**
AS 12-10 - 12 V/10 A **960 F**
AS 12-20 - 12 V/20 A **1900 F**
AS 24-5 - 24 V/5 A **960 F**
LPS 303 — 0 à 30 V/0 à 3 A **1300 F**

LPS 305 D - 0 à 30 V/0 à 5 A **2840 F**

CAPACIMETRES

BK
820 — Led, de 0,1 pF à 1 F **2190 F**
830 — Automatique, cristaux liquides **3190 F**

CONVERTISSEURS

ELC
CV 851 — Entrée 12 V/CC, sortie 220 V/CA - 1 A **2150 F**

FREQUENCEMETRES

CENTRAD 346
— 1 Hz à 600 MHz **1880 F**
ELC
FR 853 — 1 Hz à 100 MHz **1420 F**

BK
METEOR 100 — 100 MHz **1990 F**
METEOR 600 — 600 MHz **2580 F**
METEOR 1000 — 1 GHz **3350 F**
METEOR 1500 — 1,5 GHz **4100 F**

GENERATEURS BF

ELC BF 791 S
— De 1 Hz à 1 MHz **940 F**
PERIFELEC 2431 **1900 F**

GENERATEURS DE FONCTIONS

BK
3011 — All. digital de 0,2 Hz à 2 MHz **3250 F**
3020 de 0,02 Hz à 2 MHz **5740 F**

CENTRAD 368
— De 1 Hz à 200 KHz **1420 F**
PERIFELEC 2432 **2200 F**

GENERATEURS DE MIRES

CENTRAD
886 — SECAM **4200 F**
689 — PAL/SECAM **9800 F**

METRIX (sur commande)

GX 956 — SECAM **12900 F**
GX 952 — PAL/SECAM **16850 F**
SADELTA
NB. Coul. - pureté - VHF - UHF. portables
MC 11 L — SECAM L **3100 F**
MC 11 D — SECAM DK **3500 F**

MC 11 BB — SECAM BGH **3500 F**
MC 11 B — PAL BG **2800 F**

MESUREURS DE CHAMP

METRIX (Délai à prévoir)
VX 421 A **6400 F**
VX 439 **nouveau modèle NC**
SADELTA
TC 40 — Affichage digital **4650 F**
UNAOHM
MCP 9001 **19500 F**

CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC
1872N **65,00** 550 **33,00**
804 **90,00** 1877N **42,00** 600 **14,00**
AY
1897 **21,00** 610 **14,00**
1970 **92,00** 2677 **45,00** 640 **44,00**

TTL 74 LS

00 1,20 151 3,70
01 1,75 153 3,80
02 1,70 154 3,80
03 1,70 155 4,70
04 1,85 156 4,80
05 1,65 157 4,80
06 7,40 158 4,70

TRANSISTORS

COMPOSANTS
JAPONAIS
HA 1366 **39,00** 203 **11,00**
HA 1377 **39,00** 233 **7,00**
LA 4420 **39,00** 235 **7,50**
TA 7205 **35,00** 236 **7,20**
TA 7217AP **31,00** 237 **6,50**
TA 7222AP **35,00** 238 **6,20**

TRANSISTORS

31A **4,80** 730 **3,50**
32A **6,50** 753 **4,50**
33B **7,50** 91B **3,70**
34B **8,50** 930 **3,90**
35B **14,50** 1613 **3,50**
36B **14,50** 1711A **2,00**
41B **16,89** 3,80
112 **3,50**
112 **4,00**

C MOS

CD
4000
4001
4002
4005
4006
4007
4008
4009
4010
4011

TOUTE LA CONNECTIQUE Doc sur demande

SUPPORT DE COMPOSANTS
PLATE FORME
Fem. prol. 7 br. à verrou **70,30**
Emb. 7 broches à verrou **46,20**
Mâle 8 broches **6,50**
Fem. 8 broches **7,80**
Emb. 8 broches **8,40**
FICHES JACK
Mâle mono 2,5 mm **2,80**
Fem. mono 2,5 mm **2,40**
Mâle mono 2,5 mm **2,40**
Fem. mono 2,5 mm **2,40**

2x6 broches **19,80**
10 broches **5,30**
2x12 broches **53,40**
2x6 broches **18,00**
15 broches **14,00**
16 broches **12,20**
2x18 broches **19,50**
2x22 broches **56,50**
2x40 broches **119,00**
22 broches **12,50**
47 broches **28,80**
2x50 broches à souder pas **47,00**

LE GUIDE DES SEMI-CONDUCTEURS
+ de 4500 semi-conducteurs, TTL, CMOS...
Prix 50 F

VIENT DE PARAITRE

Oscilloscope Générateur
Forfait de port : **48 F**
Multimètre Alimentation
Forfait de port : **30 F**

*ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements. TELEX OCER 643 608
• CREDIT PERMANENT IMMEDIAT SUR DEMANDE • CCP ACER 658 42 PARIS • TELEX : OCER 643 608

ACER ouvert de 9 heures à 19 heures sans interruption, fermé le lundi matin.

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX			
ADC	1872N	66.00	550
	1877N	42.00	600
	1697	21.00	610
AY	2826	45.00	640
	2917N	37.00	650
	2856	37.00	660
	2907	35.00	730
	3900	8.50	740
	3909N	13.00	750
	3911N	23.00	760
	3914N	36.00	780
	3915	43.00	830S
	3918N	48.00	900
	3960N	25.00	440
	3970	18.00	855
	965	28.00	965
	4500A	28.00	25
	480	1.40	81
	121	26.00	440
	146	10.00	1001
	200	15.00	1002
	296	128.00	1003
	296	128.00	1004
	296	128.00	1005
	296	128.00	1006
	296	128.00	1007
	296	128.00	1008
	296	128.00	1009
	296	128.00	1010
	296	128.00	1011
	296	128.00	1012
	296	128.00	1013
	296	128.00	1014
	296	128.00	1015
	296	128.00	1016
	296	128.00	1017
	296	128.00	1018
	296	128.00	1019
	296	128.00	1020
	296	128.00	1021
	296	128.00	1022
	296	128.00	1023
	296	128.00	1024
	296	128.00	1025
	296	128.00	1026
	296	128.00	1027
	296	128.00	1028
	296	128.00	1029
	296	128.00	1030
	296	128.00	1031
	296	128.00	1032
	296	128.00	1033
	296	128.00	1034
	296	128.00	1035
	296	128.00	1036
	296	128.00	1037
	296	128.00	1038
	296	128.00	1039
	296	128.00	1040
	296	128.00	1041
	296	128.00	1042
	296	128.00	1043
	296	128.00	1044
	296	128.00	1045
	296	128.00	1046
	296	128.00	1047
	296	128.00	1048
	296	128.00	1049
	296	128.00	1050
	296	128.00	1051
	296	128.00	1052
	296	128.00	1053
	296	128.00	1054
	296	128.00	1055
	296	128.00	1056
	296	128.00	1057
	296	128.00	1058
	296	128.00	1059
	296	128.00	1060
	296	128.00	1061
	296	128.00	1062
	296	128.00	1063
	296	128.00	1064
	296	128.00	1065
	296	128.00	1066
	296	128.00	1067
	296	128.00	1068
	296	128.00	1069
	296	128.00	1070
	296	128.00	1071
	296	128.00	1072
	296	128.00	1073
	296	128.00	1074
	296	128.00	1075
	296	128.00	1076
	296	128.00	1077
	296	128.00	1078
	296	128.00	1079
	296	128.00	1080
	296	128.00	1081
	296	128.00	1082
	296	128.00	1083
	296	128.00	1084
	296	128.00	1085
	296	128.00	1086
	296	128.00	1087
	296	128.00	1088
	296	128.00	1089
	296	128.00	1090
	296	128.00	1091
	296	128.00	1092
	296	128.00	1093
	296	128.00	1094
	296	128.00	1095
	296	128.00	1096
	296	128.00	1097
	296	128.00	1098
	296	128.00	1099
	296	128.00	1100

TTL 74 LS			
00	1.20	151	3.70
01	1.75	153	3.80
02	1.70	154	0.80
03	1.70	155	4.70
04	1.85	156	8.00
05	1.65	157	4.40
06	7.40	158	4.70
07	1.60	159	4.70
08	2.10	161	4.70
09	2.10	162	4.70
10	2.10	163	4.70
11	2.10	164	4.70
12	2.10	165	7.50
13	2.10	166	7.50
14	2.10	167	10.00
15	2.30	168	10.00
16	6.80	170	4.70
17	7.80	172	6.80
20	2.40	173	4.70
21	2.00	174	4.70
22	2.00	175	4.70
23	4.00	176	4.70
25	4.80	180	8.70
26	2.60	181	11.40
27	2.80	182	11.70
28	2.50	190	5.70
30	2.20	191	6.00
31	2.50	192	5.10
32	2.70	193	4.80
33	2.80	194	4.80
34	2.50	195	4.80
35	2.50	196	4.80
36	2.50	197	12.30
37	2.70	198	9.40
38	2.70	199	9.40
39	2.70	200	9.40
40	2.70	201	9.40
41	2.70	202	9.40
42	2.70	203	9.40
43	2.70	204	9.40
44	2.70	205	9.40
45	2.70	206	9.40
46	0.50	240	5.20
47	0.50	241	5.20
48	0.50	242	5.20
49	0.50	243	5.20
50	2.50	244	6.70
51	2.50	245	6.70
52	2.50	246	6.70
53	2.50	247	6.70
54	2.40	251	4.70
55	4.40	252	5.00
56	4.70	253	5.00
57	4.70	254	5.00
58	3.80	258	4.70
59	3.30	259	6.20
60	2.70	260	2.10
61	2.70	261	8.60
62	3.50	262	2.40
63	3.50	263	6.70
64	3.50	264	6.70
65	3.50	265	6.70
66	3.50	266	6.70
67	3.50	267	6.70
68	3.50	268	6.70
69	3.50	269	6.70
70	3.50	270	6.70
71	3.50	271	6.70
72	3.50	272	6.70
73	3.50	273	6.70
74	3.50	274	6.70
75	3.50	275	6.70
76	3.50	276	6.70
77	3.50	277	6.70
78	3.50	278	6.70
79	3.50	279	6.70
80	3.50	280	6.70
81	3.50	281	6.70
82	3.50	282	6.70
83	3.50	283	6.70
84	3.50	284	6.70
85	3.50	285	6.70
86	3.50	286	6.70
87	3.50	287	6.70
88	3.50	288	6.70
89	3.50	289	6.70
90	3.50	290	6.70
91	3.50	291	6.70
92	3.50	292	6.70
93	3.50	293	6.70
94	3.50	294	6.70
95	3.50	295	6.70
96	3.50	296	6.70
97	3.50	297	6.70
98	3.50	298	6.70
99	3.50	299	6.70
100	3.50	300	6.70
101	3.50	301	6.70
102	3.50	302	6.70
103	3.50	303	6.70
104	3.50	304	6.70
105	3.50	305	6.70
106	3.50	306	6.70
107	3.50	307	6.70
108	3.50	308	6.70
109	3.50	309	6.70
110	3.50	310	6.70
111	3.50	311	6.70
112	3.50	312	6.70
113	3.50	313	6.70
114	3.50	314	6.70
115	3.50	315	6.70
116	3.50	316	6.70
117	3.50	317	6.70
118	3.50	318	6.70
119	3.50	319	6.70
120	3.50	320	6.70
121	3.50	321	6.70
122	3.50	322	6.70
123	3.50	323	6.70
124	3.50	324	6.70
125	3.50	325	6.70
126	3.50	326	6.70
127	3.50	327	6.70
128	3.50	328	6.70
129	3.50	329	6.70
130	3.50	330	6.70
131	3.50	331	6.70
132	3.50	332	6.70
133	3.50	333	6.70
134	3.50	334	6.70
135	3.50	335	6.70
136	3.50	336	6.70
137	3.50	337	6.70
138	3.50	338	6.70
139	3.50	339	6.70
140	3.50	340	6.70
141	3.50	341	6.70
142	3.50	342	6.70
143	3.50	343	6.70
144	3.50	344	6.70
145	3.50	345	6.70
146	3.50	346	6.70
147	3.50	347	6.70
148	3.50	348	6.70
149	3.50	349	6.70
150	3.50	350	6.70

TRANSISTORS			
182	8.00	182	8.00
183	21.00	183	21.00
203	11.00	203	11.00
233	7.00	233	7.00
235	7.50	235	7.50
236	7.20	236	7.20
237	6.50	237	6.50
238	8.20	238	8.20
240	9.50	240	9.50
241	6.50	241	6.50
241A	5.00	241A	5.00
242	8.50	242	8.50
262	10.00	262	10.00
263	9.00	263	9.00
266	10.00	266	10.00
267	12.00	267	12.00
435	5.50	435	5.50
436	6.50	436	6.50
437	8.00	437	8.00
438	8.00	438	8.00
439	8.00	439	8.00
440	8.00	440	8.00
441	11.00	441	11.00
442	11.00	442	11.00
507	11.00	507	11.00
508	11.00	508	11.00
509	11.00	509	11.00
510	11.00	510	11.00
511	11.00	511	11.00
512	11.00	512	

Beckman Industrial™

La Bonne Mesure



La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10** : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée A MΩ. Précision 0,8 % VCC. **Prix TTC : 349 F.**
- **DM15B** : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750VAC. **Prix TTC : 447 F.**
- **DM20L** : Identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. **Prix TTC : 497 F.**
- **DM23** : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix TTC : 587 F.**
- **DM25L** : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. **Prix TTC : 689 F.**
- **DM800** : 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix TTC : 1356 F.**
- **DM850** : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix TTC : 1650 F.**



Oscilloscopes

- 9020: 2 x 20 MHz
- Double trace
 - Ligne à retard

PROMOTION

3750 F/TTC



Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
 - de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
 - 0,5% de précision
 - Distorsion inférieure à 30dB
 - Entrée VCF (modulation de fréquence)
- Prix TTC: 1.978 F.**



Compteur UC10

- 5Hz à 100MHz
 - 2 canaux d'entrée
 - Mesure de fréquences & rapports de fréquences
 - 4 temps de porte
 - Affichage LED à 8 digits
- Prix TTC: 3.070 F.**



Capacimètre CM20A

- 8 gammes de mesure
 - de 200pF à 20000µF
 - Résolution de 1pF
 - Précision 0,5%
- Prix TTC: 799 F.**

CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial™

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.



***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



elektor - infocartes

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	000A	000B	000C	000D	000E
010	0010	0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	001A	001B	001C	001D	001E
020	0020	0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	002A	002B	002C	002D	002E
030	0030	0031	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	003A	003B	003C	003D	003E
040	0040	0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047	0048	0049	004A	004B	004C	004D	004E
050	0050	0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	005A	005B	005C	005D	005E
060	0060	0061	0062	0063	0064	0065	0066	0067	0068	0069	006A	006B	006C	006D	006E
070	0070	0071	0072	0073	0074	0075	0076	0077	0078	0079	007A	007B	007C	007D	007E
080	0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	008A	008B	008C	008D	008E
090	0090	0091	0092	0093	0094	0095	0096	0097	0098	0099	009A	009B	009C	009D	009E
0A0	00A0	00A1	00A2	00A3	00A4	00A5	00A6	00A7	00A8	00A9	00AA	00AB	00AC	00AD	00AE
0B0	00B0	00B1	00B2	00B3	00B4	00B5	00B6	00B7	00B8	00B9	00BA	00BB	00BC	00BD	00BE
0C0	00C0	00C1	00C2	00C3	00C4	00C5	00C6	00C7	00C8	00C9	00CA	00CB	00CC	00CD	00CE
0D0	00D0	00D1	00D2	00D3	00D4	00D5	00D6	00D7	00D8	00D9	00DA	00DB	00DC	00DD	00DE
0E0	00E0	00E1	00E2	00E3	00E4	00E5	00E6	00E7	00E8	00E9	00EA	00EB	00EC	00ED	00EE
0F0	00F0	00F1	00F2	00F3	00F4	00F5	00F6	00F7	00F8	00F9	00FA	00FB	00FC	00FD	00FE

Selectronic
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX - TEL. 20.52.98.52
MAGASIN 86, RUE DE CAMBRAI - 59000 LILLE

PUBLICITE

PUBLICITE

LES NOUVEAUTES DE LA RENTREE.

SPECIAL AUDIOPHILES

INDUCTANCEMETRE DE PRECISION.

Alfatcheque digital, CD 2000 points (déclat. dans ELEKTOR n° 123/80173)
Cet appareil de précision réalisera mille indispensables mesures que vous utiliserez ou voudrez mesurer toutes les inductances nulles en H.F.
- Gamme de mesure : 1 nH à 2H en 4 gammes - Précision : 1%
- Alimentation : 2 piles 9V standard
Le kit complet avec boîtier, levier pour afficher, four à souder, pince et étiquette, visserie et accessoire est : **495,00 F**
011.830



"THE LINK"

(Déclat. dans ELEKTOR n°123/86012)
Le potentiel paraît être tout à fait promis à l'attention depuis l'introduction de disque audio numérique.
"THE LINK" est une version simplifiée du fameux "99E-MP" pour les performances ont été améliorées par de nombreux éléments et fait de ce commandeur de lecture audio de très haute qualité avec commande de volume et de balance.
- Rapport signal/bruit : > 110 dB - Distorsion : < 0,01%
Le kit complet avec connecteurs dorés, câble coaxial et shield préfabriqué et boîtier en métal précisa (sans défilé) - "Link Avd et en kit"
011.440 **1995,00 F**
Cet ensemble : E1 27109 ESM (version complète) 011.225 **178,00 F**
- EN 40108 ESM (version Réa 197) **343,00 F**
011.225 (voir notre nouveau catalogue général)

20 MHz A CHANGEMENT DE TABLEAU FREQUENCEMETRE MINIATURE DE GAMME AUTOMATIQUE

Une extrême SÉLECTIVITÉ !
Mini-frequencemètre en kit, de hautes performances prévu pour s'insérer facilement dans un appareil existant ou dans un boîtier de petites dimensions.
- Entrée : signaux logiques
- 5 gammes : 2 K-Hz - 20K-Hz - 200K-Hz - 2-MHz - 20-MHz
- changement de gammes automatique
- base de temps réglable par quartz
- 3 1/2 chiffres à valeur 13 mm
- indicateur : X-Hz et MHz
- alimentation : 9V - 2x 45011 mA
Le kit complet avec appareil pour les années, circuits imprimés et composants est : **450,00 F**
011.830



BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____

(Pays) : _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A

Etranger : par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à :
PUBLITRONIC - B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

Veuillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 123)

nom et prénom _____

adresse ou complément d'adresse : _____

adresse ou lieu-dit : _____

code postal : _____

bureau distributeur : _____

(pays : _____)

Ci-joint, un paiement de FF _____
par chèque bancaire CCP mandat à "ELEKTOR"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 716354R

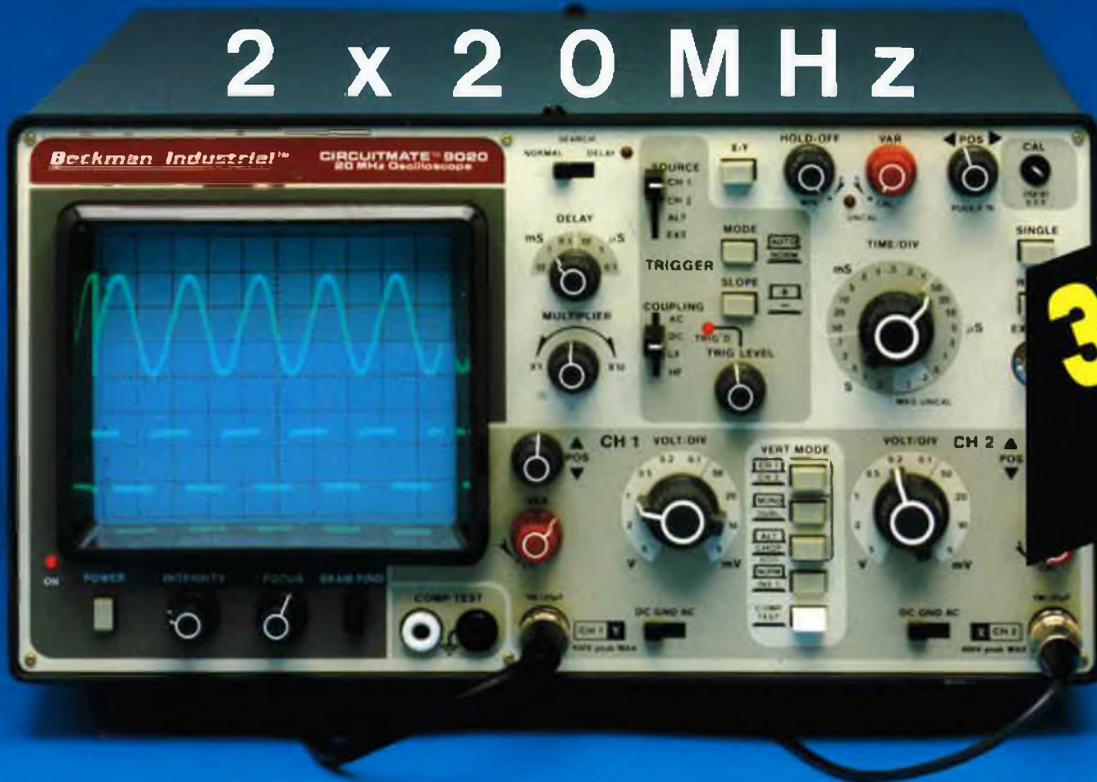
Etranger : par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à : **ELEKTOR - B.P. 53 - 59270 BAILLEUL**

OSCILLOSCOPE 9020

Beckman Industrial

La bonne mesure...

2 x 20 MHz



Ligne
à Retard
*
2 Sondes
Variables
1/1 & 1/10
*
Garantie
de 2 ans

**3750
F/TTTC**

A crédit : 750 F comptant
12 mensualités de 284,80 F

- Ecran de 80 x 100 mm
- Testeur de composants
- Rotation de trace
- Fonctionnement X-Y
- Hold off variable
- Recherche automatique de trace
- CH1; CH2; CH1 ± CH2
- Sensibilité horizontale: 5mV/division

GENERATEUR DE FONCTIONS FG2



- De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes
- Signaux carrés, triangulaires et sinusoïdaux
- Rapport cyclique variable
- Distorsion inférieure à 30 dB
- Entrée modulation de fréquence

1978 F/TTTC

A crédit : 478 F comptant
6 mensualités de 269,70 F

CIRCUITMATE de **Beckman Industrial**



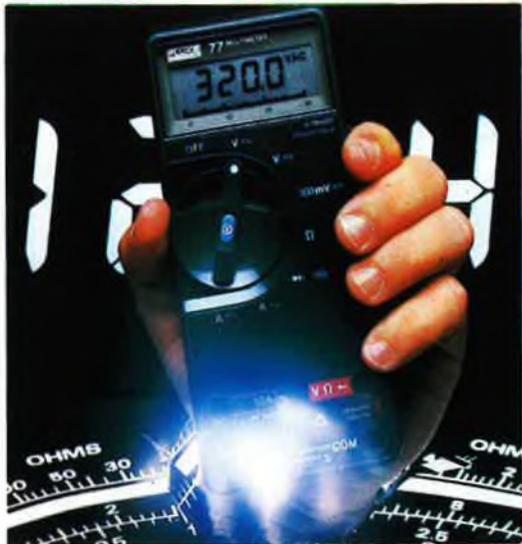
***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608



MESUREZ LA DIFFERENCE



FLUKE 73 — Garantie 3 ans. **839^F TTC**
FLUKE 75 — Garantie 3 ans. **1078^F TTC**
FLUKE 77 — Garantie 3 ans. **1499^F TTC**



LA MESURE !

DECADES DE RESISTANCES

6 décades de 10 Ω à 10 MΩ.
Réglage par bond de 10 Ω.
Résistance 1%.
Dimensions 160 x 137 x 70 mm.
Poids 0,420 kg
PRIX 469 F



ALIMENTATION STABILISEE AM 102 REGLABLE DE 3 à 24 V/2 A. A AFFICHAGE DIGITAL

Tension d'alimentation 220 V.
Protection par fusible.
Tension de sortie 3 à 24 V en 2 gammes
4 calibres mA, A, 2 x V.
Affichage 3 digits.
Dimensions 169 x 169 x 86 mm.
Poids 1,900 kg.
PRIX : 629 F



GENERATEUR DE FONCTIONS AM 111 SINUS - DENTS DE SCIE - IMPULSIONS TTL

Tension d'alimentation 220 V.
Protection par fusible.
Fréquences 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes.
Sortie sinus : impédance 500 Ω, distorsion > 0,5%, réglage de 30 mV à 3 V/RMS.
Sortie dents de scie : impédance 200 Ω, linéarité 1%, réglage de 30 mV à 3 V/c.c.
Sortie impulsions TTL : impédance 200 Ω, largeurs de 1 μs à 100 ms, ajustage continu du rapport cyclique.
Dimensions 216 x 165 x 80 mm. Poids 2,100 kg.
PRIX : 799 F



L'EXTERMINATEUR



Ce multimètre, livré sans housse, est un tueur de laboratoire. Les amateurs les plus avertis possèdent un transistormètre, un condensimètre, un ohmmètre, un voltmètre, un ampèremètre, un fréquencemètre, un ohmmètre et un grand atelier pour utiliser cette armée d'appareils.
Le M 3650, lui, réunit toutes ces fonctions plus quelques autres et tient dans la main. Son affichage à cristaux liquides assure une clarté exceptionnelle grâce à ses dimensions peu communes.

M 3650 699^F TTC

HC 6000 HUNG CHANG OS 620



**MULTIMETRE
DIGITAL**

399 F
**QUANTITE
LIMITÉE**



Fabriqué comme les automobiles Longtemps ignoré du marché français, HUNG CHANG est pourtant le premier constructeur coréen. Son énorme avantage ? Il fabrique ses oscilloscopes en très grande série. Le résultat ? Un 2 x 20 MHz aux excellentes possibilités à un prix très bas. Caractéristiques : Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV/div. Balayage 40 ns/div. Trigger à plus de 30 MHz. Impédance 1 MΩ, 20 pF. Entrée max 600 Vpp ou 300 V Expansion x5. Trigger int. ou ext. Coupleur AC, HF, RES et TV. Testeur de composants. Poids 7 kg. Garantie 1 an.

Affichage LCD 3 1/2 digit
Zéro automatique
Intensité CA/CC 20 A
Courant CC : 1 000 V
CA : 750 V
Résistances : 200 HΩ / 20 HΩ
Protection pour fusibles

2990^F TTC

GENERATEURS



**GENERATEUR BF
AG. 2601 A**

Echelle de fréquence : 10 Hz à 1 MHz
en 5 échelles. Imp. de sortie : 600 Ω
Tension de sortie : 8 V eff.
Distortion < 0,05 % Jusqu'à 50 KHz

899^F TTC



GENERATEUR HF SQ 4160 B

Echelle de fréquence : 100 kHz à 150 MHz
en 6 gammes.
Distorsion ± 3 %
Tension de sortie : 100 mV eff. jusqu'à 35 MHz
Modulation : interne 30 % ou +
externe 50 à 20 000 Hz, 1 V eff.
Sortie AF 1 kHz 1 volt eff. max.

899^F TTC

SERIE BM



BM 970

- Affichage digital 2 000 points, 3 1/2 digits.
- Commutation automatique des calibres.
- Mise en mémoire des valeurs mesurées.
- Indication des polarités.
- Test diode.
- Test batterie.
- Test sonore par buzzer.
- Mesure de gain des transistors (PNP/NPN).
- 3 indicateurs digitaux de dépassements.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 200 mV à 1 000 V (5 échelles).
- V/CA de 2 V à 750 V (4 échelles).
- Résistances de 200 Ω à 20 MΩ (6 échelles).
- Dimensions 150 x 75 x 34 mm.
- Poids 230 g.
- Garantie 1 an.

369^F TTC



EN PROMOTION

BM 350

- Affichage digital 2 000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités.
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC 10 A.
- V/CC de 2 V à 1 000 (4 échelles).
- V/CA de 200 à 750 (2 échelles).
- Résistances de 2 kΩ à 2 MΩ (4 échelles).
- Dimensions 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garantie 1 an

249^F TTC

**MULTIMETRES
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
Forfait de port : 30 F par envoi.**



**VIENT DE
PARAITRE :
GUIDE DE MESURE**
Tous sur les appareils de mesure. 50 F

***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608