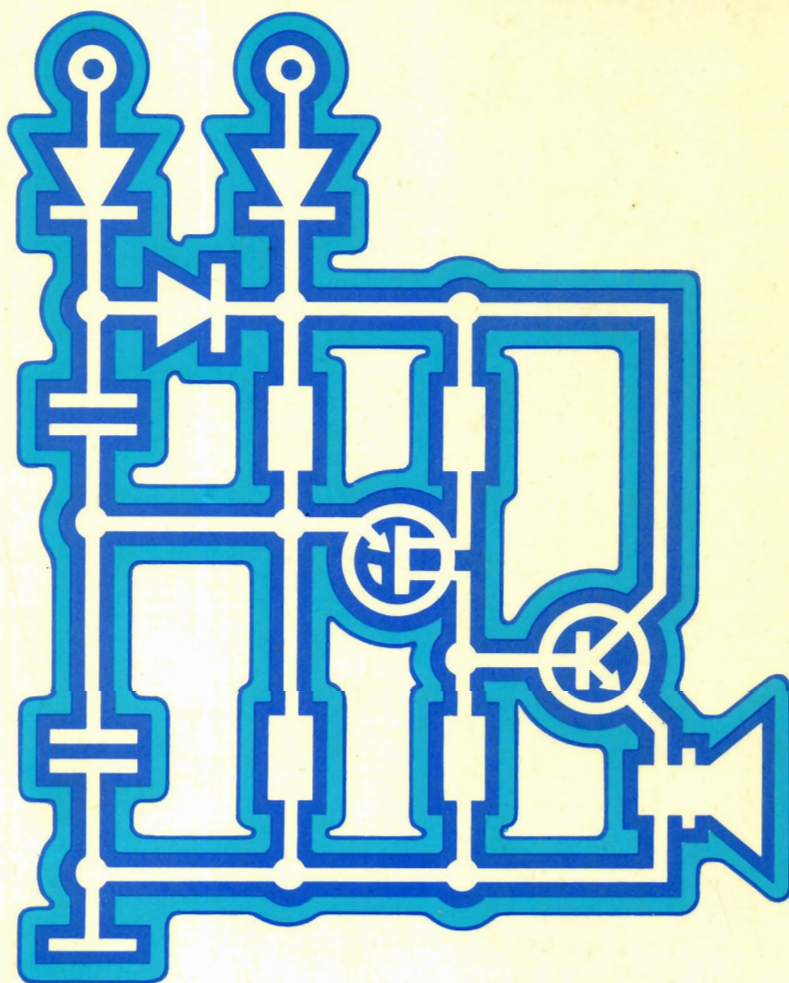


# 300 circuiti



Elektor

*Sturza*

## **300 Circuiti**

Una raccolta di circuiti  
elettronici  
e di idee per il laboratorio  
e l'hobby

JCE Editrice  
Divisione Elektor

Copyright © Uitgeversmaatschappij Elektuur  
B.V. 6190 AB Beek-1980

Ogni riproduzione o copia, anche parziale, di questo libro, è strettamente vietata se non vi è il permesso scritto dell'editore.

#### **Diritti d'autore**

La protezione del diritto d'autore si estende non solamente al contenuto, ma anche alle illustrazioni, circuiti stampati compresi, nonché ai progetti e dettagli relativi. Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti riportati non possono essere realizzati altro che ai fini privati e scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi e le relative applicazioni non comportano alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

Editore JCE - Divisione Elektor - Via dei  
Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

Prima edizione in lingua italiana 1980

Stampato da S.p.A. Alberto Matarelli - Milano

# Indice

## Applicazioni domestiche      circuito numero

Limitatore del tempo di lettura .....	2
Rivelatore di bugie .....	6
Timer per tempi lunghi .....	7
Spaventapasseri elettronico .....	10
Termostato .....	13
Ausilio per memoria .....	33
Controllo per scaldabagno .....	36
Per accendere o spegnere: battete le mani .....	46
Banderuola .....	48
Lampada indicatrice per telefono .....	52
Termometro d'ambiente .....	61
Suoneria per la porta ad indicazione ottica .....	75
Comando automatico di ventilazione .....	81
Generatore di nota per i babyphone .....	82
Amplificatore per installazioni telefoniche private .....	85
Graduatore automatico .....	87
Termostato elettronico .....	89
Suoneria da porta a tre pulsanti .....	94
Sistema d'illuminazione d'emergenza automatico .....	102
Controllo della temperatura .....	108
Indicatore di rete lampeggiante .....	110
Canarino elettronico .....	116
Prolungatore della durata dell'illuminazione .....	117
Generatore d'ansia .....	124
Rivelatore di fantasmi .....	126
Interfonico .....	137
Rivelatore di verdura .....	144
Scacciaanzare elettronico .....	147
Temporizzatore della luce-scale .....	155
Allarme pioggia .....	163
Culla elettronica .....	170
Interruttore crepuscolare .....	186
Rammentatore di parchimetro o disco orario .....	191
Una clessidra intelligente .....	193
Controllo della velocità di foratura .....	194
Interruttore-graduatore di luce senza isteresi .....	195
Luci rotanti .....	213
Serratura codificata sensor .....	215
Controllore di umidità .....	222
Suoneria da porta "sensor" .....	225
Termostato differenziale .....	234
Rivelatore di metalli poco costoso .....	235

circuito numero

Candela elettronica .....	242
Trasmettitore di segnali d'allarme ultrasonici .....	262
Rivelatore di doccia fredda .....	294

## Audio

Filtro stereo antifruscio .....	22
Tremolo .....	23
Compressore dinamico senza alimentazione .....	25
Regolatore di bilanciamento "panoramico" .....	35
Filtro separatore a tensione simmetrica costante .....	36
Equalizzatore .....	56
Fuzz-box .....	58
Preamplificatore microfonico .....	62
Amplificatore da 3W per neofiti .....	77
Amplificatore per microfono .....	80
Amplificatore per installazioni telefoniche private .....	85
Digitizer: un piccolo sintetizzatore digitale .....	88
Preamplificatore-correttore .....	91
Filtro passabanda digitale .....	92
Suoneria da porta a tre pulsanti .....	94
Voltmetro di picco .....	100
Una musicina...muscolare .....	103
Eliminatore di clic .....	106
Mixer audio a FET .....	112
Amplificatore economico Hi-Fi da 3W .....	115
Canarino elettronico .....	116
Indicatore stereo .....	121
Oscillofono .....	122
Adattatore per cuffie .....	123
Interfonico .....	137
Sistema di ascolto telefonico .....	138
Preamplificatore-correttore .....	151
Culla elettronica .....	170
Amplificatore da 2,5W a circuito integrato .....	171
Tunophone .....	172
Generatore di fruscio .....	173
VCV ("volume" controllato in tensione) .....	174
Piccola sirena o controllo per cavi .....	175
Settore audio completo di televisore .....	180
Sfasatore per amplificatori montati a ponte .....	185
Misuratore d'uscita stereo a LED .....	199
Amplificatore audio con l'LM 386 .....	200
Audioscopio .....	206
Controllo di volume .....	207
Tremolo comandato a LED .....	209
Filtro passa-basso universale .....	211
Amplificatore da 6,5W a circuito integrato .....	212
Salvadanaio cantante .....	214
Silenziatore .....	217
Diapason .....	221
Vento...elettronico .....	229
Corda elettronica .....	241
Motore diesel da battello .....	243

	circuito numero
Metronomo .....	247
Preamplificatore per microfono stereofonico .....	249
Miscelatore a tre canali .....	250
Un indicatore di saturazione .....	252
Amplificatore per cuffie .....	260
Generatore musicale a denti di sega .....	263
Compressore di modulazione .....	265
Amplificatore stereo per cuffie ad alta impedenza .....	269
Generatore di fruscio .....	279
Simulatore di pioggia .....	280
Vettorscopio audio .....	293
Misuratore delle tensioni di picco a LED .....	300

## Misure

Convertitore tensione-frequenza .....	8
Convertitore capacità-frequenza .....	9
Convertitore temperatura-tensione .....	11
Economizzatore di UAA 170 .....	14
Semplice provatransistor .....	16
Convertitore A/D .....	17
Circuito d'ingresso della base dei tempi Generator sinusoidale .....	26
Captatore fotosensibile compensato .....	28
Convertitore frequenza-tensione .....	29
Circuito ausiliario di sincronizzazione .....	40
Capacimetro digitale con il timer 555 .....	45
Sonda logica acustica .....	47
Termometro d'ambiente .....	49
Generatore di funzioni comandato in tensione a larga banda .....	61
Iniettore di segnali a I.C. MOS .....	72
Generatore sinusoidale a porta NAND .....	79
Provatriac ed SCR .....	84
Voltmetro di picco .....	98
Commutatore digitale a doppia traccia .....	100
Provatransistor-provadiodi .....	101
Indicatore di polarità per DUG e DUS .....	127
Voltmetro c.c. ad alta impedenza .....	128
Sistema di prova per lampadine e fusibili .....	129
Voltmetro in alternata .....	131
Sistema di prova per le piste dei circuiti stampati .....	142
Realizzate il vostro cardiofono personale .....	159
Piccola sirena o controllo per cavi .....	168
Sistema di controllo per la temperatura .....	175
Ohmmetro lineare .....	179
Lente per voltmetro .....	182
Tracciacurve .....	192
Ohmmetro dall'indicazione lineare .....	204
Provatransistor .....	218
Indicatore di polarità .....	220
Controllo per logiche a sonda .....	223
Indicatore logico sonoro .....	226
Mini stufa elettronica .....	228
Generatore FM .....	251
Fotometro per camera oscura .....	259
Timer logico per ingranditore .....	270
Microamperometro .....	276
Tester logico .....	278
	282

## Giochi

Rivelatore di bugie .....	6
Sistema di controllo dei riflessi .....	51
Un dado che rotola .....	67
Dado elettronico .....	119
Generatore d'ansia .....	124
Testa e croce elettronico .....	145
Dado elettronico .....	236
Candela elettronica .....	242
Storia di matti .....	288
Gioco d'azzardo elettronico .....	295

## Alimentatori

Protezione digitale contro cortocircuiti .....	4
Super-Zener .....	12
Duplicatore di tensione .....	18
Duplicatore di tensione TTL .....	19
Convertitore c.c./c.c. .....	27
Regolatore di tensione $\pm 15V$ .....	44
Alimentazione negativa ricavata da una alimentazione positiva .....	60
Circuito di carico per il controllo degli alimentatori .....	71
Sistema di avviso per l'interruzione di rete .....	76
Caricabatteria .....	97
Alimentatore senza trasformatore .....	132
Disgiuntore di batteria .....	133
Dispositivo di protezione per batterie al nichel-cadmio .....	134
Alimentatore da 6/20V, 1A .....	135
Diode Zener variabile .....	143
Alimentatore per l'amplificatore HI-FI da 3W .....	152
Stabilizzatore per tensione nulla .....	153
Regolatore di tensione impiegato come sorgente di intensità .....	162
Commutatore automatico batteria/rete .....	181
Diode Zener raddoppiato .....	187
Regolatore di tensione ... aggiustabile .....	233
Sistema di controllo per la batteria dell'auto .....	248
Alimentatore simmetrico .....	256
Alimentatore stabilizzato da 0,1V a 50V .....	258
Avvisatore della mancanza della rete-luce .....	291
Alimentatore regolabile da $\pm 15V$ .....	296

## Radio

Amplificatore d'antenna VHF a basso rumore .....	20
Miscelatore ad alte prestazioni .....	38
Indicatore di risonanza per circuiti LC .....	66
Controllo automatico di frequenza con indicazione dell'accordo sulla frequenza centrale .....	69
Commutatore elettronico AM/FM .....	70

circuito numero	circuito numero		
Ricevitore VHF 70-150 MHz .....	73	Dispositivo di controllo per le luci di	
Amplificatore per antenna da auto .....	78	posizione di un veicolo .....	205
Indicatore dell'accordo RF .....	90	Economizzatore per lampada tascabile .....	210
Ricevitore ad onde medie per il neofita .....	93	Sistema automatico di controllo per la	
Ricevitore scatola di cerini .....	107	chiave d'accensione .....	219
Indicatore stereo .....	121	Sistema di controllo per la batteria	
Oscillofono .....	122	dell'auto .....	248
Piccolo amplificatore d'antenna .....	140	Sistema di controllo di illuminazione e	
Rivelatore di disturbi atmosferici .....	149	lampeggio .....	264
Ricevitore ad onde lunghe e medie senza		Dispositivo di misura dell'efficacia dei	
avvolgimenti .....	189	freni .....	266
Amplificatore di media frequenza a I.C. ....	197	Tachimetro .....	299
Semplice amplificatore di media			
frequenza .....	203		
Silenziatore .....	217		
Ricevitore a diodo .....	227		
Convertitore per onde corte .....	232		
Mini-stufa elettronica .....	251		
Amplificatore d'antenna VHF .....	267		
Semplice tuner FM .....	272		
Mini-ricevitore ad onde medie .....	284		
Preamplificatore VHF .....	290		
Rivelatore B.L.U. (banda laterale unica) ..	297		
<b>Modellismo</b>		<b>Sistemi per hobbisti dell'autocostruzione</b>	
Comando per autopista .....	3	Protezione digitale contro cortocircuiti ..	4
Telecomando a raggi luminosi .....	5	Relais a triac .....	15
Comando di velocità per modellini .....	21	Interruttore "sensor" termico .....	24
Ricevitore di ultrasuoni .....	54	Rivelatore di soglia .....	30
Trasmettitore di ultrasuoni per		Generatore a denti di sega controllato in	
telecomando .....	55	corrente .....	31
Lampeggiatore logico a LED .....	59	Divisore di frequenza con un "tun" .....	32
Controllo di avviamento per motori c.c. ..	83	Duplicatore di frequenza con un 4069 .....	39
Comando proporzionale della velocità		Integratore non invertente .....	41
dei motori .....	86	Commutatore "sensor" per correnti	
Lampeggiatore a LED .....	109	alternate .....	42
Luci di stop per modelli d'auto .....	237	Flip Flop a comando positivo .....	43
Motore diesel da battello .....	243	Circuito ausiliario di sincronizzazione ..	45
Lampeggiatore .....	268	Emitter-follower complementare .....	50
Contagiri elettronico per autopiste .....	285	Comparatore di tensione a tre stati .....	53
Fotofinish .....	287	Lampeggiatore logico a LED .....	59
Comando automatico per l'obbiettivo .....	289	LED impiegato come diodo di	
Illuminazione interna di vetture di		riferimento .....	63
trenino .....	292	Decodifica a pulsanti .....	64
Tachimetro .....	299	Registro auto-scalatore .....	65
		Controllo di azionamento e fermo "TAP" ..	68
		Finestra di squelch .....	74
		Comando a relazione di fase con UJT .....	95
		Temporizzatore di precisione .....	96
		Multivibratore di potenza .....	104
		Commutatore con captatore unico .....	105
		Eliminatore di clic .....	106
		Lampeggiatore a LED .....	109
		Lampeggiatore a triac .....	111
		Comparatore di elementi risonanti .....	114
		Trigger di Schmitt regolabile .....	118
		Guida di luce .....	120
		Lampeggiatore impiegante una LDR .....	125
		Transistor impiegato come pila solare .....	130
		Amplificatore per commutazione molto	
		sensibile .....	136
		Convertitore per lampade fluorescenti .....	139
		Porta "AND" senza tensione di	
		alimentazione .....	141
		Amplificatore dall'impedenza d'ingresso	
		molto elevata .....	146
		Oscillatore dalla variazione di frequenza	
		"5000 : 1" .....	148
		Rivelatore di disturbi atmosferici .....	149
<b>Automobilismo</b>			
"113, ecco la polizia!" .....	1		
Antenna automatica per auto .....	34		
Sistema di controllo dei riflessi .....	51		
Sistema di avvertimento "inaudibile" .....	57		
Amplificatore per antenna da auto .....	78		
Sistema di controllo d'accensione			
per automobile .....	99		
Comando automatico delle luci di			
posizione .....	113		
Convertitore per lampade fluorescenti ..	139		

# decodifica

Amplificatore logaritmico .....	150
Accoppiatore opto-elettronico .....	154
Amplificatore differenziale compensato nella deriva .....	156
Interruttore a soglia .....	157
VCO con la tecnologia CMOS .....	158
Relais a triac .....	160
Interruttore analogico CMOS .....	161
Regolatore di velocità a triac .....	164
Oscillatore a ponte di Wien .....	165
Comparator binario con il 7401 .....	166
Induttanza variabile .....	167
Realizzate il vostro cardiofono personale .....	168
Generatore di impulsi di 1 Hz alimentato a pila .....	169
Generatore di fruscio .....	173
Oscillatore da 1 kHz .....	176
Lampeggiatore a LED per tensioni d'alimentazione elevate .....	177
Contrasto costante .....	178
Oscillatore a quarzo con NAND .....	183
Generatore di segnali quadri a "bassa potenza" .....	184
Diodo Zener raddoppiato .....	187
Generatore d'impulsi sincronizzati alla rete .....	188
Generatore di denti di sega a diac .....	190
Selettore d'ingresso elettronico .....	196
Rivelatore di prossimità .....	198
Commutatore/selettore triplo .....	201
Amplificatore dal guadagno di 300 .....	202
Regolatore di luminosità per LED .....	208
Accoppiatore ottico a due LED .....	216
Circuito di corrente costante migliorata .....	224
Divisore di frequenza programmabile .....	230
Generatore a denti di sega .....	231
Contatore One shot .....	238
Generatore multiplo semplificato .....	239
Multivibratori astabili fotosensibili .....	240
Rivelatore di prossimità .....	244
Interruttore sensor .....	245
Generatore di segnali quadri TTL .....	246
Oscillatore a quarzo senza bobine .....	253
Monostabile dal periodo variabile .....	254
Oscillatore comandato dalla tensione .....	255
Generatore a denti di sega .....	257
Rettificatore rapido .....	261
Regolatore della luminosità .....	271
Campionatore per oscilloscopio .....	273
Commutatore "sensor" .....	274
Generatore di rumore .....	275
Regolatore a doppia semionda senza isteresi .....	277
Generatore di fruscio .....	279
Controllo sensor a transistor .....	281
Convertitore tensione/frequenza 0 ÷ 100 kHz .....	283
Commutatore digitale a quattro canali .....	286
Emitter-follower a sorgente di intensità costante .....	298

**Cosa è un TUN?**  
**Cosa è un 10n?**  
**Cosa è l'EPS?**  
**Cosa è il servizio QT?**  
**Perché la colpa di Elektor?**

**Tipi di semiconduttori**  
 Esistono spesso notevoli affinità fra le caratteristiche di molti transistor di denominazione diversa. E' per questa ragione che Elektor presenta nuove abbreviazioni per i semiconduttori comuni:  
 • TUP o TUN (Transistor Universale rispettivamente del tipo PNP o NPN) rappresentando tutti transistor bassa frequenza al silicio aventi le caratteristiche seguenti:

U <sub>CEO</sub> , max	20 V
I <sub>C</sub> , max	100 mA
h <sub>FE</sub> , min	100
P <sub>tot</sub> , max	100 mW
f <sub>T</sub> , min	100 MHz

Ecco alcune versioni tipiche  
 TUN: le famiglie dei BC 107, BC 108, BC 109, 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Fra i tipi TUP si possono citare: le famiglie dei BC 177, BC 178, la famiglia del BC 179 a eccezione dei BC 158 e BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.  
 • DUG o DUS (Diodo Universale rispettivamente al Silicio e al Germanio) rappresentano tutti i diodi avanti le caratteristiche seguenti:

	DUS	DUG
U <sub>R</sub> , max	25 V	20 V
I <sub>F</sub> , max	100 mA	35 mA
I <sub>R</sub> , max	1 µA	100 µA
P <sub>tot</sub> , max	250 mW	250 mW
C <sub>0</sub> , max	5 pF	10 pF

Ecco alcune versioni tipiche "DUS": BA 127, BA 271, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.  
 E alcune versioni tipiche "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.  
 • BC 107B, BC 237B, BC 574B, rappresentano dei transistori al silicio di una stessa famiglia, di caratteristiche pressoché similare, ma di qualità migliore l'uno dall'altro. In generale, in una stessa famiglia, ogni tipo può essere utilizzato indifferentemente al posto di un altro.  
**Famiglia BC 107 (-8 -9)**  
 BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 204 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414  
**Famiglia BC 177 (-8 -9)**  
 BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-8, -9), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416  
 • 741 può essere anche letto indifferentemente µA 741, LM 741 MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, ecc.

**Valore delle resistenze e condensatori**  
 Fornendo il valore dei componenti, le virgole e i multipli di zero garanno, per quanto possibile, omissi. Le virgole sono sostituite da una delle abbreviazioni seguenti, tutte utilizzate in campo internazionale:  
 p (pico) = 10<sup>-12</sup>  
 n (nano-) = 10<sup>-9</sup>  
 µ (micro-) = 10<sup>-6</sup>  
 m (milli-) = 10<sup>-3</sup>  
 k (kilo-) = 10<sup>3</sup>  
 M (mega-) = 10<sup>6</sup>  
 G (giga) = 10<sup>9</sup>  
 Alcuni esempi:  
 Valori delle resistenze  
 2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω  
 470 = 470 Ω  
 Salvo indicazione contraria, le resistenze utilizzate negli schemi sono di 1/4 watt, al carbone, di tolleranza 5% max.  
 Valori di condensatori: 4 p7 = 4,7 pF = 0,00000000047 F  
 10n = 0,01 µF  
 10<sup>4</sup> F

Le tensioni in continua dei condensatori diversi dagli elettrolitici si suppone che siano di almeno 60V: una buona regola è quella di scegliere un valore di tensione doppio di quello della tensione di alimentazione.  
**Punti di misura**  
 Salvo indicazione contraria, le tensioni indicate devono essere misurate con un voltmetro di resistenza interna 20 kΩ/V.  
**Tensione d'alimentazione**  
 I circuiti sono calcolati per 220 V, sinusoidali, 50 Hz.

**Servizi ai lettori**  
 • **EPS** Numerose realizzazioni di circuiti sono corredate di un modello di circuito stampato. Nella maggioranza dei casi, questi circuiti stampati possono essere forniti forati, pronti a essere montati. Ogni mese Elektor pubblica l'elenco dei circuiti stampati disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio di circuiti stampati di Elektor).  
**Domande Tecniche**  
 • I lettori possono porre delle domande tecniche relative agli articoli su Elektor, a loro scelta per iscritto o per telefono. In quest'ultimo caso, è possibile telefonare il lunedì dalle ore 14.00 alle 16.30. Le lettere contenenti domande tecniche devono essere indirizzate alla Sezione DT: per ricevere la risposta è necessario un rre una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente. Le lettere spedite da un paese diverso dall'Italia devono essere accompagnate da un coupon-risposta internazionale.  
 • **Il torto di Elektor**  
 Ogni modifica importante, aggiunta, correzione e/o miglioria a progetti di Elektor viene annunciata sulla rubrica "Il torto di Elektor"