

Spis treści

Przedmowa	15
Podziękowania	17
Wprowadzenie	19
ROZDZIAŁ 1. Przygotuj się, bo naprawianie to niezła zabawa!	27
Po co naprawiać?	28
Czy zawsze opłaca się naprawiać?	30
ROZDZIAŁ 2. Zakładanie warsztatu, czyli niezbędne narzędzia	31
Co trzeba mieć?	31
Dobre miejsce pracy	32
Miernik cyfrowy	34
Miernik ESR	36
Oscyloskop	36
Narzędzia lutownicze	42
Przyrządy do usuwania cyny	45
Drobne narzędzia ręczne	46
Lupa	48
Przewody z zaciskami	48
Pałeczki kosmetyczne	48
Chemikalia	48
Pasta termoprzewodząca	49
Osłonki termokurczliwe	50
Taśma izolacyjna	50
Kubeczki	50
Dostęp do internetu	50

Co jeszcze warto mieć?	50
Aparat cyfrowy	51
Zasilacz	51
Tester tranzystorów	51
Testery, generatory sygnału i mierniki	52
Transformator separacyjny	54
Mikroskop stereoskopowy	54
Imadło	55
Stacja lutownicza na gorące powietrze	55
Pistolet do klejenia na gorąco	55
Magnes na pręcie	55
Klej cyjanoakrylowy	56
Spray zamrażający	56
Katalogi papierowe	56
Elementy elektroniczne	57
Stare płytki z elementami	58
Lista życzeń	58
Miernik indukcyjności	58
Analizator logiczny	59
Analizator widma	59
Stacja lutownicza BGA	59

ROZDZIAŁ 3. Uwaga, napięcie, czyli jak zachować bezpieczeństwo 61

Porażenie prądem	61
Obrażenia fizyczne	64
Twoja kolej	65
Uszkodzenia elektryczne	65
Uszkodzenia fizyczne	67
Naprawiłeś! Ale czy urządzenie jest bezpieczne?	69
Zasada ZWiS	69

ROZDZIAŁ 4. Naprawiam, więc jestem, czyli filozofia rozwiązywania problemów 71

Dlaczego urządzenia w ogóle działają?	72
Urządzenie jako dzieło sztuki	73
Gdyby tylko urządzenia miały mózg	73
Dobry, zły i niechlujny	74
Pomyłki początkujących	75
Regulacja w celu ukrycia prawdziwego problemu	75
Naciąganie danych, aby pasowały do teorii	76
Błędne koło	76
Tak to już jest	77
Śmiertelność poporodowa	77
Żużycie mechaniczne	78

Połączenia	78
Połączenia lutowane	79
Przegrzewanie	80
Przeciążenie elektryczne	80
Przeciążenie fizyczne	82
Wielki skandal kondensatorowy	83
Lekcja historii	84
Proszę wysunąć port USB i powiedzieć: „Aaa”, czyli badanie wstępne	86
Rusz mózgownicą	88

ROZDZIAŁ 5. Z czym to się je, czyli ważne terminy, teorie i bloki układów 95

Teoria elektryczności	95
Teoria obwodów	98
Teoria sygnałów	99
Bloki układów	102

ROZDZIAŁ 6. Opanuj swoją broń, czyli jak korzystać z przyrządów serwisowych 107

Miernik cyfrowy	107
Cechy ogólne	108
Napięcie stałe	108
Napięcie zmienne	109
Rezystancja	110
Przejście	111
Prąd stały	111
Testowanie diody	112
Miernik ESR	113
Diagnozowanie zwarcć	114
Oscyloskop	115
Cechy ogólne	116
Ustawienia ekranu	117
Ustawienia pionowe	118
Ustawienia poziome	119
Ustawienia wyzwalań	120
Wyświetlanie sygnału	121
Po co są te wszystkie gałki?	121
Oscyloskop cyfrowy — różnice	140
Lutownica	142
Narzędzia do odlutowywania	145
Plecionka do odsysania cyny	145
Odsysacz	146
Stacje robocze na gorące powietrze	147

Zasilanie	147
Sposób połączenia	147
Napięcie	149
Prąd	150
Tester tranzystorów	150
Miernik pojemności	151
Generator sygnałów	152
Miernik częstotliwości	152
Miernik analogowy	154
Spray do czyszczenia styków	155
Spray chłodzący	156

ROZDZIAŁ 7. Z czego zrobione są te cudenka, czyli opowieść o elementach elektronicznych 157

Kondensatory	158
Oznaczenia	158
Zastosowania	160
Co je zabija?	160
Testowanie poza układem	162
Rezonatory kwarcowe i ceramiczne	162
Oznaczenia	163
Zastosowania	163
Co je zabija?	163
Testowanie poza układem	163
Scalony generator kwarcowy	164
Oznaczenia	164
Zastosowania	165
Co je zabija?	165
Testowanie poza układem	165
Diody	165
Oznaczenia	165
Zastosowania	166
Co je zabija?	167
Testowanie poza układem	167
Bezpieczniki	168
Oznaczenia	169
Zastosowania	169
Co je zabija?	169
Testowanie poza układem	169
Cewki i transformatory	170
Oznaczenia	170
Zastosowania	171
Co je zabija?	171
Testowanie poza układem	171

Układy scalone	172
Oznaczenia	174
Zastosowania	174
Co je zabija?	174
Testowanie poza układem	174
Wzmacniacze operacyjne	175
Oznaczenia	175
Zastosowania	175
Co je zabija?	176
Testowanie poza układem	176
Rezystory	176
Oznaczenia	178
Zastosowania	179
Co je zabija?	179
Testowanie poza układem	179
Potencjometry	180
Oznaczenia	181
Zastosowania	181
Co je zabija?	181
Testowanie poza układem	182
Przełączniki	182
Oznaczenia	183
Zastosowania	183
Co je zabija?	184
Testowanie poza układem	184
Przełączniki	185
Oznaczenia	186
Zastosowania	186
Co je zabija?	186
Testowanie poza układem	186
Tranzystory	187
Oznaczenia	188
Zastosowania	189
Co je zabija?	190
Testowanie poza układem	190
Stabilizatory napięcia	191
Oznaczenia	193
Zastosowania	193
Co je zabija?	193
Testowanie poza układem	193
Diody Zenera	193
Oznaczenia	194
Zastosowania	194
Co je zabija?	194
Testowanie poza układem	195

ROZDZIAŁ 8. Mapy i znaki drogowe, czyli schematy 197

Uzależniony od elektro	200
Numery referencyjne	202
Dobre, nieźle i beznadziejne	203
Dobre	203
Nieźle	203
Beznadziejne	204
Pewnego razu... ..	204
Blok wzmacniacza	205
Zasilacz impulsowy	209
Wzmacniacz przeciwsobny	213
Olbrzymie mapy	216
Spróbuj czytać samodzielnie	216
Radia	216
Odtwarzacze CD i DVD	220
Czytaj dalej	221
Nie mam schematu!	222
Twoje życzenie nie jest dla mnie rozkazem	222

ROZDZIAŁ 9. Wejść i nie zniszczyć, czyli jak dostać się do środka 227

Odkręcanie zewnętrznych śrubek	230
Rozłączanie zatrząsków	231
Odczepianie taśm	232
Wyciąganie wtyczek przewodów	233
Warstwy i zdjęcia	233
Otwieranie zamkniętego sprzętu	234
Tunery i wzmacniacze	234
Magnetowidy oraz odtwarzacze CD i DVD	234
Telewizory i monitory LCD	234
Gramofony	235
Projektory	235
Przenośne odtwarzacze DVD z ekranem LCD	236
Odtwarzacze mp3	237
Palmtopy	238
Smartfony i tablety	238
Kamery	239
Aparaty cyfrowe	240
Laptopy	241
Zasilacze sieciowe	242

ROZDZIAŁ 10. Cóż to do licha jest,	
 czyli rozpoznawanie głównych sekcji	245
Energia układu: zasilacze	246
Podążaj za miedzianą ścieżką: wejście	250
Wstrząśnij, ale nie mieszaj, posiekaj i przypraw: przetwarzanie sygnału	251
Jak się stąd wydostać? Sekcje wyjściowe	253
Ruszmy się: mechanizmy	254
Niebezpieczne punkty	254
ROZDZIAŁ 11. Polowanie czas zacząć, czyli śledzenie ścieżek	
 i diagnozowanie	259
To padło!	259
W stanie śpiączki lub szaleństwa	263
Żyje i działa, lecz nie do końca	264
Czasem tak, czasem nie	265
Tam i z powrotem	267
Wszystko składa się z bloków	268
Nie daj się zwieść	269
Gdy wszystko zawiedzie: desperackie techniki diagnozowania	271
Masówka	271
Uderzenie prądu	272
NDM	273
ROZDZIAŁ 12. Czas na zmiany, czyli płytki montażowe	
 i wymiana elementów	275
Elementy przewlekane	276
Elementy montowane powierzchniowo	278
Dobieranie komponentów	279
Własne zasoby	279
Stos z płytkami	279
Zamienniki	280
Kondensatory	280
Diody	281
Przekaźniki	282
Rezystory	283
Tranzystory	284
Diody Zenera	286
Instalowanie nowych elementów	287
Montaż przewlekany	287
Montaż powierzchniowy	288
Gdzie znaleźć części?	289
Ratowanie zniszczonych płytek	290
LSI i inne brzydkie słowa	291

ROZDZIAŁ 13. Uwaga, opakowanie, czyli montaż w odwrotnej kolejności 293

Częste błędy	293
Zacznijmy od początku	294
Podłączanie taśm	296
Ups!	297
Warstwy i kubeczki	297
Och, trzask!	299
Jak skrócić, by nic nie pokręcić	299
Sprzątanie po włamaniu	299
Gotowe!	299

ROZDZIAŁ 14. Wrażliwe elementy i uporczywe problemy 301

Elektronika samochodowa	301
Mikrofony pojemnościowe	303
Naciśnij mnie	306
Mroczny LCD	307
Akumulatory litowe	311

ROZDZIAŁ 15. Asy w rękawie, czyli triki i porady dotyczące konkretnych produktów 313

Zasilacz liniowy	313
Jak działa?	313
Co może się zepsuć?	314
Czy warto naprawiać?	314
Zagrożenia	314
Jak naprawić?	314
Zasilacz impulsowy	317
Jak działa?	317
Co może się zepsuć?	317
Czy warto naprawiać?	317
Zagrożenia	318
Jak naprawić?	318
Wzmacniacze i amplitunery	320
Jak działają?	320
Co może się zepsuć?	322
Czy warto naprawiać?	322
Zagrożenia	323
Jak naprawić?	323
Aparat cyfrowy	325
Jak działa?	325
Co może się zepsuć?	326
Czy warto naprawiać?	326

Zagrożenia	326
Jak naprawić?	327
Odtwarzacz lub nagrywarka płyt	328
Jak działają?	328
Co może się zepsuć?	329
Czy warto naprawiać?	330
Zagrożenia	331
Jak naprawić?	331
Stuchawki z mikrofonem i bez mikrofonu	336
Jak działają?	337
Co może się zepsuć?	337
Czy warto naprawiać?	337
Zagrożenia	338
Jak naprawić?	338
Płaski wyświetlacz lub telewizor	339
Jak działa?	339
Co może się zepsuć?	340
Czy warto naprawiać?	341
Zagrożenia	341
Jak naprawić?	341
Dysk twardy	346
Jak działa?	346
Co może się zepsuć?	346
Czy warto naprawiać?	347
Zagrożenia	347
Jak naprawić?	347
Laptop	348
Jak działa?	349
Co może się zepsuć?	349
Czy warto naprawiać?	351
Zagrożenia	351
Jak naprawić?	352
Odtwarzacz mp3	359
Jak działa?	359
Co może się zepsuć?	359
Czy warto naprawiać?	360
Zagrożenia	360
Jak naprawić?	360
Pilot	361
Jak działa?	361
Co może się zepsuć?	361
Czy warto naprawiać?	362
Zagrożenia	362
Jak naprawić?	363

Smartfon i tablet	366
Jak działa?	366
Co może się zepsuć?	366
Czy warto naprawiać?	367
Zagrożenia	367
Jak naprawić?	367
Części zamienne	369
Magnetowid i kamera na taśmę	369
Jak działają?	369
Co może się zepsuć?	372
Czy warto naprawiać?	372
Zagrożenia	373
Jak naprawić?	373
Projektor	379
Jak działa?	379
Co może się zepsuć?	380
Czy warto naprawiać?	381
Zagrożenia	382
Jak naprawić?	382
Do dzieła!	388
Słowniczek	389
Popularne układy	407
Skorowidz	411