

OBSAH

Úvod	7
I. VYBAVENÍ PRACOVISTĚ	9
Úprava pracoviště	9
Ukládání materiálu, nástrojů a součástek	11
Elektrická instalace	14
Pojistky a jističe	14
Zásuvky a vodiče	16
II. DÍLENSKÁ PRAXE	19
1. Zacházení s nástroji	19
Pilníky	20
Kladiva	21
Nůžky	22
Pily	23
Vrtání	24
Řezání závitů	25
Řezání maticových závitů	25
Řezání závitů na šrouby	28
2. Měření a orýsování	28
Měření	28
Posuvné měřítko	29
Mikrometr	31
Úhelník	32
Úhloměr	33
Orýsování	33
Značení důlčím	34
3. Zpracování plechu	35
Dělení materiálu	35
Sekání	35

Řezání	36
Stříhání	37
Otvory v plechu	37
Vrtání malých otvorů	37
Vrtání větších otvorů	38
Vykružování otvorů	38
Lisování otvorů přípravkem	39
Prorážení otvorů	40
Řezání závitů v plechu	40
Ohýbání plechu	42
Přípravky k ohýbání	42
Pracovní postup při ohýbání plechu	43
Rovnání plechu	45
Příčiny deformace plechu	45
Postup při rovnání plechů	46
4. Spojování dílců	47
Spojování na pevno	47
Spájení na měkko	47
Spájení na tvrdo	48
Sváření	49
Sváření bodováním	50
Nýtování	50
Dělitelné spojování	52
Spojování šrouby	52
Kombinace šroubů s kolíky	53
Spony a příchytky	54
5. Stínicí kryty a přístrojové skřínky	54
Stínicí kryty	55
Přístrojové skřínky	56
Panelové jednotky	57
Návrh panelové jednotky	57
Montáž panelové jednotky	60
6. Povrchová úprava materiálu	61
Čištění	61
Pokovení	62
Chemická úprava povrchu	62
Lakování a barvení	64
Stříkání	65
Nátěry	65
Tepelné zpracování	66

Prodlužovací šňůry	387
Uzemnění	387
Různé pomůcky	387
Neonka	387
Absorpční kroužek	388
Tužka	388
Kouzelná hůlka	388
Kapacitní tužka	389
Ocechovaný otočný kondensátor	389
Pomocná skříňka	389
Gumové kladívko	390
Univerzální oscilátor	390
Hodinářská lupa	391
Sluchátka	391
Univerzální napájecí zdroj	391
Regulační transformátor	392
Bzučák	393
3. Měření napětí, proudu, odporu a výkonu	394
Univerzální přístroje na měření napětí a proudu	395
Měření vyšších napětí	397
Měření odporů můstkem	398
Měření odporů miliampérmetrem	399
Ručkový přístroj a měkké napětí	400
Elektronkový voltmetr	400
Měření odporu elektronkovým voltmetrem	404
Nepřímé měření odporu a proudu elektronkovým voltmetrem	405
Měření střídavého napětí elektronkovým voltmetrem	406
Konstrukční provedení elektronkového voltmetru	408
Sondy pro měření střídavých napětí	409
Jiné druhy měřicích sond	412
Konstrukční provedení sond	413
Přehled o použití elektronkového voltmetru	413
Diodové voltmetry	418
Měření výkonu	419
4. Měření veličin s frekvenční závislostí	420
Sací měřiče	420
Cejchování sacího měřiče	424
Kmitočtová stálost sacího měřiče	425
Konstrukce sacího měřiče	425
Sací měřiče pro vkv	427
Rozdělení kondensátorů	428
Rozdělení indukčností	428

Měření ladicích indukčností a kapacit sacím měřičem	429
Měření činitele vazby	430
Měření filtračních kondensátorů proudem 50 Hz	431
Měření zbytkového proudu elektrolytických kondensátorů při provozním napětí	431
Měření svodů ve vazebních kondensátorech	432
Jednoduchá zkoušečka kondensátorů s neonkou	433
Měření kapacit a indukčností můstkem	434
Rezonanční měření velkých indukčností a kapacit	435
Rezonanční měřiče malých kapacit a indukčností	435
Měření činitele jakosti Q	437
Měření vysokých kmitočtů	437
Absorpční měřič	438
Lecherovo vedení	439
Interferenční oscilátory	439
Krystalové kalibrátory	440
Vysílání standardního kmitočtu	443
Osciloskop	443
5. Součásti obvodů	445
Měření a zkoušení elektronek	446
Měření převodu transformátorů	447
Měření rozptylové indukčnosti transformátorů	448
Vodiče a kabely	449
6. Přijímače	450
Pomocný vysílač	451
Měření intermodulačního zkreslení	451
Měření frekvenčního posuvu oscilátoru	452
Souvislé spektrum kmitočtů	453
Sledovače signálů	454
Hledání závad v přijímači	456
Obvyklé hodnoty součástí	463
Zjištění neznámého mf kmitočtu	463
Sladování vstupu souvislým spektrem	469
Sladování oscilátoru	469
Sladování sdělovacích přijímačů	469
Příprava	472
Vyhledání kmitočtu krystalu	472
Naladění mf pásmových filtrů	473
Naladění záznějového oscilátoru	473
Naladění oscilátoru	473
Naladění vstupních okruhů	474

Odchylné typy přijímačů	474
Snímání rezonanční křivky selektivních mf zesilovačů	474
Šumový generátor	475
7. Elektroakustická zařízení	477
Elektronkový voltmetr	477
Elektronkový milivoltmetr	477
Osciloskop	477
Tónový generátor	478
Frekvenční deska	478
Měření přenosů	478
Frekvenční pásek	479
Cejchování tónových kmitočtů	479
Velikosti signálů v různých nf obvodech	479
8. Měření ve vysílací technice	480
Umělá anténa	481
Naladění výkonového zesilovače	481
Neutralizace	488
Parazitní oscilace	488
Měření modulační charakteristiky	489
Antény a vedení	489
Měření impedance nízkoohmových vedení	490
Měření poměru stojatých vln (PSV)	492
Měření impedance antén a vedení	493
Literatura o měření	497
VI. ANTÉNY	498
1. Předpisy pro stavbu antén	498
Technické předpisy pro stavbu antén	499
Křižování antén	499
Instalace antén	500
Stavební materiál	500
Dovolený napínací tah	500
Síťové antény	502
Ochrana antén před účinky atmosférické elektriny	502
Antény nevyžadující ochrany	502
Ochrana před přímým úderem blesku	503
Ochrana před atmosférickým přepětím	503
Svod a uzemnění	504
Výňatky z normy ČSN 341390 „Předpisy pro hromosvody“	505
Právo na anténu	506

Překážky ze strany majitele domu	507
Překážky ze strany majitele cizího pozemku nebo budovy	509
Střetnutí s veřejnými zájmy	509
2. Stavba antén	510
Antény pro televizi, ukv rozhlas a amatérské pokusné ukv vysílače	510
Vnitřní náhražkové antény pro příjem televize	510
Vnější antény	511
Anténní svody pro televizní a ukv antény	512
Vstupní útlumové články	514
Údržba televizních a ukv antén	517
Antény pro rozhlasové přijímače a krátkovlnné vysílače	520
Opěry pro antény	520
Upevnění antény na opěrách	522
Uzemnění	526
Vnitřní antény	526
VII. BEZPEČNOST PRÁCE	528
Účinky elektrického proudu na lidské tělo	528
Práce s nebezpečným napětím	530
Zabezpečení pracoviště před nepovolanými osobami	533
První pomoc při úrazech elektrickým proudem	534
Popis účinného způsobu umělého dýchání	535
VIII. ÚČELNÁ ORGANIZACE PRÁCE	537
Shírání, zpracování a evidence poznatků	537
Běžné denní shromažďování poznatků	538
Vyhledávání informací k řešení určitého problému	539
Zpracování a evidence poznatků	543
Knihovna	545
Poznámky ke studiu	546
Pracovní metoda	546
Technika čtení	548
Studium cizojazyčné literatury	549
Poznámky k vývojové práci	550
IX. DROBNOSTI Z PRAXE A PRO PRAXI	552
1. Mechanické práce	553
2. Receptář	560
3. Montáž přístrojů	567
4. Úpravy a opravy součástek	577

5. Zajímavá zapojení	585
6. Různé návody	589
 X. TABULKY, DIAGRAMY A PŘEHLEDY	 595
Označování součástek TESLA datem výroby	595
Označování sdělovacích vodičů	598
Předpony a zkratky pro desetinné násobky a díly jednotek	603
Univerzální převodní transformátor	604
Převody palcových měr na jednotky metrické soustavy a naopak	606
Označení vlnových délek a kmitočtů	607
Srovnání amerických a britských měr drátů s průměrem v mm	610
Srovnání teploty ve stupních Celsia a Fahrenheita	611
Poměrná vodivost kovů vzhledem k vodivosti mědi	612
Výsledné hodnoty sériového spojení dvou kondensátorů nebo paralelního spojení dvou odporů nebo indukčností (vybrané hodnoty řady TESLA)	613
Počítání s decibely	614
Výtah z desetinného třídění s ohledem na použití v radiotechnice a příbuzných oborech	622
Patentové třídy pro radiotechniku a příbuzné obory	625
Stručný přehled norem z oboru radiotechniky a příbuzných odvětví	626
Doporučená literatura	636

Úprava starších panelů	66
Popisy a štítky	67
7. Vlastnosti a zpracování isolantů	69
Vrstvený tvrzený papír	70
Vrstvené tvrzené tkaniny	71
Polyvinylchlorid (PVC)	72
Organické sklo	75
Trolitul	77
Celulosové deriváty	79
Celuloid	79
Fíbr (vulkánfíbr)	80
Tvrzená guma	81
Ostatní umělé hmoty	82
Keramika	82
8. Údržba a úschova nástrojů	85
Základy tepelného zpracování oceli	85
Druhy ocelí	85
Zkoušení materiálu	86
Kalení	86
Popouštění	89
Ostření nástrojů	91
Výroba speciálních nástrojů	93
Úschova nářadí	94
9. Základy strojního obrábění	95
Strojní vrtačka	96
Soustruh	96
Popis soustruhu	97
Upnutí materiálu	99
Upnutí nástroje	100
Řezná rychlost, posuv a hloubka třísky	101
Příklad práce na soustruhu – výroba jednoduchého lisovacího přípravku	102
Bezpečnostní předpisy	104
10. Návrh na vybavení mechanické dílny	105
Základní vybavení dílny	105
Doplnění mechanického vybavení dílny	107
Náročné vybavení mechanické dílny	108
11. Elektromechanické práce a pomůcky	109
Výroba transformátorů a tlumivek	109
Výroba koster pro vinutí	111

Navíjení transformátorů a tlumivek	112
Sestavení transformátoru	114
Výroba cívek	115
Cívky s malým počtem závitů	115
Cívky s křížovým vinutím	116
Cívky pro krátkovlnné vysílače	119
Spájení	122
Páječky	122
Postup při spájení	124
Drobné nástroje a pomůcky	126
Nástroje ke sladování	126
Škrabky na izolaci	128
Zahnutý šroubovák	129
Pérový šroubovák	130
Pérový trubkový klíč	130
Elektrický vysoušeč vlasů	130
Vyrovnávání drátů	131
Zubařské zrcátko	131
III. SOUČÁSTKY	132
Značení součástek	132
Značení součástek TESLA	133
1. Odporý	134
Definice a jednotky odporu	134
Vlastnosti odporů	134
Měrný odpor a vodivost	134
Závislost odporu na teplotě	135
Řazení odporů	136
Zatížitelnost odporů	136
Indukčnost a kapacita odporů	138
Povrchový jev u odporů	140
Druhy odporů	141
Uhlíkové odpory (hmotové)	141
Drátové odpory	144
Potenciometry	146
Nelineární odpory	148
Montáž, úpravy a opravy odporů	152
2. Kondensátory	155
Definice a jednotky kapacity	155
Vlastnosti kondensátorů	155

Dielektrická konstanta	155
Kapacita rovinného kondensátoru	157
Řazení kondensátorů	157
Průrazné napětí	158
Kapacitní odpor X_C kondensátorů (kapacitní reaktance)	160
Ztrátový činitel a jakost kondensátorů	160
Ztrátový výkon	162
Teplotní součinitel	162
Druhy kondensátorů	162
Svítkové kondensátory	162
Kondensátory MP	163
Kondensátory s dielektrikem z umělých hmot	163
Slídkové kondensátory	164
Keramické kondensátory	164
Elektrolytické kondensátory	167
Vzduchové kondensátory	171
Dolaďovací kondensátory	172
Montáž a opravy kondensátorů	175
Montáž	175
Opravy kondensátorů	176
3. Cívky	177
Definice a jednotky indukčnosti	177
Vlastnosti cívek	178
Indukčnost vzduchových cívek základních tvarů	178
Spojování cívek	179
Induktivní odpor (X_L , induktivní reaktance, induktance)	180
Ztrátový činitel $\operatorname{tg} \delta$ a činitel jakosti Q	182
Vzájemná indukčnost cívek a činitel vazby	183
Výpočet vzájemné indukčnosti	184
Teplotní součinitel indukčnosti	186
Vlastní kapacita a vlastní kmitočet cívek	187
Křížové vinutí cívek	188
Konstrukce cívek	189
Vysokofrekvenční vzduchové cívky (bez jádra)	190
Cívky se železovými jádry	191
Materiál cívkových jader	191
Ferrity	192
Železová jádra šroubová (TESLA, NTN-045)	192
Železová jádra plášťová (TESLA NTN-046)	194
Cívková tělíska (kostříčky) TESLA NTN-046	195
Výprodejní železová jádra	196
Praktické provedení cívek pro rozhlasové přijímače	197

Montáž cívek	197
Opravy cívek	199
4. Transformátory a tlumivky	200
Transformátorové plechy	200
Materiál plechů	203
Cívková tělíska	205
Vinutí	206
Průměr drátu	206
Isolace drátu	208
Isolace proti kostře	209
Isolace poloh (proklady)	209
Využití okénka	209
Stínění	214
Umístění vinutí	215
Vývody a označení	215
Příklad návrhu transformátoru	215
Tlumivky	223
Návrh filtrační tlumivky	223
Příklad výpočtu tlumivky	225
Výstupní transformátory	226
Zkoušení transformátorů a tlumivek	229
Zkoušení neznámých transformátorů	230
Opravy transformátorů a tlumivek	230
5. Elektronky	232
Volba vhodných elektronek	232
Účel přístroje	232
Stav domácích zásob elektronek	233
Zkušenosti s různými typy	233
Dostupnost a možnost náhrady	233
Rozměry přístrojů	233
Přípustné provozní hodnoty	233
Žhavicí napětí	234
Napětí mezi žhavicím vláknem a katodou	234
Mezielektrodové kapacity	234
Napětí elektrod za studena	236
Anodové napětí	236
Napětí stínicí mřížky	236
Katodový proud	236
Anodová ztráta	236
Výrobní tolerance elektronek	237
Vady elektronek	237

Zkrat mezi elektrodami	238
Vadná izolace mezi elektrodami	239
Mikrofoničnost	239
Přerušení žhavicího vlákna	240
Vadné vakuum	240
Výběr elektronek pro různá použití	241
Zesilovače nízkých, případně středních kmitočetů	241
Vysokofrekvenční zesilovače, oscilátory a směšovače	243
Zesilovače výkonu (nízkofrekvenční)	246
Značení elektronek	247
Evropské přijímací elektronky	247
Americké elektronky	249
Sovětská soustava značení elektronek	249
Elektronky TESLA	251
6. Usměrňovací ventily	252
Elektronkové usměrňovače	253
Výkonové usměrňovací elektronky	253
Usměrňovací elektronky vysokofrekvenční	256
Výbojky	256
Rtuťové a plynem plněné výbojky	256
Tyratrony	257
Stykové usměrňovače	258
Selénové usměrňovače	258
Kuproxové usměrňovače	260
Polovodičové krystalové usměrňovače	261
Hrotové germaniové diody	261
Plošné germaniové diody	262
Germaniové usměrňovače výkonové	266
Křemíkové diody	267
Mechanické usměrňovače	268
Vibrační měniče	268
Rotační měniče	270
7. Transistory	271
Hrotové transistory	271
Plošné transistory	272
Typická použití transistorů	273
8. Relé	278
Provozní hodnoty relé	279
Výpočet cívky relé	283
Stanovení potřebného provozního napětí relé	283

Použití relé při jiném provozním napětí	284
Oteplení cívky relé	285
Kontakty	285
Zhášení oblouku na kontaktech relé	285
Zpoždování spínací a rozpínací doby relé	286
Polarizovaná relé	287
Polarizovaná relé dálkopisná	287
Polarizovaná relé s otočnou cívkou	288

IV. KONSTRUKCE RADIOTECHNICKÝCH PŘÍSTROJŮ 290

1. Obecné zásady stavby přístrojů	291
Způsoby konstrukce	291
Volba rozměrů a materiálu	292
Panelové přístroje	292
Panelová jednotka a její rozměry	293
Konstrukční provedení panelových jednotek	294
Rámy a skříně pro panelové jednotky	299
Menší přístroje	300
Přístroje pro provoz za ztížených podmínek	301
Přenosné přístroje	302
Transistorové přístroje	302
Laboratorní konstrukce	303
Vhodnost různých druhů laboratorních konstrukcí	305
2. Ochrana před nežádoucími vazbami	306
Galvanická vazba	307
Vazba elektrickým polem	309
Vazba magnetickým polem	311
Účinky kmitočtu sítě	313
Ochrana před účinky střídavých polí	314
Ochrana před účinky žhavení střídavým proudem	314
Ochrana před účinky vazeb v uzemňovacích spojích	315
Ochrana před účinky nedostatečné filtrace	316
3. Mechanická hlediska konstrukce	316
Rozmístění součástek	316
Rozložení ovládacích prvků na čelní desce přístroje	317
Rovnoměrné rozložení váhy	317
Snadná výměna součástek	317
Montážní celky	318
Výměnné dílce	319

4. Ochrana přístrojů před účinky tepla	319
Zásadní směrnice pro konstrukci	319
Provozní teploty součástek a přístrojů	320
Chlazení přístrojů	322
Chlazení volným oběhem vzduchu	322
Chlazení nuceným oběhem vzduchu	323
Chlazení přístrojů s krystalovými diodami a transistory	323
5. Provozní požadavky	324
Umístění ovládacích prvků	324
Přístupnost součástek	324
Snadné hledání závad	326
Zapojení měřicích přístrojů	327
Signalizace žárovkami	327
Stupnice	328
6. Pohybové mechanismy	331
Třecí převody	332
Náhon lankem	334
Převod ozubenými koly	338
Převod šroubem a šroubovým kolem	339
Převod pákami	339
7. Přenosné přístroje	341
Konstrukce přenosných přístrojů	341
Mechanická pevnost	341
Zmenšení váhy přístrojů	342
Skříňky z nekovových materiálů	342
Tvar přístroje a využití prostoru	343
Ochrana před účinky povětrnosti	345
Ochrana před mechanickým poškozením	346
Spojování přístrojů se zdroji a mezi sebou	347
Kabely a šňůry	347
Spojky	348
Proudové zdroje přenosných přístrojů	349
8. Montáž a zapojení přístrojů	350
Upevnění přístroje ve skříni	351
Připevňování součástek	351
Montáž elektronek	354
Objímky elektronek	354
Poloha elektronek	355
Miniaturní elektronky	355
Stínění elektronek	357

Zapojování	358
Spájení a úprava konců vodičů	358
Svazkování vodičů	359
9. Vzhled přístrojů	362
Panely	362
Skříně	363
Kovové díly	363
Nekovové díly	364
Vnitřní vzhled přístroje	364
V. MĚŘENÍ A MĚŘICÍ VYBAVENÍ	365
1. Obecná část	365
Úvodem	365
Úloha měření	367
Rozbor problému a určení metody	367
Vyloučení chyb a omylů	368
Sestavování tabulek a grafů	369
Záznamy, výpočty, laboratorní deník	372
Dokumentace	373
Poměr měření přesných k informativním	373
Měřicí vybavení a hospodárnost	374
Výhody kolektivní práce	375
Improvizace nebo důkladné provedení	377
Cejchování	378
Vlastní normály	381
2. Vybavení domácí laboratoře	382
Základní vybavení pro všechny obory	382
Technika rozhlasových přijímačů	382
Záznam zvuku a reprodukce	383
Vysílání na krátkých vlnách	383
Vysílání na velmi krátkých vlnách	384
Příslušenství k měřicím přístrojům	384
Spojovací kablíky	384
Stíněné kablíky	385
Souosé kabely	385
Zkratové zástrčky	385
Krokodýlky	385
Jiné druhy spojek	386
Rozbočky	386
Rozbočné desky	386