

LÄROBOK

I

TELEGRAFI OCH TELEFONI

PÅ UPPDRAG AV KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN

UTARBETAD AV

IVAN A. BODSTEDT OCH **IVAR HEINER**
FÖRSTE TELEGRAFIST FÖRSTE TELEGRAFIST
STOCKHOLM C MALMÖ

1917



STOCKHOLM 1917
SVENSKA TRYCKERIAKTIEBOLAGET

FÖRORD.

Enär behovet av en lärobok i telegrafi och telefoni för Statens järnvägars undervisningskurser gjort sig alltmera kännbar för såväl lärare som elever, har Järnvägsstyrelsen låtit utarbeta föreliggande »Lärobok i telegrafi och telefoni».

Texten har indelats i numrerade stycken i ändamål att underlätta ämnets uppdelning i kurser av olika omfattning. En kortare fysisk avdelning omfattande de för telegrafien och telefonien viktigaste delarna av läran om magnetismen och elektriciteten har intagits i boken till ledning för sådana kursdeltagare, som icke äga kunskaper i dessa ämnen. Genom att förse boken med ett stort antal illustrationer och en därtill hörande lättfattlig text har Järnvägsstyrelsen jämväl avsett att bereda varje intresserad järnvägsman tillfälle att skaffa sig kunskaper om järnvägens telegraf- och telefonanordningar.

Stockholm i juni 1917.

Kungl. Järnvägsstyrelsen.

KÄLLSKRIFTER.

- Beck, W.* Naturkrafterna och deras användning. Elektriciteten och dess tekniska användning. Översatt och bearbetad av O. H. Dumrath. Stockholm 1910.
- Canter, O.* Leitfaden zum Selbstunterricht im technischen Telegraphendienst. Breslau 1897.
- Daniëls, M. Fr.* Elektricität und Magnetismus. Freiburg 1899.
- Haddenbrock, A.* Kleine Telegraphenschule. Cassel 1907.
- Hawkhead, J. C.* Handbook of Technical Instruction for Wireless Telegraphists. London 1914.
- Heilbrun, R.* Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Berlin 1906.
- Heinke, C.* Handbuch der Elektrotechnik. 12 band. Telegraphie und Telephonie. Leipzig 1901.
- Holmström, J. G.* Lärobok i telegrafi. Stockholm 1914.
- Mix & Genest.* *Telephon- & Telegraphenwerke Berlin—Schöneberg.* Anleitung zum Bau von Schwachstromanlagen. Berlin 1914.
- Moll, T.* Magnetism och elektricitet. Stockholm 1899.
- Nyström, C. A.* Handbok i telefoni. Stockholm 1885.
- Nyström, C. A.* Lärobok i telegrafi. Stockholm 1878.
- Partheil, G.* Der gegenwärtige Stand der Drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Berlin 1910.
- Rein, H.* Radiotelegraphisches Praktikum. Berlin 1912.
- Thomälen, A.* Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. Berlin 1906.
- Thörnblad, Th.* Trådlös telegrafi. Stockholm 1911.
- Winkelmann, W.* Das Fernsprechwesen. Band I och II. Berlin och Leipzig 1916.
- Zenneck, J.* Lehrbuch der Drahtlosen Telegraphie. Stuttgart 1913.
- Teknisk bilaga till Telegrafstyrelsens månadsckirulär. Stockholm 1895.
-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Magnetism och elektricitet.

Kap. I. Magnetism.	Sid.
A. Naturliga och konstgjorda magneter	1
B. En magnets inre byggnad	2
C. Magnetfältet	2
D. Permanenta magneter	3
Kap. II. Elektricitet.	
A. Olika sätt att framställa elektricitet	4
B. Gnidningselektricitet	4
C. Elektriska ledare och oledare	5
D. Elektrisk fördelning (influens)	6
E. Kondensatorn	6
F. Elektricitetens utströmning i luften från laddade kroppar ...	7
G. Åskfenomenet	8
H. Beröringselektricitet	8
I. Den galvaniska strömmen	8
J. Strömstyrka, elektromotorisk kraft och ledningsmotstånd	9
K. Den elektriska strömmens verkningar	9
L. Obeständiga och beständiga element	10
M. Ackumulatorer	12
Kap. III. Elektromagnetism.	
A. Elektriska strömmens inflytande på magnetnålen	12
B. Elektromagneten	13
C. Solenoiden	14
D. Polariserad elektromagnet	14
Kap. IV. Induktion.	
A. Elektroinduktion	14
B. Induktionsrullen eller transformatorn	15
C. Magnetinduktion	16
D. Självinduktion, extraströmmar	18
E. Virvelströmmar	18
F. Induktionsfria motstånd	18

Morsetelegrafi.

	Sid.
Kap. I. Historik	19
Kap. II. Grunddragen av morsetelegrafien.	
A. Telegrafströmkrets med mottagare och avsändare	22
B. Morses telegrafsystem för öppen kedja	27
C. Morses telegrafsystem för sluten kedja	29
Kap. III. Beskrivning över de till Morses telegrafsystem använda apparaterna.	
A. Mottagningsapparaten	31
I. Teckengivaren	33
II. Skrivanordningen	34
III. Överdragningsanordningen	35
IV. Morseapparatens inställning och justering	36
B. Telegrafnyckeln (Tangenten).....	38
I. Nyckel för öppen kedja	38
II. Nyckel för sluten kedja	40
C. Galvanoskopet.....	41
D. Åskledaren	42
I. Spetsåskledaren	43
II. Skivåskledaren	44
III. Vakuumåskledaren	45
IV. Fel i åskledaren	46
E. Strömkällor	46
I. Primärelement	47
a) Meidingers element	47
b) Torrelement	50
II. Ackumulatorer	53
a) Blyackumulatören	53
b) Jungnerackumulatören	57
c) Ackumulatorernas uppställning	58
d) Anordningar för ackumulatorernas laddning	59
e) Ackumulatorernas skötsel	61
III. Telegrafbatterier	63
Kap. IV. Stationsinredningar.	
A. Telegrafbordet m. m.	64
B. Morses telegrafsystem för öppen kedja.....	65
I. Ändstation	65
II. Enkel mellanstation	66
III. Mellanstation för genomgång, s. k. avstängningsstation...	67
IV. Överdragningsstation	69
V. Växelstation	74
VI. Klocktelegraflinje	79
C. Morses telegrafsystem för sluten kedja	82
I. Telegrafbatteriets placering.....	82
II. Ändstation ..	84
III. Enkel mellanstation	86
IV. Mellanstation för genomgång, s. k. avstängningsstation...	87

	Sid.
D. Reläer	91
I. Reläernas ändamål	91
II. Överdragningsrelä nr 1	91
III. Överdragningsrelä nr 2	94
IV. Omkastningsrelä nr 1	95
V. Omkastningsrelä nr 2	98
VI. Omkastningsrelä nr 3	100
E. Anordningar för felsökning	102
I. Undersökningsströmledare	102
II. Inledningsskiva	103
III. Ledningsskiva	104
IV. Undersökningskiva	106
 Kap. V. Telegrafledningarna och deras inledning till station.	
A. Linjeledning	108
I. Luftledning	108
II. Kabelledning	113
B. Telegrafledningarnas inledning till station	114
C. Jordledning	116
 Kap. VI. Felsökning	117

Radiotelegrafi.

Vid Statens järnvägar använd typ av system »Tönende Funken».

Kap. I. Fysikaliska grunder.	
A. Elektriska svängningar i en kondensatorkrets	125
B. Elektriska svängningar i en öppen svängningskrets. Dämpningsorsaker	127
C. Elektromagnetiska vågor	130
D. Sammankopplade svängningskretsar	133
E. Elektrisk resonans	135
F. »Tönende Funken»-avsändaren	136
G. Apparater för påvisandet av de elektromagnetiska vågorna å en mottagningsstation	140
H. Principiell anordning av en radiotelegrafisk mottagningsstation	142
 Kap. II. Statens järnvägars radiotelegrafstationer i Trälleborg (kuststation) samt å ångfärjorna Konung Gustaf V och Drottning Viktoria (fartygsstationer).	
A. Avsändarens energikälla med tillhörande anordningar	145
I. Motorgeneratoren med biapparater	145
II. Reservackumulatorbatteriet	146
III. Instrumentering	148
IV. Igångsättning av motorgeneratoren	149
B. Avsändarens anordning	150
I. Lågspännings- och lågfrekvenskretsen eller generatorkretsen	150

	Sid.
II. Högspännings- och lågfrekvenskretsen	150
III. Högspännings- och högfrekvenskretsen eller gnistkretsen	150
IV. Antennkretsen	150
C. Avsändarens apparater och antennen	150
I. Telegrafnycklarna	150
II. Självinduktionsspolen i generatorkretsen	152
III. Högspänningstransformatorn	153
IV. Gnistkretskondensatorn	153
V. Seriegniststräckan	153
VI. Gnistkretsvariometern	154
VII. Antennvariometern	155
VIII. Antennkondensatorn	155
IX. Antennampèremetern	155
X. Antennen	156
D. Mottagarens anordning	157
I. Antennkretsen	157
II. Mellankretsen	157
III. Detektorkretsen	159
E. Mottagare- samt skydds- och omkopplingsapparater	159
I. Mottagningstransformatorn	159
II. Antenn- och mellankretskondensatorerna	161
III. Detektorn	161
a) Konstruktion	161
b) Justering och tillsyn	161
IV. Hörtelefonen	163
V. Hörtelefonkondensatorn	163
VI. Åskskyddsanordningen	163
VII. Induktionsspolen för avledande till jorden av statiska laddningar i antennen	164
VIII. Vakuümåskledarna	164
IX. Huvudomkopplaren	164
F. Ljudförstärkaren	166
I. Anordning och verkningsätt	166
II. Justering och tillsyn	169
G. Inställningar av radiotelegrafapparaterna under expeditionen	169
I. Inställning av avsändaren	169
a) Inställning av våglängden	169
b) Avpassandet av sändningsenergiens storlek	170
c) Inställning av tonen	170
II. Inställning av mottagaren	171
a) Antennkretsens inställning	171
b) Mellankretsens inställning	173
c) Detektorkretsens inställning	173

Telefoni.

Kap. I. Telefonens historia	174
Kap. II. Telefoniens fysikaliska grunder	175
Kap. III. Telefonapparaten för induktoränrop och dess delar.	
A. Talapparaten	179
I. Hörtelefonen	179

	Sid.
II. Mikrofonen och mikrofonbatteriet	181
III. Mikrotelefonen	182
IV. Induktionsrullen	183
B. Signalapparaten	184
I. Induktorn	184
II. Växelströmsringklockan	187
C. Tal- och signalapparaternas inkoppling i en fullständig tele- fonapparat.....	189
 Kap. IV. Telefonledningar och telefonapparaters inkoppling i dessa.	
A. Orsakerna till användning av dubbelledningar och dessas an- ordning	193
B. Material för telefonledningar	195
C. Telefonapparaters inkoppling i dubbel- och enkelledningar ...	197
 Kap. V. Statsbanornas telefonapparatyper för induktorssystem.	
A. Vägghärfonapparater.....	198
B. Bordtelefonapparater	201
C. Portativa (tåg-)telefonapparater	201
 Kap. VI. Telefonapparater för galvanisk signalering	202
Kap. VII. Linjeväljareanläggningar	204
Kap. VIII. Mindre växelstationer och anknytningsstationer.	
A. Mindre växelstationer	208
I. Signal- och expeditionsanordningar å propp- och snör- växlar	208
II. Proppväxlar	211
III. Snörväxlar	216
B. Anknytningsstationer.....	218
I. Anknytningsväxeln för två linjer	219
II. Anknytningsväxeln för tre linjer	220
 Kap. IX. Fel å telefonledningar och telefonapparater.	
A. Linjefel	222
B. Apparatfel	224