

Wstęp	IV
1. Oznaczenia i tablice matematyczne	9
2. Alfabet grecki	9
3. Niektóre często spotykane stałe	11
4. Kwadryty, sześciiany, pierwiastki i odwrotności	11
5. Silnie	11
6. Logarytmy dziesiętne	18
7. Funkcje trygonometryczne	20
8. Funkcje wykładnicze i hiperboliczne oraz funkcje trygonometryczne (dla x od 0 do 1,6)	23
9. Funkcje wykładnicze (cd.) dla x od 1,6 do 10	25
10. Logarytmy naturalne	27
11. Pole koła o średnicy d	28
12. Algebra	30
13. Potęgi	30
14. Pierwiastki	30
15. Logarytmy	30
16. Dzumiany	31
17. Liczby zespolone	31
18. Równania	31
19. Postępy i wartości średnie	32
20. Szeregi liczbowe	32
21. Kombinatoryka	33

Spis treści

PRZEDMOWA XXXVII

Dział A	WIADOMOŚCI OGÓLNE	1
1.	Wstęp	1
2.	Rysunek techniczny	3
2.1.	Przeznaczenie rysunku technicznego	3
2.2.	Rysunek techniczny maszynowy	3
2.3.	Rysunek techniczny budowlany	4
2.4.	Rysunek techniczny elektryczny	4
	Literatura — dział A	8
Dział B	MATEMATYKA	9
1.	Oznaczenia i tablice matematyczne	9
1.1.	Oznaczenia matematyczne	9
1.2.	Alfabet grecki	10
1.3.	Niektóre często spotykane stałe	11
1.4.	Kwadryty, sześciiany, pierwiastki i odwrotności	11
1.5.	Silnie	18
1.6.	Logarytmy dziesiętne	20
1.7.	Funkcje trygonometryczne	23
1.8.	Funkcje wykładnicze i hiperboliczne oraz funkcje trygonometryczne (dla x od 0 do 1,6)	25
1.9.	Funkcje wykładnicze (cd.) dla x od 1,6 do 10	27
1.10.	Logarytmy naturalne	28
1.11.	Pole koła o średnicy d	30
2.	Algebra	30
2.1.	Potęgi	30
2.2.	Pierwiastki	30
2.3.	Logarytmy	31
2.4.	Dzumiany	31
2.5.	Liczby zespolone	31
2.6.	Równania	32
2.7.	Postępy i wartości średnie	32
2.8.	Szeregi liczbowe	33
2.9.	Kombinatoryka	33

3.	Geometria	33
3.1.	Oznaczenia podstawowe	33
3.2.	Figury płaskie	34
3.3.	Wielościany i bryły obrotowe	35
4.	Trygonometria	36
4.1.	Podstawowe wzory trygonometrii	36
4.2.	Rozwiązywanie trójkątów	37
4.3.	Funkcje hiperboliczne	38
5.	Geometria analityczna	38
5.1.	Podstawowe pojęcia i wzory	39
5.2.	Prosta	39
5.3.	Okrag koła	40
5.4.	Elipsa	40
5.5.	Hiperbola	40
5.6.	Parabola	40
6.	Rachunek różniczkowy	40
6.1.	Pojęcia podstawowe	41
6.2.	Podstawowe wzory przy obliczaniu pochodnych	41
6.3.	Pochodne części spotykanych funkcji	41
7.	Rachunek całkowy	41
7.1.	Podstawowe pojęcia i reguły całkowania	41
7.2.	Tablica całek podstawowych	42
8.	Rachunek prawdopodobieństwa	42
8.1.	Zdarzenia losowe	42
8.2.	Pojęcie prawdopodobieństwa	42
8.2.1.	Aksjomaty rachunku prawdopodobieństwa	42
8.2.2.	Obliczanie prawdopodobieństwa	43
8.2.3.	Prawdopodobieństwa warunkowe. Zdarzenia niezależne	43
8.2.4.	Własności prawdopodobieństwa	44
8.3.	Zmienne losowe	44
8.3.1.	Pojęcie zmiennej losowej. Dystrybucja	44
8.3.2.	Zmienne losowe dyskretne	44
8.3.3.	Zmienne losowe ciągłe. Funkcja gęstości	44
8.4.	Parametry rozkładu zmiennej losowej	44
8.4.1.	Uwagi ogólne	45
8.4.2.	Wartość oczekiwana	45
8.4.3.	Momenty. Wariancja	45
8.4.4.	Nierówność Czebyszewa	46
8.5.	Niektóre ważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa	46
8.5.1.	Rozkłady dyskretne	47
8.5.2.	Rozkłady ciągłe	48
8.6.	Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej	50
9.	Elektroniczne maszyny cyfrowe	50
9.1.	Ogólna charakterystyka maszyn matematycznych	51
9.2.	Zasada pracy maszyn cyfrowych	51
9.2.1.	System zapisu liczb i arytmetyka maszyny cyfrowej	52
9.2.2.	Organizacja	52
9.2.3.	Programowanie	53
9.3.	Układy maszyn cyfrowych	53
9.3.1.	Urządzenia wejściowe i wyjściowe	54
9.3.2.	Podstawowe układy logiczne	54
9.3.3.	Układy pamięciowe	54
9.4.	Zastosowanie maszyn cyfrowych	54
	Literatura — dział B	56

Dział C

FIZYKA	57
Jednostki miar	57
Mechanika klasyczna	63
Pojęcia podstawowe	63
Statyka	63
Składanie sił	63
Moment siły	64

2.2.3.	Środek ciężkości. Rodzaje równowagi	64
2.2.4.	Maszyny proste	64
2.3.	Kinematyka	64
2.3.1.	Ruch postępowy	64
2.3.2.	Ruch obrotowy	65
2.3.3.	Ruch w ziemskim polu ciężkości	66
2.4.	Dynamika	67
2.4.1.	Prawa Newtona. Siła i masa	67
2.4.2.	Praca, moc i energia	67
2.4.3.	Dynamika ruchu obrotowego	68
2.4.4.	Prawo powszechnego ciążenia	68
2.4.5.	Siły tarcia	69
2.5.	Elementy teorii sprężystości	69
3.	Mechanika płynów	70
3.1.	Własności cieczy i gazów	70
3.2.	Podstawowe prawa hydrostatyki	70
3.3.	Podstawowe prawa hydrodynamiki	71
4.	Termodynamika	72
4.1.	Temperatura	72
4.2.	Ciepło	73
4.3.	Rozszerzalność cieplna	73
4.4.	Przekazywanie ciepła	73
4.5.	Prawa gazowe	74
4.6.	Zmiany stanu skupienia	75
4.7.	Zasady termodynamiki	75
5.	Akustyka	76
5.1.	Fale dźwiękowe	76
5.2.	Rozchodzenie się fal dźwiękowych	76
5.3.	Wrażenia słuchowe	77
6.	Optyka	77
6.1.	Podstawowe prawa optyki geometrycznej	77
6.2.	Soczewki. Zwierciadła	78
6.3.	Przyrządy optyczne	79
6.4.	Oko	79
6.5.	Interferencja, dyfrakcja, dyspersja i polaryzacja światła	80
6.6.	Fotometria	80
7.	Fizyka ciała stałego	81
7.1.	Ogólne własności ciał stałych	81
7.2.	Elementy teorii pasmowej	82
7.3.	Półprzewodniki	83
8.	Fizyka atomowa i jądrowa	84
8.1.	Atom	84
8.2.	Układ okresowy pierwiastków	85
8.3.	Promieniotwórczość	87
8.4.	Cząstki elementarne	87
	Literatura — dział C	88

Dział D**PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI**

1.	Elektrostatyka	89
1.1.	Ładunki elektryczne	89
1.2.	Prawo Coulomba	89
1.3.	Pole elektryczne	90
1.4.	Potencjał elektryczny	90
1.5.	Przewodniki i dielektryki	91
1.6.	Pojemność elektryczna	91
1.7.	Kondensatory	92
2.	Prąd stały	95
2.1.	Obwód elektryczny prądu stałego	95
2.2.	Prawo Ohma	97
2.3.	Prawo Kirchhoffa	97
2.4.	Strzałkowanie prądów i napięć w obwodach prądu stałego	97
2.5.	Ciepne działanie prądu	98

2.6.	Chemiczne działanie prądu	98
2.7.	Praca i moc prądu elektrycznego	99
3.	Magnetyzm i elektromagnetyzm	100
3.1.	Pole magnetyczne	100
3.2.	Strumień magnetyczny	101
3.3.	Indukcja magnetyczna	102
3.4.	Prawo Biota-Savarta	102
3.5.	Przenikalność magnetyczna	102
3.6.	Obwód magnetyczny	103
3.7.	Magnesowanie się stali	104
4.	Zjawiska indukcji elektromagnetycznej	105
4.1.	Powstawanie siły elektromotorycznej indukowanej	105
4.2.	Indukcja własna — prawo Lenza	106
4.3.	Indukcja wzajemna	107
5.	Prąd przemienny	108
5.1.	Pojęcie podstawowe	108
5.2.	Wartość średnia i skuteczna prądu przemiennego	108
5.3.	Rodzaje oporów w obwodach prądu przemiennego	109
5.4.	Podstawowe obwody prądu przemiennego	110
5.4.1.	Obwód zawierający opór czynny (rezystancję)	110
5.4.2.	Obwód zawierający opór bierny indukcyjny (reaktancję indukcyjną)	111
5.4.3.	Obwód zawierający opór bierny pojemnościowy (reaktancję pojemnościową)	111
5.4.4.	Obwód zawierający rezystancję i reaktancję indukcyjną	112
5.4.5.	Obwód zawierający rezystancję i reaktancję pojemnościową	113
5.4.6.	Obwód szeregowy <i>RLC</i>	113
5.5.	Symboliczna postać prądów, napięć i oporów	114
5.6.	Stal w zmiennym polu magnetycznym	115
5.7.	Prąd trójfazowy	117
5.8.	Strzałkowanie w obwodach prądu przemiennego	118
6.	Stany nieustalone	118
6.1.	Podstawowe pojęcia i zależności	118
6.2.	Obwód <i>RL</i> zasilany napięciem stałym	120
6.3.	Obwód <i>RL</i> zasilany napięciem przemiennym	121
6.4.	Obwód <i>RC</i> zasilany napięciem stałym	122
6.5.	Obwód <i>RC</i> zasilany napięciem przemiennym	123
7.	Prąd elektryczny w próżni i w gazach	124
7.1.	Emisja elektronów	124
7.2.	Elektrony w próżni i w gazach	125
7.3.	Wylądowania elektryczne	126
7.4.	Elektrony w polu elektrycznym i magnetycznym	126
7.5.	Zjawiska fotoelektryczne	127
	Literatura — dział D	128

Dział E POJĘCIA OGÓLNE I PODSTAWOWE TELEKOMUNIKACJI 129

1.	Zadania telekomunikacji	129
2.	Podstawowe pojęcia telekomunikacji	129
2.1.	Pojęcia dotyczące wiadomości	129
2.1.1.	Wiadomość	130
2.1.2.	Sygnał	131
2.1.3.	Skażenie sygnału	132
2.2.	Pojęcia dotyczące układów telekomunikacyjnych	132
2.2.1.	Układy elementarne	132
2.2.2.	Układy złożone	133
2.2.3.	Źródło	133
2.2.4.	Kanał telekomunikacyjny	134
2.2.5.	Aparaty przetwórcze	134
3.	Podział telekomunikacji	134
3.1.	Ogólne zasady podziału	134
3.2.	Podział oparty na kryterium przeznaczenia	135
3.3.	Podział telekomunikacji oparty na kryterium rodzaju przesyłanych wiadomości	135

3.4.	Podział telekomunikacji oparty na kryterium czynności	136
4.	Wskaźniki jakości transmisji dla różnego rodzaju wiadomości	136
4.1.	Wiadomości ogólne	136
4.2.	Telefonia	137
4.3.	Radiofonia	137
4.4.	Telegrafia	137
4.5.	Symlografia (faksymile)	137
4.6.	Sygnalizacja. Telemekhanika. Telemetria. Transmisja danych	137
4.7.	Telewizja	138
5.	Zastosowanie teorii informacji w zakresie telekomunikacji	138
5.1.	Telekomunikacyjny system przekazywania informacji	138
5.2.	Parametry sygnału informacyjnego	138
5.3.	Parametry sygnału telekomunikacyjnego	139
6.	Systemy telekomunikacyjne	140
6.1.	Ogólna klasyfikacja systemów telekomunikacyjnych	140
6.2.	Systemy przetwórcze	140
6.3.	Systemy telekomutacyjne	140
6.4.	Systemy teletransmisyjne	140
6.4.1.	Klasyfikacja systemów teletransmisyjnych	140
6.4.2.	Systemy teletransmisyjne torowe	141
6.4.3.	Systemy teletransmisyjne beztorowe	141
	Literatura — dział E	141

Dział F	MATERIAŁY TELETECHNICZNE	143
1.	Ogólne wiadomości o materiałach stosowanych w urządzeniach teletechnicznych	143
1.1.	Wiadomości wstępne	143
1.2.	Podstawowe własności materiałów stosowanych w urządzeniach teletechnicznych	143
2.	Metale konstrukcyjne	149
2.1.	Wiadomości ogólne	149
2.2.	Stal	149
2.3.	Blachy i taśmy stalowe	149
2.4.	Druły stalowe	151
2.5.	Mosiądze	151
2.6.	Mosiądze wysokoniklowe — nowe srebro	151
2.7.	Brązy	152
2.8.	Aluminium i jego stopy	152
2.9.	Stopy cynku	152
3.	Materiały przewodowe	153
3.1.	Ogólne wiadomości o materiałach przewodowych	153
3.2.	Miedź	153
3.3.	Stopy miedzi	154
3.4.	Aluminium przewodowe	155
3.5.	Stal przewodowa	156
4.	Materiały oporowe	156
4.1.	Ogólne wiadomości o materiałach oporowych	156
4.2.	Stopy miedzi i manganu	156
4.3.	Manganin	156
4.4.	Izabelin	157
4.5.	Nowokontakt	157
4.6.	Stopy o dużej zawartości manganu	157
4.7.	Stopy miedzi i niklu	157
4.8.	Stopy wykonane na bazie metali szlachetnych	158
4.9.	Materiały oporowe grzejne	158
4.10.	Materiały oporowe niemetalowe	158
5.	Materiały stykowe	158
5.1.	Wiadomości ogólne	158
5.2.	Zastosowanie miedzi jako materiału stykowego	159
5.3.	Srebro	159
5.4.	Złoto	159
5.5.	Pallad	159
5.6.	Płatyna	159

5.7.	Rod	159
5.8.	Iryd	160
5.9.	Wolfram	160
5.10.	Ren	160
5.11.	Stopy srebra	160
5.12.	Zestawienie własności poszczególnych materiałów stykowych	160
6.	Materiały lutownicze	161
7.	Materiały elektroizolacyjne	162
7.1.	Wiadomości ogólne	162
7.2.	Gazy	163
7.3.	Materiały izolacyjne ciekłe	164
7.4.	Materiały ceramiczne	164
7.5.	Szkoło	165
7.6.	Mika	165
7.7.	Azbest	166
7.8.	Woski i materiały bitumiczne	166
7.9.	Lakiery elektroizolacyjne	166
7.10.	Żywice lane	166
7.11.	Kauczuki	168
7.12.	Tworzywa termoplastyczne	169
7.13.	Tworzywa termoutwardzalne	171
7.14.	Tworzywa warstwowe	171
7.15.	Materiały włókiennicze	171
7.16.	Papiery i preszpary	171
8.	Materiały magnetyczne	175
8.1.	Wiadomości ogólne	175
8.2.	Materiały magnetycznie miękkie	175
8.3.	Materiały magnetycznie twarde	176

Dział G

PRZEWODY I KABELE

1.	Wiadomości ogólne	181
1.1.	Podstawowe nazwy i określenia	181
1.2.	Typowe własności przewodów i kabli oraz metody ich badań	182
1.2.1.	Uwagi ogólne	182
1.2.2.	Metody badań własności przewodów i kabli	182
1.2.2.1.	Pomiar rezystancji i asymetrii rezystancji żył	182
1.2.2.2.	Pomiar rezystancji izolacji	183
1.2.2.3.	Pomiar pojemności	184
1.2.2.4.	Pomiary asymetrii pojemności	184
1.2.2.5.	Pomiar asymetrii indukcyjności	184
1.2.2.6.	Pomiary parametrów falowych	184
1.2.2.7.	Pomiary tłumienności przesłuchowych	184
1.2.2.8.	Próba wytrzymałości elektrycznej	184
1.2.2.9.	Pomiar napięć wyładowań snopjących	184
1.2.2.10.	Sprawdzanie szczelności powłoki	184
2.	Podział oraz oznaczenia przewodów i kabli	185
2.1.	Podział ogólny	185
2.2.	Oznaczenia przewodów i kabli	186
2.2.1.	Składniki oznaczenia	186
2.2.2.	Składniki symbolu literowego	186
3.	Przewody gołe	187
3.1.	Przewody elektroenergetyczne gołe do napowietrznych linii przesyłowych	187
3.1.1.	Przewody miedziane i aluminiowe	187
3.1.2.	Przewody stalowo-aluminiowe	187
3.2.	Przewody gołe telekomunikacyjne	187
3.2.1.	Przewody telekomunikacyjne stalowe ocynkowane	187
3.2.2.	Przewody telekomunikacyjne brązowe	188
3.2.3.	Inne przewody telekomunikacyjne gołe	188
4.	Przewody izolowane	189
4.1.	Przewody elektroenergetyczne izolowane	189
4.1.1.	Podział przewodów	189

4.1.2.	Przewody do układania na stałe	189
4.1.3.	Przewody elektroenergetyczne izolowane do odbiorników ruchomych i przenośnych	190
4.1.4.	Przewody do pojazdów mechanicznych i samolotów	190
4.1.5.	Druty nawojowe	191
4.2.	Przewody telekomunikacyjne izolowane	191
4.2.1.	Podział przewodów	191
4.2.2.	Przewody telekomunikacyjne montażowe	193
4.2.3.	Przewody telekomunikacyjne ekranowane	194
4.2.4.	Przewody telekomunikacyjne łączeniowe	195
4.2.5.	Przewód terenowy telefoniczny	195
4.2.6.	Przewód dzwinkowy o izolacji polwinitowej	195
4.2.7.	Przewody telekomunikacyjne wielkiej częstotliwości (w.cz.)	195
4.2.7.1.	Uwagi ogólne	195
4.2.7.2.	Przewody wielkiej częstotliwości symetryczne płaskie	196
4.2.7.3.	Przewody współosiowe wielkiej częstotliwości	196
4.2.8.	Przewody schematowe miedziane o izolacji włóknistej	197
5.	Sznury telekomunikacyjne	197
5.1.	Uwagi ogólne	197
5.2.	Budowa żył w sznurach telekomunikacyjnych	197
5.3.	Rodzaje sznurów telekomunikacyjnych	199
5.4.	Oznaczenie żył w sznurach telefonicznych	201
5.5.	Własności sznurów telefonicznych	202
5.6.	Sznury połączeniowe z zakończeniami	203
6.	Kable	203
6.1.	Podział kabli	203
6.2.	Ogólne własności kabli	203
6.2.1.	Materiały	204
6.2.2.	Powłoki i osłony ochronne kabli	206
6.2.3.	Ogólne własności kabli energetycznych i sygnalizacyjnych	206
6.2.3.1.	Budowa ośrodka	206
6.2.3.2.	Własności elektryczne	207
6.2.3.3.	Oznaczenie żył	208
6.2.4.	Ogólne własności kabli telekomunikacyjnych	208
6.2.4.1.	Żyły	208
6.2.4.2.	Konstrukcje wiązek	208
6.2.4.3.	Konstrukcja ośrodka	209
6.3.	Kable elektroenergetyczne	209
6.3.1.	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce ołowianej	209
6.3.1.1.	Żyły przewodzące	210
6.3.1.2.	Budowa ośrodka	212
6.3.2.	Kable elektroenergetyczne o izolacji gumowej i powłoce ołowianej	212
6.3.3.	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe 1 kV	213
6.4.	Kable sygnalizacyjne	213
6.4.1.	Kable sygnalizacyjne o izolacji papierowej i powłoce ołowianej	213
6.4.2.	Kable sygnalizacyjne o izolacji gumowej i powłoce ołowianej	213
6.4.2.1.	Kable sygnalizacyjne o izolacji gumowej i powłoce ołowianej	213
6.4.2.2.	Kable sygnalizacyjne o izolacji gumowej i powłoce polwinitowej	214
6.4.3.	Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej	214
6.4.3.1.	Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej na napięcie znamionowe 1 kV	214
6.4.3.2.	Kable sygnalizacyjne o izolacji żył i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 1 kV	214
6.5.	Kable telefonicznych sieci miejscowych	214
6.5.1.	Uwagi ogólne	214
6.5.2.	Wymagania ogólne	214
6.5.2.1.	Materiały	215
6.5.2.2.	Budowa kabli	217
6.5.2.3.	Własności elektryczne	218
6.5.3.	Telefoniczne kable miejscowe	218
6.5.3.1.	Telefoniczne kable miejscowe o izolacji papierowo-powietrznej w powłoce ołowianej	218

6.5.3.2.	Telefoniczne kable miejscowe kanałowe o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej	220
6.5.3.3.	Telefoniczne kable miejscowe nadziemne (samowiszące) o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej	220
6.5.4.	Telefoniczne kable zakończeniowe	220
6.5.4.1.	Telefoniczne kable zakończeniowe o izolacji włóknistej i powłoce ołowianej	220
6.5.4.2.	Telefoniczne kable zakończeniowe o izolacji polwinitowej	221
6.5.5.	Telefoniczne kable instalacyjne	221
6.5.5.1.	Telefoniczne kable instalacyjne obolowione z żyłami emaliowanymi	221
6.5.5.2.	Telefoniczne kable instalacyjne o izolacji polwinitowej lub polietylenowej i powłoce polwinitowej	222
6.5.6.	Telefoniczne kable stacyjne	222
6.5.6.1.	Telefoniczne kable stacyjne w izolacji i w oplocie włóknistym	222
6.5.6.2.	Telefoniczne kable stacyjne w izolacji i powłoce polwinitowej	222
6.6.	Kable okręgowe	223
6.6.1.	Uwagi ogólne	223
6.6.2.	Typowe kable sieci okręgowych w Polsce	224
6.7.	Kable dalekosiężne	226
6.7.1.	Uwagi ogólne	226
6.7.2.	Kable dalekosiężne z okresu międzywojennego i wojennego	227
6.7.2.1.	Kabel dalekosiężny 112-parowy	227
6.7.2.2.	Kable dalekosiężne 58 i 98-parowe	230
6.7.2.3.	Kabel dalekosiężny 85-parowy	232
6.7.2.4.	Kabel dalekosiężny 87-parowy	234
6.7.3.	Kable dalekosiężne z okresu lat 1945...1955	236
6.7.4.	Nowoczesne kable symetryczne typu dalekosiężnego	239
6.7.4.1.	Rodzaje kabli	239
6.7.4.2.	Budowa kabli	239
6.7.4.3.	Własności elektryczne kabli	240
6.7.5.	Kable współosiowe normalnowymiarowe (2,6/9,5 mm)	242
6.7.5.1.	Rodzaje kabli współosiowych normalnowymiarowych	242
6.7.5.2.	Budowa osrodka	243
6.7.5.3.	Powłoka i odzież kabla	243
6.7.5.4.	Własności elektryczne	243
6.7.5.5.	Telefoniczne kable współosiowe zakończeniowe normalnowymiarowe 2,6/9,5 mm	245
6.7.6.	Kable współosiowe małowymiarowe 1,2/4,4 mm	245
6.7.6.1.	Uwagi ogólne	245
6.7.6.2.	Kable dalekosiężne współosiowe małowymiarowe, opracowane w Polsce	245
6.7.6.3.	Telefoniczne kable współosiowe zakończeniowe małowymiarowe 1,2/4,5 mm	247
6.8.	Kable o budowie mieszanej	247
6.9.	Kable morskie	248
6.10.	Telefoniczne kable górnicze i okrętowe	250
7.	Izolatory telekomunikacyjne linii napowietrzonych	250
7.1.	Uwagi ogólne	250
7.2.	Rodzaje izolatorów	250
7.3.	Izolatory normalne (jednoszyjkowe)	250
7.4.	Izolatory specjalne	251
7.4.1.	Izolator porcelanowy podwójny	251
7.4.2.	Izolator porcelanowy trójszyjkowy	252
8.	Schematy drukowane	252
8.1.	Wiadomości ogólne	252
8.2.	Laminat foliowany	253
8.3.	Schemat drukowany	254
8.4.	Obwody drukowane	255
8.5.	Układy modułowe	256
9.	Złącza przewodów	256
9.1.	Rodzaje złączy	256
9.2.	Złącza lutowane	256
9.2.1.	Wiadomości ogólne	256
9.2.2.	Społwa cynowo-olowiowe	257
9.2.3.	Społwa srebrne	258
9.3.	Złącza zaciskowe	259

9.4.	Złącza skręcane	259
9.5.	Złącza spawane	259
9.6.	Złącza spajane na zimno	259
9.7.	Złącza okręcane (owijane)	260
	Literatura — dział G	261

Dział H ELEMENTY TELETECHNICZNE 263

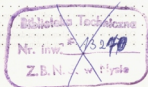
1.	Końcówki, łączówki, zaciski	263
1.1.	Końcówki i zaciski do przewodów	263
1.2.	Łączówki zaciskowe	265
1.2.1.	Łączówki do głowic telefonicznych kabli miejscowych	265
1.2.2.	Łączówki do głowic kablowych, stosowanych w telekomunikacyjnych liniach kablowych międzymiastowych	265
1.2.3.	Łączówki w aparatach telefonicznych	265
1.3.	Łączówki lutownicze	265
1.3.1.	Łączówki lutownicze płaskie jednostronne	265
1.3.2.	Łączówki lutownicze stacyjne	265
1.4.	Łączówki zaciskowo-lutownicze	265
1.5.	Wymagania techniczne stawiane końcówkom, łączówkom i zaciskom	266
2.	Obsady i oprawy	266
2.1.	Rodzaje obsad i opraw	266
2.2.	Obsady	268
2.2.1.	Obsady do teletechnicznych wkładek bezpiecznikowych, prądowych, nożowych	268
2.3.	Oprawy	269
2.3.1.	Oprawy do lamp elektronowych	269
2.3.2.	Oprawa ochronnika stacyjnego 20 × 2	270
2.3.3.	Oprawa ochronnika liniowego 5 × 2	270
2.3.4.	Ochronnik telefoniczny abonenski	271
2.4.	Wymagania techniczne	271
3.	Gniazda i wtyczki	271
3.1.	Podział gniazd i wtyczek	271
3.2.	Gniazda i wtyczki małosyłkowe	271
3.2.1.	Gniazda łączeniowe	271
3.2.2.	Gniazda lampkowe	271
3.2.3.	Gniazda mikrotelefonowe	271
3.2.4.	Gniezdniki łączeniowe	272
3.2.5.	Gniazda przyłączeniowe do aparatów telefonicznych	272
3.2.6.	Wtyczki małosyłkowe	272
3.2.6.1.	Wtyczki łączeniowe pojedyncze	272
3.2.6.2.	Wtyczki mikrotelefonowe pojedyncze	272
3.2.6.3.	Wtyczka badaniowa	272
3.2.6.4.	Wtyczki do aparatów telefonicznych	272
3.2.6.5.	Kółki gniazdowe	272
3.3.	Gniazda i wtyki wielosyłkowe	272
3.3.1.	Gniazda 12- i 20-syłkowe	272
3.3.2.	Gniazda 16- i 32-syłkowe nożowe do centrali systemu Strowgera	273
3.3.3.	Wtyki 12- i 20-syłkowe	273
3.3.4.	Wtyki 16- i 32-syłkowe nożowe do centrali systemu Strowgera	273
3.4.	Wymagania techniczne	273
4.	Przełączniki	273
4.1.	Styczki i zestyki	273
4.1.1.	Styczki	273
4.1.2.	Zestyki	274
4.1.3.	Wymagania techniczne styczek i zestyków	274
4.2.	Rodzaje przełączników	275
4.3.	Przełączniki przyciskowe	275
4.4.	Przełączniki przechyłne	276
4.5.	Przełączniki obrotowe	277
4.6.	Przełączniki suwakowe	277

4.7.	Przełączniki klawiszowe	277
4.8.	Wymagania techniczne	277
5.	Telefoniczne tarcze numerowe	277
5.1.	Rodzaje tarcz numerowych	277
5.2.	Właściwości tarcz numerowych	277
5.3.	Budowa tarcz numerowych	278
5.3.1.	Regulator płynnej prędkości kątowej tarcz numerowych	278
5.4.	Tarcze numerowe specjalne	278
5.5.	Badania, parametry elektryczne i mechaniczne tarcz numerowych	278
6.	Rezystory (oporniki)	279
6.1.	Oznaczenia i określenia	279
6.2.	Własności rezystorów	280
6.3.	Podział rezystorów	281
6.4.	Rezystory stałe	281
6.4.1.	Rezystory drutowe	281
6.4.2.	Rezystory niedrutowe	281
6.5.	Rezystory nastawne	282
6.6.	Rezystory nieliniarne	282
6.6.1.	Termistory	282
6.6.2.	Baretery	283
6.6.3.	Warystory	283
6.6.4.	Inne rezystory nieliniarne	284
7.	Kondensatory	284
7.1.	Oznaczenia i określenia	284
7.2.	Własności kondensatorów	285
7.3.	Podział kondensatorów	285
7.4.	Kondensatory papierowe	286
7.5.	Kondensatory z tworzyw sztucznych	286
7.6.	Kondensatory ceramiczne	286
7.7.	Kondensatory mikowe	287
7.8.	Kondensatory elektrolityczne	287
7.9.	Kondensatory nastawne	288
8.	Elementy indukcyjne	288
8.1.	Oznaczenia i określenia	288
8.2.	Własności elementów indukcyjnych	289
8.3.	Podział elementów indukcyjnych	289
8.4.	Cewki bezrdzeniowe	289
8.5.	Cewki rdzeniowe	290
8.6.	Transformatory telekomunikacyjne	290
8.7.	Elementy indukcyjne nastawne	291
9.	Przełączniki	291
9.1.	Wiadomości ogólne	291
9.2.	Przełączniki telefoniczne obojętne	292
9.2.1.	Przełącznik A	292
9.2.2.	Przełączniki B	293
9.2.3.	Przełączniki C	294
9.2.4.	Przełącznik płaski	297
9.2.5.	Przełącznik szybko działający ESK	297
9.2.6.	Przełączniki o nowoczesnych konstrukcjach	299
9.3.	Przełączniki polaryzowane	303
9.3.1.	Podział przełączników polaryzowanych	304
9.3.2.	Typy przełączników polaryzowanych	305
9.4.	Przełączniki prądu przemiennego	307
9.4.1.	Aperiodyczne przełączniki prądu przemiennego	307
9.4.2.	Rezonansowe przełączniki prądu przemiennego	307
10.	Wybieraki	308
10.1.	Wiadomości ogólne	308
10.2.	Podział wybieraków telefonicznych	309
10.3.	Rodzaje i działanie wybieraków biegowych	309
10.3.1.	Wybieraki obrotowe	310
10.3.2.	Wybieraki podnosząco-obrotowe	311
10.3.3.	Wybieraki x — y	312

10.3.4.	Wybieraki obrotowo-promieniowe	312
10.3.5.	Wybieraki silnikowe	313
10.4.	Rodzaje i działanie wybieraków zestykowych	313
10.4.1.	Wybieraki przekąźnikowe	314
10.4.2.	Wybieraki krzyżowe	314
11.	Elementy sygnalizacji optycznej	315
11.1.	Zarówki	315
11.1.1.	Zarówki teletechniczne	316
11.1.2.	Przykrywki do lampek telefonicznych	316
11.1.3.	Lampka probiercza	316
11.2.	Sygnalizatory klapkowe (klapki sygnalizacyjne)	316
11.3.	Wskaźniki	317
11.3.1.	Wskaźniki krzyżowe	317
11.3.2.	Wskaźniki szczelinowe	317
11.4.	Sygnalizatory tablicowe	317
11.5.	Sygnalizatory elektroluminescencyjne	317
12.	Sygnalizatory akustyczne	318
12.1.	Właściwości sygnalizatorów akustycznych	318
12.2.	Dzwonki elektryczne	318
12.2.1.	Dzwonki obojętne	318
12.2.2.	Dzwonki polaryzowane	319
12.3.	Buczki elektryczne	319
12.4.	Brzęczyki	319
13.	Przyrządy próżniowe	319
13.1.	Wiadomości ogólne	319
13.1.1.	Klasyfikacja	319
13.1.2.	Własności	320
13.1.3.	Budowa	320
13.2.	Diody (lampy dwuelektrodowe)	320
13.2.1.	Charakterystyki statyczne	320
13.2.2.	Parametry statyczne	321
13.2.3.	Pojemności międzyelektrodowe	321
13.2.4.	Zastosowanie	321
13.3.	Triody (lampy trójelektrodowe)	322
13.3.1.	Charakterystyki statyczne	322
13.3.2.	Parametry statyczne	322
13.3.3.	Pojemności międzyelektrodowe	323
13.3.4.	Zastosowanie triod	323
13.4.	Lampy wieloelektrodowe	323
13.4.1.	Wiadomości ogólne	323
13.4.2.	Charakterystyki statyczne	324
13.4.3.	Parametry statyczne	324
13.4.4.	Zastosowanie lamp	325
13.5.	Lampy elektronowe o specjalnym przeznaczeniu	325
13.5.1.	Lampy złożone	325
13.5.2.	Lampy przemiany częstotliwości	325
13.5.3.	Lampy o emisji wtórnej	326
13.5.4.	Wskaźnik elektronowy	326
13.5.5.	Praca lamp na wielkich częstotliwościach	326
13.5.6.	Szumy lamp elektronowych	326
13.5.7.	Układy zastępcze	326
13.6.	Lampy elektronopromieniowe	326
13.7.	Lampy fotoelektronowe	327
13.8.	Lampy gazowe	328
14.	Przyrządy półprzewodnikowe	329
14.1.	Wiadomości ogólne	329
14.2.	Złącze elektronowo-dziurowe	330
14.3.	Diody półprzewodnikowe	331
14.3.1.	Diody ostrzowe	331
14.3.2.	Diody impulsowe	332
14.3.3.	Diody Zenera	332
14.3.4.	Diody pojemnościowe (parametryczne)	332
14.3.5.	Ogniwa fotoelektryczne i fotodiody	332
14.3.6.	Diody tunelowe	332

14.4.	Tranzystory	332
14.4.1.	Tranzystor warstwowy	332
14.4.2.	Odmiany tranzystorów	333
14.4.3.	Charakterystyki statyczne	333
14.4.4.	Parametry tranzystora dla małych amplitud prądu zmiennego	335
14.4.5.	Parametry tranzystora dla dużych amplitud prądu zmiennego	337
14.4.6.	Inne rodzaje przyrządów półprzewodnikowych	337
14.4.7.	Oznaczenia przyrządów elektronicznych	342
15.	Przetworniki elektroakustyczne	345
15.1.	Pojęcia ogólne	345
15.2.	Mikrofony	345
15.3.	Słuchawki	346
15.4.	Głośniki	347
16.	Elementy do rejestracji i odtwarzania dźwięków	349
17.	Elementy elektromechaniczne	349
17.1.	Oznaczenia i określenia	349
17.2.	Elementy piezoelektryczne	350
17.3.	Elementy magnetostrykcyjne	351
18.	Zabezpieczenie urządzeń telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami	351
18.1.	Wiadomości ogólne	351
18.2.	Określenia i oznaczenia	353
18.3.	Stosowane elementy zabezpieczeniowe i ich dane elektryczne	353
18.4.	Układy schematowe zabezpieczeń urządzeń teletransmisji przewodowej	353
18.4.1.	Schemat zabezpieczeń urządzeń telefonicznych u abonenta	353
18.4.2.	Schematy zabezpieczeń na słupach kablowych	355
18.5.	Schematy zabezpieczeń urządzeń stacyjnych	356
18.6.	Zabezpieczenie urządzeń teletransmisji przewodowej	356
18.6.1.	Zabezpieczenie telefonicznych urządzeń abonenckich	356
18.6.2.	Zabezpieczenie kabli międzycentralowych miejskich i okręgowych	356
18.6.3.	Zabezpieczenie napowietrznych linii telefonicznych międzymiastowych i okręgowych	357
18.7.	Zabezpieczenie wstawek kablowych w liniach napowietrznych	357
18.8.	Zabezpieczenie telefonicznych linii kablowych międzymiastowych, okręgowych i miejscowych	357
18.9.	Zabezpieczenie kabli polietylenowych ziemnych	358
18.10.	Zabezpieczenie napowietrznych kabli okręgowych i miejscowych	358
18.11.	Zabezpieczenie urządzeń radiofonii przewodowej	358
18.12.	Zasady modernizacji zabezpieczeń urządzeń telekomunikacyjnych	358
19.	Uziemienia i zerowanie	358
19.1.	Ogólne zasady uziemiania urządzeń telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych	358
19.1.1.	Określenia podstawowe	358
19.1.2.	Uziemienia w urządzeniach telekomunikacyjnych	359
19.1.3.	Uziemienia i zerowanie urządzeń elektroenergetycznych	359
19.1.3.1.	Cel i rodzaje uziemień	359
19.1.3.2.	Ochrona za pomocą uziemienia	360
19.1.3.3.	Ochrona za pomocą zerowania	361
19.2.	Sieć uziemiająca w obiektach telekomunikacyjnych	362
19.3.	Łączenie sieci uziemiającej z instalacjami w budynku	362
19.4.	Wymagania dotyczące rezystancji uziemień	363
19.5.	Uziemienia urządzeń zdalnie zasilanych	363
19.5.1.	Uziemienia w stacjach teletransmisyjnych zdalnie zasilanych w układzie wspólnym	363
19.5.2.	Uziemienia w stacjach teletransmisyjnych zdalnie zasilanych w układzie symetrycznym	364
19.6.	Uziemienia na liniach telekomunikacyjnych i stacjach telefonicznych abonenckich	364
19.7.	Rodzaje uziomów i ich wykonanie	364
19.7.1.	Uziomy naturalne	364
19.7.2.	Uziomy sztuczne	365
19.8.	Obliczanie uziomów sztucznych	366
19.9.	Kontrola uziemień	367
19.10.	Badanie skuteczności zerowania	367
19.11.	Konserwacja sieci uziemiającej	367
	Literatura — dział H	367

Dział I	UKŁADY TELEELEKTRONICZNE	371
1.	Ogólne wiadomości o układach teletechnicznych	371
1.1.	Zasada układów teletechnicznych	371
1.2.	Rodzaje układów teletechnicznych	371
1.3.	Własności układów teletechnicznych	372
1.4.	Zastosowanie układów teletechnicznych	372
1.5.	Diagramy pracy układów teletechnicznych	372
2.	Podstawowe układy telekomutacji	373
2.1.	Własności układów telekomutacyjnych	373
2.2.	Układy przekaźnika z jednym elementem	374
2.3.	Układy przekaźnika z wieloma innymi elementami	375
2.4.	Układy wieloprzekaźnikowe	377
2.5.	Układy wybieraków z innymi elementami	379
3.	Układy funkcjonalne telekomutacji	380
3.1.	Układy sygnałowe	380
3.2.	Układy kontrolne i seryjne	381
3.3.	Układy próbne i blokujące	382
3.4.	Układy impulsujące	384
3.5.	Układy liczące	385
3.5.	Układy rejestrujące	387
4.	Algebra logiczna	387
4.1.	Zadania algebry logicznej	387
4.2.	Podstawowe pojęcia algebry Boole'a	387
4.3.	Metody posługiwania się algebrą logiczną (metody upraszczające)	390
4.4.	Zastosowanie algebry logicznej w teletechnice	391
5.	Układy logiczne	392
5.1.	Układy logiczne przekaźnikowe	392
5.2.	Układy logiczne diodowe	393
5.3.	Układy logiczne tranzystorowe	394
5.4.	Układy logiczne lampowe	395
5.5.	Układy logiczne magnetyczne	396
6.	Ogólna charakterystyka układów teletransmisyjnych	398
6.1.	Problematyka i klasyfikacja	398
6.2.	Metody rozpatrywania	398
7.	Dwójniki	399
7.1.	Pojęcia ogólne	399
7.2.	Dwójniki reakcyjne	400
7.3.	Dwójniki reakcyjne LC	401
7.4.	Dwójniki dysypatywne RL i dwójniki RC	403
7.5.	Charakterystyki częstotliwościowe	405
7.6.	Dwójniki przeciwstawne i dwójniki dopełniające	405
8.	Czwórniki	405
8.1.	Charakterystyka ogólna	405
8.2.	Zasadnicze równania i macierze czwórników	406
8.3.	Łączenie czwórników	410
8.4.	Parametry falowe, symetria oporowa i energetyczna	410
8.5.	Parametry robocze	413
8.6.	Równoważność czwórników	414
9.	Dzielniki napięcia i tłumiki	417
9.1.	Dzielniki napięcia	417
9.2.	Tłumiki	418
10.	Filtry elektryczne	419
10.1.	Charakterystyka ogólna	419
10.2.	Półogniwa podstawowe (stałe k)	419
10.2.1.	Zależności ogólne	419
10.2.2.	Filtr dolnoprzepustowy	420
10.2.3.	Filtr górnoprzepustowy	420
10.2.4.	Filtr środkowoprzepustowy	420
10.2.5.	Filtr szerokopasmowy	421
10.3.	Półogniwa pochodne	421



10.4.	Filtry złożone	424
10.5.	Tłumienność skuteczna	424
10.6.	Straty w elementach filtrów	425
10.7.	Zagadnienie projektowania filtrów	425
10.8.	Zwrotnice elektryczne	425
11.	Korektory	426
11.1.	Warunki braku zniekształceń i zasada korekcji	426
11.2.	Korektory tłumieniowe (amplitudowe)	426
11.3.	Korektory fazowe (opóźnieniowe)	429
12.	Transformatory telekomunikacyjne i układy dopasowujące	430
12.1.	Podstawowe własności transformatora telekomunikacyjnego	430
12.2.	Układy dopasowujące	431
13.	Rozgałęźniki	431
14.	Tory przewodowe	433
14.1.	Podstawy teoretyczne	433
14.1.1.	Równania zasadnicze	433
14.1.2.	Fale prądu i napięcia w torze	434
14.1.3.	Parametry falowe toru	435
14.2.	Tory napowietrzne	436
14.3.	Tory kablowe symetryczne	436
14.3.1.	Wiadomości ogólne	436
14.3.2.	Parametry symetrycznych torów kablowych	437
14.4.	Tory pupinizowane	438
14.5.	Tory współosiowe	438
14.6.	Zjawisko przeniku w liniach o torach przewodowych	440
14.6.1.	Wiadomości ogólne	440
14.6.2.	Przenik pomiędzy torami symetrycznymi	441
14.6.3.	Przenik pomiędzy torami współosiowymi	442
15.	Równoważniki	442
16.	Wzmacniacze	443
16.1.	Zasady wzmacniania	443
16.1.1.	Źródła sterowane	444
16.2.	Elementy wzmacniające	444
16.2.1.	Schematy zastępcze lamp i tranzystorów	444
16.2.2.	Praca tranzystora w zakresie wielkich częstotliwości	446
16.3.	Parametry zewnętrzne wzmacniacza	447
16.3.1.	Uwagi ogólne	447
16.3.2.	Współczynnik wzmocnienia napięcia	447
16.3.3.	Współczynnik wzmocnienia prądu	447
16.3.4.	Impedancja wejściowa i wyjściowa	447
16.3.5.	Współczynnik wzmocnienia mocy	448
16.4.	Lampa i tranzystor jako wzmacniacze linearne	448
16.5.	Klasyfikacja wzmacniaczy	450
16.6.	Napięciowe wzmacniacze szerokopasmowe	451
16.6.1.	Rodzaje wzmacniaczy	451
16.6.2.	Wzmacniacz rezystancyjny	451
16.6.3.	Wzmacniacz transformatorowy	452
16.7.	Napięciowe wzmacniacze wąskopasmowe	452
16.8.	Wzmacniacze mocy	454
16.9.	Sprzężenia zwrotne	455
17.	Konwertyory ujemnych impedancji, odłumiki	457
17.1.	Ogólna charakterystyka konwerterów ujemnych impedancji	457
17.1.1.	Określenie ujemnej impedancji	457
17.1.2.	Stabilność ujemnych impedancji	458
17.1.3.	Stabilizacja ujemnych impedancji	458
17.1.4.	Układy konwerterów impedancji	458
17.2.	Odlumiki	460
17.2.1.	Ogólna charakterystyka	460
17.2.2.	Parametry falowe toru odłumionego dwójnikowo	460
17.2.3.	Tamowność wtrąceniowa odlumika dwójnikowego	461
17.2.4.	Odbicie w torze odlumionym dwójnikowo	462
17.2.5.	Stabilność odlumików dwójnikowych	462

17.2.6.	Parametry falowe odtłumika czwórnikowego	463
17.2.7.	Stabilność odtłumika czwórnikowego	464
17.2.8.	Odtłumik czwórnikowy w torze przewodowym	465
18.	Generatory przebiegów sinusoidalnych	465
18.1.	Zasady generacji	465
18.1.1.	Wiadomości ogólne	465
18.1.2.	Generatory ze sprzężeniem zwrotnym	466
18.2.	Stabilizacja częstotliwości generatora	467
18.3.	Klasyfikacja generatorów	467
18.4.	Generatory <i>LC</i>	468
18.5.	Generatory <i>RC</i>	470
19.	Generatory harmoniczych	471
19.1.	Uwagi ogólne	471
19.2.	Generator z układem różniczkującym	471
19.3.	Generator z nieliniarną cewką indukcyjną	471
20.	Generatory podharmonicznych	472
21.	Modulatory i demodulatory	473
21.1.	Zasady modulacji	473
21.2.	Charakterystyka modulacji amplitudowej (AM)	474
21.3.	Charakterystyka modulacji kątowej	475
21.4.	Modulatory amplitudowe	476
21.5.	Modulatory częstotliwościowe	478
22.	Kompandory	479
	Literatura — dział I	480

Dział J KONSTRUKCJE TELEELEKTRONICZNE 483

1.	Wiadomości ogólne	483
1.1.	Warunki pracy urządzeń teletechnicznych	483
1.1.1.	Warunki klimatyczne	483
1.1.2.	Obsługa	484
2.	Przegląd typowych konstrukcji sprzętu komutacyjnego	484
2.1.	Centrale systemów biegowych sieci użytku publicznego	484
2.1.1.	Centrale miejscowe	484
2.1.2.	Centrale międzymiastowe	486
2.2.	Centrale systemów krzyżowych sieci użytku publicznego	487
2.2.1.	Centrale miejscowe	487
2.2.2.	Centrale międzymiastowe	488
2.3.	Urządzenia przedpolowe	489
2.3.1.	Łączka dwunumerowe	489
2.3.2.	Reduktory łączki i centrale cząstkowe	490
2.4.	Centrale miejskie	491
2.5.	Centrale abonenckie i specjalne	492
3.	Ogólne zasady budowy urządzeń telekomunikacyjnych	494
3.1.	Podział funkcjonalny	494
3.2.	Wymiennosc	495
4.	Zasady budowy urządzeń kontrolno-badaniowych	495
5.	Tendencje rozwojowe konstrukcji sprzętu automatycznych central telefonicznych	496
5.1.	Elektronizacja sprzętu	496
5.2.	Kablowanie i wpływ tendencji mechanizacyjnych tych prac na rozwiązania konstrukcyjne	497
5.3.	Problemy niezawodnościowe i ich wpływ na rozwiązania konstrukcyjne	497
6.	Konstrukcje teletransmisyjne	499
6.1.	Warunki pracy urządzeń teletransmisyjnych	499
6.2.	Przegląd typowych konstrukcji sprzętu teletransmisyjnego	499
6.2.1.	Urządzenia o konstrukcji stojakowej	499
6.2.2.	Urządzenia o konstrukcji szafowej	499
6.2.3.	Urządzenia o konstrukcji zminiaturyzowane	500
6.2.4.	Osprzęt stacyjny	502
6.3.	Ogólne zasady budowy urządzeń teletransmisyjnych	503
6.3.1.	Podział funkcjonalny	503

6.3.2.	Wymiennosc	504
6.4.	Zasady budowy urzadzzen kontrolno-badaniowych	504
6.5.	Tendencje rozwojowe konstrukcji sprzetu teletransmisyjnego	505
6.6.	Kablowanie i wplyw miniaturyzacji urzadzzen na rozwiazania konstrukcyjne	505
6.7.	Problemy niezawodnosci i ich wplyw na rozwiazania konstrukcyjne	506

Dzial K TELETRANSMISJA 507

1.	Wiadomosci podstawowe	507
1.1.	Pojecie teletransmisji i wymagania stawiane systemom teletransmisyjnym	507
1.2.	Systemy teletransmisyjne	507
1.3.	Podstawowe pojecia teletransmisji i zalecenia miedzynarodowe	508
1.3.1.	Pasmo przenoszane	508
1.3.2.	Zniekształcenia tłumieniowe	508
1.3.3.	Zniekształcenia opóźnieniowe	509
1.3.4.	Zniekształcenia nieliniarne	510
1.3.5.	Zniekształcenia sprzężeniowe	511
1.3.6.	Zakłócenia	511
1.3.6.1.	Definicja i klasyfikacja zakłóceń	511
1.3.6.2.	Zakłócenia pochodzące od sieci energetycznej i urzadzzen zasilajacych	511
1.3.6.3.	Zakłócenia atmosferyczne	512
1.3.6.4.	Szumy termiczne	512
1.3.6.5.	Zakłócenia pochodzące od innych torow telekomunikacyjnych na skutek przenikow	513
1.3.6.6.	Zakłócenia pochodzące od radiostacji	513
1.3.6.7.	Zakłócenia powstale w wyniku intermodulacji	513
1.3.7.	Pojecia poziomow stosowane w teletransmisji	513
1.4.	Łacze odniesienia	514
1.5.	Ogólne pojecie sieci teletransmisyjnej	514
1.6.	Rozklad tłumienności	514
1.7.	Zestawy lacz w ruchu tranzycyjnym	517
2.	Sieci przewodowe napowietrzne	518
2.1.	Wiadomosci ogólne	518
2.2.	Zakres zastosowan	519
2.3.	Wlasciwosci torow i ich obliczanie	520
2.4.	Wlasciwosci linii i ich obliczanie	526
2.5.	Elementy do budowy linii napowietrznych	530
2.6.	Linie napowietrzne wiejskie i radiowezlowe	531
2.7.	Linie napowietrzne miedzydzielcowe i okregowe	531
2.8.	Zasady zabezpieczen linii napowietrznych	532
3.	Sieci kablowe miejskie i okregowe	534
3.1.	Wiadomosci ogólne	534
3.1.1.	Pojecia podstawowe	534
3.1.2.	Ogólne wymagania stawiane sieciom miejskim i okregowym	535
3.1.3.	Znaczenie sieci miejskich	535
3.2.	Struktura sieci abonenckiej	536
3.2.1.	Zagadnienie rezerw w sieci	536
3.2.2.	System sztywny	536
3.2.3.	System gietki	536
3.2.4.	System polsztywny	537
3.2.5.	Sposoby zwiekszenia wykorzystania torow	537
3.2.5.1.	Polaczenia rownolegle	537
3.2.5.2.	Polaczenia wymienne	537
3.2.5.3.	Lacza wielonumerowe	538
3.2.5.4.	Reduktory lacz	538
3.2.5.5.	Centrale czastkowe	538
3.2.6.	Rozwiazania stosowane w Polsce	538
3.3.	Struktura sieci miedzycentralowej	538
3.3.1.	Uklady wielocentralowe	538
3.3.2.	Uklad gwiazdowy	538
3.3.3.	Uklad wieloboczny	539
3.3.4.	Uklad mieszan	539

3.3.5.	Układ tandemowy	539
3.3.5.1.	Układ tandemowy ruchu przychodzącego ze stałymi drogami połączeniowymi	539
3.3.5.2.	Układ tandemowy z kolejnym wyborem dróg połączeniowych	540
3.4.	Lokalizacja centrali odosobnionej	540
3.4.1.	Zasady ogólne	540
3.4.2.	Wyznaczanie środka między	540
3.4.3.	Inwentarz abonentów	540
3.5.	Podział obszaru centrali na obszary szafek kablowych	541
3.5.1.	Zasady ogólne	541
3.5.2.	Liczba łączy czynnych przechodzących przez szafkę	541
3.5.3.	Lokalizacja szafek	541
3.6.	Określenie optymalnych parametrów układów wielocentralowych	542
3.6.1.	Zasady ogólne	542
3.6.2.	Obliczenia bezpośrednie	542
3.6.2.1.	Pojemności central	542
3.6.2.2.	Lokalizacja central	543
3.6.2.3.	Granice obszarów central	543
3.6.3.	Obliczenia za pomocą maszyn cyfrowych	543
3.6.3.1.	Podstawa obliczeń	543
3.6.3.2.	Kolejność obliczeń	544
3.6.3.3.	Obliczenia bez uwzględnienia sieci międzycentralowej	544
3.6.3.4.	Obliczenia wiązek międzycentralowych	544
3.6.3.5.	Korekta granic obszarów central	544
3.6.3.6.	Korekta lokalizacji i pojemności central	544
3.6.3.7.	Wyniki i analiza obliczeń	545
3.7.	Zagadnienia teletransmisji i sygnalizacji	545
3.7.1.	Podstawowe czynniki wpływające na plan transmisji w łączach abonenckich i międzycentralowych	545
3.7.2.	Szczegóły planów transmisji	545
3.7.3.	Sygnalizacja	546
3.7.3.1.	Zadania sieci w dziedzinie sygnalizacji	546
3.7.3.2.	Łąca abonenckie	546
3.7.3.3.	Łąca międzycentralowe i okręgowe	547
3.7.3.4.	Dopuszczalne rezystancje torów	547
3.7.4.	Projektowanie sieci ze względu na wymagania teletransmisji i sygnalizacji	547
3.7.4.1.	Sieć abonencka	547
3.7.4.2.	Sieć międzycentralowa	548
3.8.	Kanalizacja kablowa	549
3.8.1.	Charakterystyka ogólna	549
3.8.2.	Ciągi kanalizacji kablowej	549
3.8.2.1.	Podstawowe materiały	549
3.8.2.2.	Budowa ciągów wzdłuż ulic	549
3.8.2.3.	Budowa ciągów na mostach i w tunelach	551
3.8.3.	Studnie kablowe	551
3.8.3.1.	Podział studzien	551
3.8.3.2.	Części składowe studzien	551
3.8.3.3.	Budowa studzien	552
3.8.3.4.	Ustawianie szafek	552
3.8.4.	Skrzyżowania i zbliżenia	553
3.9.	Komora kablowa	554
3.10.	Rodzaje i charakterystyki kabli	555
3.10.1.	Charakterystyka ogólna	555
3.10.2.	Kable w telefonicznych sieciach miejskich	555
3.10.3.	Kable w telefonicznych sieciach okręgowych	556
3.10.4.	Pupinizacja kabli	557
3.11.	Linie kablowe	558
3.11.1.	Budowa linii kablowych	558
3.11.1.1.	Wciąganie kabli do kanalizacji	558
3.11.1.2.	Zakończenia kabli w szafkach	559
3.11.1.3.	Zakończenie kabli w budynkach i na słupach	559
3.11.1.4.	Zakończenie kabli w przełączalni	559
3.11.1.5.	Montaż kabli	560
3.11.2.	Budowa linii ziemnych	562

3.11.2.1.	Układanie kabli	562
3.11.2.2.	Skrzyżowania i zbliżenia	562
3.11.2.3.	Montaż kabli	562
3.11.3.	Budowa linii podwodnych	563
3.11.4.	Budowa linii nadziemnych	563
3.12.	Instalacje telefoniczne w budynkach	564
3.12.1.	Rodzaje instalacji	564
3.12.2.	Przygotowywanie budynków do instalacji	564
3.12.2.1.	Przygotowanie budynków z cegieł i elementów malowymiaryowych	564
3.12.2.2.	Przygotowanie budynków z elementów wielkoblokowych i wielkopłytyowych	564
3.12.2.3.	Przygotowanie budynków żelbetowych	564
3.12.3.	Instalacje w budynkach na terenach o gęstej zabudowie	565
3.12.4.	Instalacje w budynkach na terenach o luźnej zabudowie	565
3.13.	Kontrola ciśnieniowa szczelności powłoki	565
3.13.1.	Wiadomości ogólne	565
3.13.2.	Wypożyczenie stacyjne kontroli ciśnieniowej	566
3.13.3.	Wypożyczenie liniowe kontroli ciśnieniowej	566
4.	Kablowe sieci dalekosiężne	567
4.1.	Wiadomości ogólne	567
4.2.	Pojęcia podstawowe	568
4.3.	Rodzaje sieci dalekosiężnych	568
4.4.	Linie kablowe symetryczne	568
4.4.1.	Wiadomości ogólne	568
4.4.2.	Elementy podstawowe	569
4.4.3.	Pupinizacja kabli	575
4.4.4.	Krąpiczka kabli	576
4.4.5.	Układanie i montaż kabli symetrycznych	576
4.4.5.1.	Alokacja kabli i skrzyń pupinowskich	576
4.4.5.2.	Układanie kabli symetrycznych	577
4.4.5.3.	Montaż kabli symetrycznych	577
4.5.	Linie kablowe współosiowe	581
4.5.1.	Wiadomości ogólne	581
4.5.2.	Elementy podstawowe	584
4.5.3.	Układanie i montaż kabli współosiowych	585
4.5.3.1.	Alokacja kabli współosiowych	586
4.5.3.2.	Układanie kabli współosiowych	586
4.5.3.3.	Montaż kabli współosiowych	589
4.6.	Tory falowodowe	589
4.6.1.	Wiadomości ogólne	590
4.6.2.	Tory falowodowe otwarte (linia Goubau)	590
4.6.3.	Tory falowodowe zamknięte	591
4.6.4.	Światłowodowy	591
4.7.	Metody projektowania dalekosiężnych linii kablowych	591
4.8.	Konserwacja kabli dalekosiężnych	594
4.8.1.	Zakres i czynności związane z konserwacją ogólną	594
4.8.1.1.	Elektryczne pomiary kabli	594
4.8.1.2.	Przegląd tras, obiektów i urządzeń kablowych	595
4.8.2.	Metody i systemy kontroli ciśnieniowej	595
4.8.2.1.	System czujnikowy	596
4.8.2.2.	System z automatycznym dopełnieniem gazu	596
4.8.3.	Uszkodzenia linii kablowych	598
5.	Systemy telefonii naturalnej	599
5.1.	Wiadomości ogólne i pojęcia podstawowe	599
5.2.	Systemy jedno- i dwutorowe	599
5.3.	Warunki stabilności i zjawisko echa	600
5.4.	Wzmacniaki uniwersalne i potencjalnie uniwersalne	601
5.5.	Odtłumiki	604
5.6.	Tłumiki echa	608
5.7.	Urządzenia przeciwspłaszczeniowe	610
5.8.	Kompandory	610
5.9.	Wzmocniaki radiofoniczne	611
5.10.	Urządzenia telekonferencyjne	612

6.	Systemy telefonii wielokrotnej	616
6.1.	Wiadomości ogólne	616
6.1.1.	Pojęcia podstawowe i zalecenia międzynarodowe	616
6.1.2.	Podział systemów wielokrotnych i ich porównanie	619
6.1.3.	Automatyczna regulacja poziomu	620
6.2.	Systemy wielokrotne o podziale częstotliwościowym	622
6.2.1.	Zagadnienia ogólne krotnic	622
6.2.2.	Zagadnienia ogólne jednotorowych systemów nośnych	626
6.2.3.	Jednotorowe systemy napowietrzne	628
6.2.4.	Jednotorowe systemy kablowe	629
6.2.5.	Dwutorowe systemy wielokrotne TN12/24 i TN60	630
6.2.6.	Systemy wielokrotne na małe odległości	631
6.2.7.	Systemy współosiowe	632
6.2.8.	Kanały radiofoniczne w systemach wielokrotnych	635
6.2.9.	Kanał telewizyjny w systemach współosiowych	635
6.2.10.	Systemy wielokrotne na liniach radiowych	636
6.2.11.	Systemy wielokrotne na liniach wysokiego napięcia	637
6.3.	Systemy telefonii wielokrotnej o podziale czasowym	638
7.	Trakty liniowe telefonii wielokrotnej	641
7.1.	Wiadomości ogólne	641
7.2.	Zakłócenia występujące w traktach liniowych	643
7.3.	Zasilanie zdalne	645
7.3.1.	Wiadomości ogólne	645
7.3.2.	Zasilanie zdalne prądem stałym	645
7.3.3.	Zasilanie zdalne prądem przemiennym	646
7.4.	Łączność służbowa	646
7.5.	Zdalna sygnalizacja i kontrola	646
8.	Stacje teletransmisyjne	648
8.1.	Rodzaje stacji i kryteria podziału	648
8.2.	Systemy zasilania stacji obsługiwanych	648
8.3.	Współpraca stacji teletransmisyjnej z CMm	648
8.4.	Rozgąłęźniki torowe	652
8.5.	Zewniki	652
8.6.	Akustyczne zmienniki zewowe	653
8.7.	Translacje wybierania zdalnego	654
9.	Eksploatacja i konserwacja łączy	655
9.1.	Warunki na łączy i ich metryki	655
9.2.	Metody uruchamiania łączy	656
9.3.	Metody sprawdzenia łączy	657
9.4.	Zautomatyzowane przyrządy pomiarowe	658
	Literatura — dział K	660

Dział L	TELEFONIA	663
1.	Wiadomości ogólne	663
1.1.	Zadania telefonii	663
1.2.	Historia telefonii	664
1.3.	Stan współczesny telefonii	665
1.4.	Tendencje rozwojowe telefonii	666
2.	Aparaty telefoniczne	669
2.1.	Zadania aparatu telefonicznego	669
2.2.	Podstawowe procesy w aparacie telefonicznym	669
2.3.	Rodzaje aparatów	674
2.3.1.	Aparaty telefoniczne miejscowej baterii	674
2.3.2.	Aparaty telefoniczne centralnej baterii	677
2.3.3.	Aparaty sekretarsko-dyrektorskie	685
2.3.4.	Samoinkasujące aparaty telefoniczne	693
2.3.5.	Głośnikowe aparaty telefoniczne	695
2.3.6.	Okrętowe aparaty telefoniczne	698
2.3.7.	Górnice aparaty telefoniczne	702

3.	Telekomutacja	704
3.1.	Zadania podstawowe	704
3.1.1.	Centrala telefoniczna	704
3.1.2.	Stopnie komutacyjne	704
3.1.3.	Bloki stopnia komutacyjnego	705
3.1.4.	Sterowanie zestawianiem połączeń	705
3.1.5.	Sygnały komutacyjne	707
3.1.6.	Zestawianie połączeń przez centralę telefoniczną	708
3.2.	Podstawowe procesy komutacyjne	708
3.2.1.	Sygnały dyspozycyjne nadawane przez aparaty telefoniczne	708
3.2.2.	Sygnały tonowe informacyjne	709
3.2.3.	Fazy połączenia telefonicznego	709
3.3.	Podział urządzeń komutacyjnych	710
3.3.1.	Centralne telefoniczne dla łączności wewnątrzstrefowej	710
3.3.2.	Centralne dla łączności międzymiastowej, krajowej	711
3.3.3.	Centralne międzynarodowe	712
4.	Łącznice miejscowe ręczne	712
4.1.	Ogólne wiadomości o łącznicach ręcznych	712
4.2.	Łącznice ręczne MB	715
4.2.1.	Zespoły liniowe łącznicy MB	715
4.2.2.	Zespół połączeniowy łącznicy MB	715
4.2.3.	Zespół wspólny łącznicy MB	716
4.3.	Łącznice ręczne CB	716
4.3.1.	Zespoły liniowe łącznic CB	716
4.3.2.	Zespoły połączeniowe łącznic CB	717
4.3.3.	Zespół połączeniowy miejski łącznicy CB	718
5.	Łącznice automatyczne sieci wewnątrzstrefowych	718
5.1.	Układy komutujące w centralach automatycznych	718
5.2.	Procesy połączeniowe	722
5.3.	Układy central automatycznych	727
5.4.	Łącznice automatyczne sieci miejskiej	729
5.4.1.	System krajowy 32AA i 32 AB	729
5.4.1.1.	Wiadomości ogólne	729
5.4.1.2.	Schemat ogólny	730
5.4.1.3.	Proces szukania wstępnego	731
5.4.1.4.	Procesy wybierania grupowego w systemie 32AB	732
5.4.1.5.	Procesy wybierania grupowego w systemie 32AA	734
5.4.1.6.	Procesy wybierania liniowego w systemie 32AB	736
5.4.2.	System maszynowy firmy L. M. Ericsson, tzw. „SALME”	740
5.4.2.1.	Podstawowe elementy	740
5.4.2.2.	Schemat blokowy	740
5.4.2.3.	Przykładowa numeracja	740
5.4.2.4.	Rejestr SALME	740
5.4.3.	Centralne krzyżowe systemu ARF-102	741
5.4.3.1.	Wiadomości ogólne	741
5.4.3.2.	Stopnie łączeniowe. Ugrupowanie	741
5.4.3.3.	Ogólny schemat obiegowy	743
5.4.3.4.	Krótki opis przebiegu połączenia lokalnego	743
5.5.	Łącznice automatyczne wiejskie	749
5.5.1.	Ogólne wiadomości o łącznicach wiejskich typu AG	749
5.5.2.	Czterostanowy zespół liniowy	749
5.5.3.	Układ szukania	750
5.5.4.	Układ wybierania i numeracja	752
5.5.5.	Połączenia zewnętrzne	752
5.6.	Łącznice automatyczne abonenckie	754
5.6.1.	Wiadomości ogólne	754
5.6.2.	Centrala abonencka CAA 200...1800 NN	755
5.6.3.	Centrala abonencka FT 100/200	756
5.6.4.	Centrala abonencka ET 25/50	756
5.6.5.	Centrala abonencka AC-60	757
5.7.	Urządzenia do współpracy łącznic automatycznych	758
5.7.1.	Wiadomości ogólne	758
5.7.2.	Translacje wyjściowe prądu stałego TR i TRR	760

5.7.3.	Translacje prądu przemiennego 50 Hz	761
5.7.4.	Translacje w układzie współbieżnym	762
5.7.5.	Układ centrali satelitowej z rejestrem	763
5.8.	Urządzenia decentralizacji łącznic	764
5.8.1.	Wiadomości ogólne	764
5.8.2.	Centrala cząstkowa KACC 100	764
5.8.3.	Łącza dwunumerowe	766
6.	Łącznice międzymiastowe ręczne	768
6.1.	Ogólne wiadomości o łącznicach międzymiastowych ręcznych	768
6.1.1.	Przeznaczenie i klasyfikacja	768
6.1.2.	Zasady współpracy z centralami miejscowymi	768
6.1.3.	Zasady tworzenia zestawów łączy w łącznicach międzymiastowych	769
6.1.4.	Zasady taryfikacji rozmów międzymiastowych	770
6.2.	Systemy ruchu międzymiastowego	771
6.2.1.	Wiadomości wstępne	771
6.2.2.	Ruch z oczekiwaniem	771
6.2.3.	Ruch szybki	772
6.2.4.	Ruch automatyczny	772
6.3.	Łącznice międzymiastowe sznurowe produkcji krajowej	772
6.3.1.	Charakterystyka ogólna	772
6.3.2.	Nadawanie i odbiór sygnałów zewowych	774
6.3.3.	Sygnalizacja zajetości i swobody łączy	775
6.3.4.	Układ impulsowania do centrali automatycznej	775
6.3.5.	Wyłączanie tłumików w zespołach liniowych łączy międzymiastowych	776
6.3.6.	Sygnalizacja końca rozmowy	777
6.3.7.	Układ włączenia licznika czasu trwania rozmowy	777
6.3.8.	Układ rozmówny telefonistki	777
6.4.	Wybieranie zdalne	778
6.4.1.	Przeznaczenie i klasyfikacja	778
6.4.2.	Urządzenia wybierania zdalnego akustycznego produkcji krajowej	779
6.5.	Łącznica międzymiastowa bezsznurowa typu W-58	780
6.5.1.	Charakterystyka ogólna	780
6.5.2.	Schemat zasadniczy	780
7.	Łącznice międzymiastowe automatyczne	783
7.1.	Wiadomości ogólne o automatycznych centralach międzymiastowych	783
7.2.	Układy stopni komutacyjnych	783
7.3.	Centrala ACMM-65	786
8.	Automatyczne sieci telefoniczne	787
8.1.	Konfiguracja sieci łączy międzycentralowych	787
8.2.	Systemy numeracji	788
8.3.	Systemy kierowania ruchu	790
9.	Obliczanie wyposażenia łączy i personelu łączeniowego	792
9.1.	Pojęcia podstawowe	792
9.1.1.	Czas trwania połączenia telefonicznego	792
9.1.2.	Sprawność usługowa	793
9.1.3.	Sposób wyboru łączy wyjściowych	793
9.1.4.	Zasady tworzenia wielokroci	793
9.2.	Obliczanie liczby łączy i organów przy ruchu automatycznym	795
9.2.1.	Pełna dostępność — pierwszy wzór Erlanga	795
9.2.2.	Stopniowanie — wzór O'Della	795
9.2.3.	Układy dwusekcyjne z ekspansją — wzory Jacobaeus'a	797
9.2.4.	Układy dwusekcyjne z kompresją — wzory NIITS	799
9.2.5.	Układy trzysekcyjne i czterosekcyjne	801
9.2.6.	Układy dwusekcyjne przy cząstkowym zwielokrotnianiu wyjść — wzór NIITS	801
9.2.7.	Wiązki o zwiększonym wykorzystaniu łączy i przelew trafiku z tych wiązek	802
9.2.8.	Scentralizowane układy sterujące i rejestry	802
9.3.	Określanie układu pola o cząstkowym zwielokrotnieniu wyjść	803
9.3.1.	Liczba grup wielokroci jednostkowych wchodzących do pola o cząstkowym zwielokrotnieniu	803
9.3.2.	Stopniowanie	803
9.3.3.	Wielokrocie skośne przy polach jednorodnych	803
9.4.	Obliczanie liczby łączy oraz stosunek w ruchu półautomatycznym	808

9.4.1.	Liczba stanowisk przy ruchu szybkim	808
9.4.2.	Liczba łączy przy ruchu szybkim i przyspieszonym	809
10.	Konserwacja łącznie telefonicznych	809
10.1.	Zasady konserwacji i rodzaje urządzeń badaniowych	809
10.2.	Urządzenia do kontroli ruchu naturalnego, ręczne i automatyczne	810
10.3.	Urządzenia wytwarzające sztuczny ruch	810
	Literatura — dział L	811

Dział M TELEGRAFIA I TRANSMISJA DANYCH 813

1.	Wiadomości ogólne	813
1.1.	Istota i przeznaczenie telegrafii	813
1.2.	Zarys rozwoju i stan współczesny telegrafii	814
1.3.	Sieci telegraficzne, rodzaje, układy sieci	814
1.4.	Sieć telegraficzna krajowa	816
1.5.	Statystyka telegraficzna międzynarodowa	817
2.	Podstawowe pojęcia telegrafii alfabetycznej	817
2.1.	Kody i alfabety telegraficzne	817
2.2.	Modulacja i sygnały telegraficzne	819
2.3.	Odtworzenie sygnału telegraficznego	820
2.4.	Zniekształcenia sygnałów telegraficznych	821
2.5.	Marża aparatu telegraficznego	823
3.	Aparaty telegraficzne	823
3.1.	Podstawowe systemy i układy aparatów telegraficznych	823
3.2.	Aparaty telegraficzne z zapisem symbolicznym	824
3.3.	Aparaty synchroniczne	825
3.4.	Aparaty arytmiczne — dalekopisy	825
3.4.1.	Dalekopisy mechaniczne	826
3.4.2.	Dalekopisy elektroniczne	828
3.5.	Perforatory i reperforatory	830
3.6.	Nadajniki automatyczne	831
4.	Telekopia i fototelegrafia	832
4.1.	Pojęcia podstawowe	832
4.2.	Zasada działania aparatury telekopijowej	833
4.3.	Aparaty telekopii odcieniowej — fototelegrafii	834
4.4.	Aparaty telekopii czarno-białej	835
5.	Teletransmisja telegraficzna	837
5.1.	Pojęcia podstawowe	837
5.2.	Systemy telegraficzne transmisyjne prądem stałym	838
5.2.1.	Podstawowe układy	838
5.2.2.	Podstawowe systemy	839
5.2.3.	Urządzenia translacyjne	839
5.2.4.	Tory w systemach telegraficznych prądem stałym	841
5.2.5.	Układy połączeń w systemie telegraficznym prądem stałym	842
5.3.	Systemy telegraficzne prądem przemiennym	842
5.3.1.	Pojęcia podstawowe	842
5.3.2.	Urządzenia telegraficzne systemów wielokrotnych z modulacją amplitudową	845
5.3.3.	Urządzenia telegraficzne systemów wielokrotnych z modulacją częstotliwościową	849
5.3.4.	Urządzenia z detekcją i korekcją błędów	850
5.3.5.	Kanały przewodowe telegrafii wielokrotnej	851
5.3.6.	Łącza telegraficzne utworzone na kanałach telegraficznych systemów wielokrotnych	852
6.	Komutacja telegraficzna	853
6.1.	Pojęcia podstawowe	853
6.2.	Systemy komutacyjne w sieciach telegraficznych	855
6.2.1.	Systemy z bezpośrednim sterowaniem	855
6.2.2.	Systemy z pośrednim sterowaniem	856
6.3.	Systemy sygnalizacji stosowane w sieci telegraficznej	857
6.3.1.	Systemy sygnalizacji typów A i B	857
6.3.2.	System sygnalizacji typu C	859
6.3.3.	System sygnalizacji na łączach radiowych	860

6.4.	Centrale telegraficzne ręczne (CRT)	860
6.4.1.	Urządzenia wchodzące w skład centrali (CRT)	860
6.4.2.	Zasada działania centrali (CRT)	861
6.5.	Centrale telegraficzne automatyczne (CAT)	862
6.5.1.	Urządzenia wchodzące w skład centrali (CAT)	862
6.5.2.	Zasada działania centrali	863
6.6.	Centrale telegraficzne retransmisyjne	865
6.7.	Zastosowanie maszyn cyfrowych w węzłach komutacyjnych i retransmisyjnych sieci telegraficznych (telegromowych)	866
7.	Montaż urządzeń telegraficznych	867
7.1.	Ogólne zasady organizowania montażu	867
7.2.	Materiały montażowe	867
7.3.	Montaż urządzeń	867
7.4.	Uruchomienie urządzeń po montażu	868
8.	Projektowanie sieci telegraficznej	868
8.1.	Podstawowe wskaźniki projektowania sieci	868
8.2.	Dokumentacja projektowa	868
9.	Eksploatacja i konserwacja sieci telegraficznej	869
9.1.	Zasady ogólne	869
9.2.	Badania okresowe	869
9.3.	Lokalizacja i usuwanie uszkodzeń w sieci telegraficznej	870
9.4.	Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna	870
9.5.	Zasady organizacji służb konserwacyjnych	870
10.	Transmisja danych jako element systemów informacyjnych	870
10.1.	Zdalne przetwarzanie danych	870
10.2.	Pośrednie i bezpośrednie zdalne przetwarzanie danych	872
10.3.	Zakres szybkości	872
10.4.	Kodowanie i błędy	873
10.5.	Współdziałanie źródła, ujścia danych i urządzeń transmisji danych	874
11.	Zabezpieczenie	877
11.1.	Metody zabezpieczenia	877
11.2.	Zabezpieczenie kodowe	877
11.2.1.	Wiadomości ogólne	877
11.2.2.	Zabezpieczenie parzystościowe	878
11.2.3.	Kody cykliczne	879
11.2.4.	Kody korekcyjne	880
11.3.	Wielokrotne przekazywanie informacji	880
11.4.	Zastosowanie zabezpieczenia kodowego w transmisji wielokrotnej równoległej	881
11.5.	Zastosowanie kodów korekcyjnych	882
11.6.	Systemy zabezpieczenia ze sprzężeniem zwrotnym	882
11.7.	System ze sprzężeniem zwrotnym informacji	883
11.8.	System ze sprzężeniem zwrotnym decyzji	884
12.	Realizacja transmisji danych	886
12.1.	Ogólny przegląd możliwości	886
12.2.	Wykorzystanie sieci telexowej	887
12.2.1.	Wykrywanie błędów	888
12.2.2.	Usuwanie błędów	889
12.2.3.	Kierunkowość transmisji	889
12.2.4.	Zmiana rodzaju usług	889
12.2.5.	Wybrane informacje o wyposażeniu dodatkowym firmy Sagem	890
12.2.6.	Urządzenie zabezpieczające DASI 5	890
12.3.	Wykorzystanie łącz telefonicznych	891
12.3.1.	Zniekształcenia tłumieniowe i zniekształcenia fazowe	892
12.3.2.	Zakłócenia na łączach telefonicznych	895
12.3.3.	Wyzyskanie kanału a system modulacji	896
12.4.	Modemy średniej szybkości w zaleceniach CCITT	896
12.4.1.	Modemy 200 bodów	897
12.4.2.	Modemy 600/1200 bodów	897
12.4.3.	Modem 2400 bodów	898
12.4.4.	Modemy dla transmisji równoległej	898

Dział N	SYGNALIZACJA	901
1.	Wiadomości ogólne	901
1.1.	Zadania sygnalizacji	901
1.2.	Rodzaje sygnałów	901
1.3.	Podział sygnalizacji	901
2.	Sygnalizacja informacyjna	902
2.1.	Rodzaje sygnalizacji informacyjnej	902
2.2.	Sygnalizacja wywoławcza	902
2.2.1.	Sygnalizacja wywoławcza akustyczna	902
2.2.2.	Sygnalizacja wywoławcza optyczna	903
2.3.	Sygnalizacja zajętości pomieszczeń	904
2.4.	Sygnalizacja poszukiwania osób	904
2.5.	Tablice informacyjne	905
2.5.1.	Tablice informacyjne ruchome	905
2.5.2.	Tablice informacyjne świetlne	905
2.6.	Sygnalizacja czasu	906
2.6.1.	Zadania sygnalizacji czasu	906
2.6.2.	Zegary synchroniczne	906
2.6.3.	Zegary sterowane impulsami	906
2.6.3.1.	Zegar główny	906
2.6.3.2.	Zegar wtórny	907
2.6.3.3.	Sieci zegarowe	907
3.	Sygnalizacja ruchu	907
3.1.	Zadania sygnalizacji ruchu	907
3.2.	Elementy sygnalizacji ruchu	908
3.3.	Sygnalizatory uliczne	908
3.4.	Urządzenia sygnalizacji ulicznej	908
3.4.1.	Urządzenia przełączane ręcznie	908
3.4.2.	Urządzenia automatyczne programowane i urządzenia scentralizowane	909
4.	Sygnalizacja alarmowa	910
4.1.	Rodzaje sygnalizacji	910
4.2.	Sygnalizacja alarmowa pożarowa	910
4.2.1.	Elementy sygnalizacji alarmowej pożarowej	910
4.2.2.	Urządzenia miejscowej sygnalizacji alarmowej pożarowej	912
4.2.3.	Urządzenia publicznej sygnalizacji alarmowej pożarowej	913
4.3.	Sygnalizacja alarmowa napadowa	913
4.3.1.	Elementy sygnalizacji alarmowej napadowej	913
4.3.2.	Urządzenia sygnalizacji alarmowej napadowej	914
4.4.	Sygnalizacja alarmowa włamaniowa	914
4.4.1.	Elementy sygnalizacji alarmowej włamaniowej	914
4.4.2.	Urządzenia sygnalizacji alarmowej włamaniowej	917
4.5.	Sygnalizacja kontroli pracy wartowników	918
4.5.1.	Charakterystyka ogólna	918
4.5.2.	Urządzenia sygnalizacji wartowniczej	918
5.	Ogólne wymagania stawiane urządzeniom sygnalizacyjnym	919
	Literatura — dział N	919
Dział O	TELEMECHANIKA	921
1.	Wiadomości ogólne	921
2.	Podział urządzeń telemechaniki	922
3.	Układy telemechaniczne	922
4.	Sygnały sterujące	923
5.	Typy modulacji stosowanych w telemechanice	924
	Literatura — dział O	925

Dział P	URZĄDZENIA ZASILAJĄCE	927
1.	Wiadomości ogólne	927
1.1.	Zadania urządzeń zasilających	927
1.2.	Podstawowe parametry elektryczne	927
2.	Prostowniki półprzewodnikowe	929
2.1.	Podstawowe zależności w układach prostowniczych	929
2.2.	Sposoby regulacji i stabilizacji napięcia prostowników	934
2.2.1.	Wiadomości ogólne	934
2.2.2.	Regulacja napięcia po stronie prądu stałego	935
2.2.3.	Regulacja napięcia po stronie prądu przemiennego	935
3.	Przetwornice maszynowe	940
4.	Przetwornice półprzewodnikowe	941
4.1.	Przetwornice tranzystorowe	941
4.2.	Obliczanie tranzystorowych przetwornic mocy	942
4.2.1.	Wielkości i dane charakterystyczne	942
4.2.2.	Obliczanie przetwornicy dwutaktowej o układzie przeciwsobnym	943
4.3.	Przetwornice tyrystorowe	946
4.4.	Wskazówki dotyczące obliczania niektórych elementów przetwornic tyrystorowych	949
5.	Tętnienia napięcia wyprostowanego i ich filtracja	951
5.1.	Współczynnik ważkości	951
5.2.	Tętnienia napięcia stałego otrzymanego z prądu prądu stałego	951
5.3.	Tętnienia napięcia wyprostowanego przez prostowniki	951
5.4.	Obliczanie filtrów wygładzających tętnienia	952
6.	Stabilizatory napięcia	955
6.1.	Stabilizatory tranzystorowe	955
6.2.	Stabilizatory tranzystorowo-transduktorowe	956
6.3.	Stabilizatory ferorezonansowe	956
7.	Ogniwa galwaniczne	957
8.	Akumulatory elektryczne	957
8.1.	Akumulatory kwasowe	957
8.1.1.	Wiadomości ogólne	957
8.1.2.	Ładowanie akumulatora kwasowego	958
8.1.3.	Wyładowywanie akumulatora kwasowego	959
8.1.4.	Sprawność akumulatorów kwasowych	960
8.1.5.	Samowyładowywanie się akumulatorów kwasowych	960
8.1.6.	Zasilanie akumulatora kwasowego	960
8.1.7.	Elektrolit	960
8.2.	Akumulatory zasadowe	961
8.2.1.	Akumulator kadmowo-niklowy	961
8.2.2.	Akumulator żelazo-niklowy	961
8.3.	Obliczanie baterii akumulatorów	962
8.3.1.	Obliczanie baterii akumulatorów kwasowych	962
8.3.2.	Obliczanie baterii akumulatorów zasadowych	963
9.	Spadki napięć w obwodach zasilających	963
9.1.	Spadki napięć w obwodach prądu stałego	963
9.2.	Spadki napięć w obwodach prądu przemiennego	964
10.	Systemy zasilania	964
10.1.	Zasilanie central telefonicznych i telegraficznych	964
10.1.1.	Rodzaje systemów zasilania	964
10.1.2.	System zasilania buforowy z ogniwami dodatkowymi	964
10.1.3.	System zasilania buforowo-różnicowy	965
10.1.4.	System zasilania buforowy z przetwornicą dodatkową	965
10.2.	Zasilanie urządzeń teletransmisyjnych	965
10.2.1.	Zasilanie lokalne	965
10.2.2.	Zasilanie zdalne prądem przemiennym	966
10.2.3.	Zasilanie zdalne prądem stałym	966
11.	Projektowanie podstawowych urządzeń siłowni telekomunikacyjnych	967
11.1.	Ciągłość zasilania	967

11.2	Obliczanie mocy urządzeń	967
11.2.1.	Pojemność elektryczna baterii	967
11.2.2.	Moc prostowników	967
11.2.3.	Moc podstawy transformatorowej	968
11.3.	Obliczanie układów zdalnego zasilania	968
11.3.1.	Uwagi ogólne	968
11.3.2.	Obliczanie układów zdalnego zasilania prądem stałym	969
11.3.3.	Obliczanie układów zdalnego zasilania prądem przemiennym	969
12.	Obliczanie dwuprzewodowej sieci rozdzielczej prądu stałego	971

Dział R

SZKODLIWE ODDZIAŁYWANIE POŁA ELEKTRYCZNEGO ORAZ KOROZJA W TELETECHNICE

1.	Szkodliwe oddziaływanie linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych na linie telekomunikacyjne	973
1.1.	Wiadomości wstępne	973
1.2.	Ogólne wiadomości o oddziaływaniach	973
1.2.1.	Oddziaływanie	973
1.2.2.	Oddziaływanie poprzez sprzężenie elektryczne	974
1.2.3.	Oddziaływanie poprzez sprzężenie magnetyczne	975
1.2.4.	Oddziaływanie poprzez sprzężenie galwaniczne za pośrednictwem ziemi	975
1.2.5.	Oddziaływanie zakłócające	975
1.2.6.	Oddziaływanie niebezpieczne	975
1.2.7.	Zasięg oraz możliwości oddziaływań	975
1.3.	Źródła oddziaływań szkodliwych	975
1.3.1.	Linie elektroenergetyczne	975
1.3.2.	Linie elektrotrakcyjne prądu przemiennego	979
1.3.3.	Linie elektrotrakcyjne prądu stałego	979
1.4.	Dopuszczalne wartości oddziaływań	979
1.4.1.	Oddziaływania zakłócające	979
1.4.2.	Oddziaływania niebezpieczne	980
1.5.	Obliczanie oddziaływań	981
1.5.1.	Oddziaływanie zakłócające	981
1.5.1.1.	Oddziaływanie powodowane przez linie elektroenergetyczne	981
1.5.1.2.	Oddziaływanie linii elektrotrakcyjnych prądu przemiennego	982
1.5.1.3.	Oddziaływanie linii elektrotrakcyjnych prądu stałego	982
1.5.1.4.	Wypadkowe oddziaływanie zakłócające	982
1.5.2.	Oddziaływanie niebezpieczne	982
1.5.2.1.	Oddziaływanie linii elektroenergetycznych	982
1.5.2.2.	Oddziaływanie linii elektrotrakcyjnych prądu przemiennego	983
1.5.2.3.	Oddziaływanie linii elektrotrakcyjnych prądu stałego	983
1.5.2.4.	Wypadkowe oddziaływanie niebezpieczne	983
1.6.	Parametry oraz współczynniki mające wpływ na wartość oddziaływań	983
1.7.	Środki zaradcze służące do wyeliminowania lub ograniczenia oddziaływań	992
1.7.1.	Uwagi ogólne	992
1.7.2.	Środki stosowane po stronie linii energetycznych	992
1.7.3.	Środki stosowane po stronie linii telekomunikacyjnych	993
1.7.4.	Specjalne środki dla ograniczenia oddziaływań niebezpiecznych	993
1.7.5.	Specjalne środki dla ograniczania oddziaływań zakłócających	993
1.8.	Pomiary wielkości związanych z oddziaływaniami	993
1.8.1.	Pomiar telefonicznego współczynnika kształtu napięcia F_u i prądu F_i	993
1.8.2.	Pomiar SEM psfometrycznej zakłóceń	994
1.8.3.	Pomiar współczynnika podatności toru telefonicznego na zakłócenia	994
1.8.4.	Pomiar współczynnika redukcyjnego szyn kolejowych	994
1.8.5.	Pomiar współczynnika redukcyjnego przewodu odgromowego linii elektroenergetycznej	995
1.8.6.	Pomiar współczynnika redukcyjnego kabli obolowionych opancerzonych	995
1.8.7.	Pomiar SEM wzdłużnej	995
1.8.8.	Pomiar konduktywności ziemi	995
1.9.	Przykłady obliczania oddziaływań	996

1.9.1.	Dane pomocnicze do obliczeń oddziaływań	996
1.9.1.1.	Dane ogólne	996
1.9.1.2.	Dane dotyczące linii elektroenergetycznej	998
1.9.1.3.	Dane dotyczące linii telekomunikacyjnej	998
1.9.2.	Obliczanie oddziaływania zakłócającego	998
1.9.3.	Obliczanie oddziaływania niebezpiecznego	999
2.	Szkodliwe oddziaływania prądu przemiennego wielkiej częstotliwości	1000
2.1.	Wiadomości ogólne	1000
2.2.	Źródła szkodliwych oddziaływań na łącza	1001
2.2.1.	Wyladowania atmosferyczne	1001
2.2.2.	Stany nieustalone w obwodach elektroenergetycznych	1001
2.2.3.	Fale elektromagnetyczne promieniowane przez nadajniki radiowe	1001
2.2.4.	Przesłuchy linearne	1002
2.2.5.	Zniekształcenia nielinearne	1002
3.	Koroza i ochrona metalowych powłok kabli	1003
3.1.	Wiadomości ogólne	1003
3.1.1.	Definicje i określenia	1003
3.1.2.	Istota procesu korozyjnego	1003
3.1.3.	Polaryzacja	1004
3.2.	Przyczyny korozji	1004
3.2.1.	Korozyjne ogniwa galwaniczne	1004
3.2.1.1.	Grunty jako elektrolity	1004
3.2.1.2.	Czynniki wpływające na zróżnicowanie potencjałów na powierzchni metalu	1004
3.2.1.3.	Wartości potencjałów przy korozji powodowanej działaniem korozyjnych ogniw galwanicznych	1006
3.2.2.	Elektroliza powodowana prądami błądzącymi	1006
3.2.2.1.	Prądy błądzące i źródła ich powstawania	1006
3.2.2.2.	Elektrolityczne działanie prądów błądzących	1007
3.2.2.3.	Różnice potencjałów przy korozji elektrolitycznej	1007
3.2.3.	Inne rodzaje korozji	1007
3.2.3.1.	Koroza nazywana dawniej „fenolową”	1007
3.2.3.2.	Koroza zmęczenia	1007
3.2.3.3.	Koroza w warunkach polaryzacji katodowej	1008
3.2.4.	Uwagi końcowe dotyczące korozji elektrochemicznej	1008
3.3.	Środki ochrony kabli przed korozją	1008
3.3.1.	Ochrona bierna	1008
3.3.1.1.	Uwagi ogólne	1008
3.3.1.2.	Oslony ochronne	1008
3.3.1.3.	Dobór tworzyw na powłoki kablowe	1008
3.3.1.4.	Środki zmierzające do ograniczenia rozpyłu prądów błądzących	1009
3.3.2.	Ochrona elektrochemiczna	1009
3.3.2.1.	Zasada ochrony	1009
3.3.2.2.	Anody reakcyjne	1010
3.3.2.3.	Stacje katodowe	1011
3.3.2.4.	Drenaż elektryczny	1012
3.4.	Pomiary i badania korozyjne	1013
3.4.1.	Wiadomości ogólne	1013
3.4.2.	Ocena stopnia zagrożenia korozyjnego metalowej powłoki kabla	1013
3.4.3.	Pomiary różnicy potencjałów między metalową powłoką kabla a ziemią	1014
	Literatura — dział R	1015

Dział S MIERNICTWO TELEELEKTRONICZNE 1017

1.	Podstawowe definicje metrologiczne	1017
2.	Układy jednostek miar	1018
2.1.	Międzynarodowy układ jednostek miar SI	1018
2.2.	Jednostki legalne spoza układu SI	1018
2.3.	Inne układy jednostek miar	1018

3.	Ogólne wiadomości o miernictwie	1025
3.1.	Ogólne zasady pomiarów	1025
3.1.1.	Pojęcia podstawowe	1025
3.1.2.	Ogólne zasady wykonywania pomiarów	1025
3.2.	Błędy pomiarowe	1025
3.2.1.	Pojęcia podstawowe	1025
3.2.2.	Rodzaje błędów	1026
3.2.3.	Błędy systematyczne	1026
3.2.4.	Błędy przypadkowe	1026
3.2.5.	Błędy nieczułości	1026
3.3.	Wzorce	1026
3.4.	Przyrządy pomiarowe	1027
3.5.	Przepisy prawne	1027
4.	Wzorce wielkości nieelektrycznych	1028
5.	Wzorce jednostek elektrycznych	1029
5.1.	Ogólne wiadomości o wzorcach	1029
5.2.	Wzorce napięcia	1029
5.3.	Wzorce oporu i rezystancji	1031
5.4.	Wzorce pojemności	1031
5.5.	Wzorce indukcyjności	1032
5.6.	Wzorce częstotliwości	1033
5.7.	Wzorce tłumienności i przesuwności elektrycznej	1034
6.	Elektryczne mierniki wskazówkowe	1035
6.1.	Ogólne wiadomości o miernikach wskazówkowych i ich stosowaniu	1035
6.2.	Mierniki magnetoelektryczne	1037
6.3.	Mierniki prostownikowe	1038
6.4.	Mierniki termoelektryczne	1038
6.5.	Galwanometry	1039
6.6.	Mierniki elektromagnetyczne	1039
6.7.	Mierniki elektrodynamiczne	1040
6.8.	Mierniki elektrostatyczne	1041
6.9.	Mierniki cieplnowydłużeniowe	1041
6.10.	Mierniki uniwersalne	1042
7.	Układy pomiarowe	1042
7.1.	Układy mostkowe	1042
7.1.1.	Mostki prądu stałego	1042
7.1.2.	Mostki prądu przemiennego (czterogąłkowe)	1042
7.1.3.	Inne układy mostkowe	1042
7.2.	Układy kompensacyjne	1045
7.3.	Układy różnicowe	1046
7.4.	Układy porównawcze	1046
7.4.1.	Układy porównawcze do pomiarów tłumienności i wzmocności	1046
7.4.2.	Układy porównawcze do pomiarów częstotliwości	1046
7.4.3.	Układy porównawcze do pomiarów czasu	1047
7.5.	Układy modulacyjne	1047
7.6.	Układy prostujące (detekcyjne)	1047
7.7.	Układy specjalne	1050
8.	Przyrządy i metody pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych	1050
8.1.	Pomiary napięć	1050
8.1.1.	Woltomierze cyfrowe	1050
8.1.2.	Przyrządy szerokopasmowe	1052
8.1.3.	Przyrządy selektywne	1054
8.2.	Pomiary prądu	1055
8.3.	Pomiary mocy	1056
8.4.	Pomiary elementów elektronowych	1058
8.4.1.	Pomiary laboratoryjne	1058
8.4.2.	Pomiary eksploatacyjne lamp elektronowych	1059
8.5.	Mostki do pomiaru R , L , C , Z oraz rezystory, kondensatory i induktory regulowane	1059
8.5.1.	Pomiary rezystancji prądem stałym	1059
8.5.2.	Pomiary indukcyjności	1060

8.5.3.	Pomiary pojemności	1060
8.5.4.	Mostki RLC	1060
8.5.5.	Mostki impedancji (admitancji)	1061
8.5.6.	Rezystory, kondensatory i induktory regulowane	1062
8.6.	Pomiary częstotliwości	1063
8.6.1.	Pomiary porównawcze	1063
8.6.2.	Cyfrowe pomiary częstotliwości	1064
8.6.3.	Interferencyjne mierniki częstotliwości (falomierze interferencyjne)	1064
8.7.	Pomiary tłumienności, wzmocności i przesuwności	1065
8.8.	Oscyloskopy i charakteroskopy	1069
8.9.	Generatory pomiarowe	1069
8.10.	Wzmacniacze pomiarowe	1070
8.11.	Elektroniczne przyrządy specjalne	1071
8.12.	Wposażenie pomocnicze	1072
8.12.1.	Transformatory ekranujące i symetryzujące	1072
8.12.2.	Filtry elektryczne	1072
8.12.3.	Osprzęt pomiarowy	1072
9.	Pomiary specjalistyczne	1073
9.1.	Pomiary w telegrafii i transmisji danych	1073
9.1.1.	Pomiary dalekopisów	1073
9.1.1.1.	Kontrola prędkości obrotów silnika dalekopisu	1073
9.1.1.2.	Kontrola pracy nadajników dalekopisowych	1073
9.1.2.	Pomiary przekaźników telegraficznych	1074
9.1.2.1.	Przyrządy wskaźnikowe	1074
9.1.2.2.	Przyrządy stroboskopowe	1074
9.1.2.3.	Przyrządy oscyloskopowe	1075
9.1.3.	Pomiary zniekształceń telegraficznych	1075
9.1.3.1.	Pomiar zniekształcenia izochronicznego	1075
9.1.3.2.	Pomiar zniekształcenia arytmicznego	1076
9.1.4.	Pomiary krótkich przerw transmisji i zakłóceń impulsowych	1077
9.1.5.	Pomiary opóźnień (grupowego czasu przejścia)	1079
9.1.5.1.	Metody pośrednie wyznaczania opóźnień	1079
9.1.5.2.	Metody bezpośrednie pomiaru opóźnień	1079
9.1.6.	Analiza błędów	1080
9.1.7.	Analiza zniekształceń sygnału dyskretnego	1082
9.2.	Pomiary stosowane w telefonii	1084
9.2.1.	Pomiary aparatu telefonicznego i jego podzespołów	1084
9.2.1.1.	Określanie jakości elektroakustycznej aparatów telefonicznych	1084
9.2.1.2.	Pomiary tłumienności odniesienia (subiektywne)	1084
9.2.1.3.	Pomiary zrozumiałości lub wyrazistości sylabowej	1085
9.2.1.4.	Pomiary telefoniczne obiektywne	1085
9.2.2.	Pomiary parametrów podzespołów urządzeń komutacyjnych	1086
9.2.2.1.	Pomiary szybkości impulsowania	1086
9.2.2.2.	Pomiary czasów działania przekaźników	1087
9.2.3.	Pomiary parametrów ruchu telefonicznego	1088
9.3.	Pomiary teletransmisyjne	1089
9.3.1.	Ogólna charakterystyka pomiarów teletransmisyjnych	1089
9.3.2.	Podstawowe pomiary własności transmisyjnych	1089
9.3.2.1.	Pomiary tłumienności i wzmocności	1089
9.3.2.2.	Metoda techniczna pomiaru tłumienności skutecznej	1090
9.3.2.3.	Metoda eksploatacyjna pomiaru tłumienności skutecznej	1090
9.3.2.4.	Metoda porównawcza pomiaru tłumienności skutecznej	1090
9.3.3.	Podstawowe pomiary własności sprzężeniowych	1091
9.3.3.1.	Metody pomiaru asymetrii i sprzężeń	1091
9.3.3.2.	Metody pomiaru przesłuchu	1091
9.3.3.3.	Metody pomiaru tłumienności niedopasowania i tłumienności nieczółnoważenia	1092
9.3.4.	Wybrane metody pomiarowe	1092
9.3.4.1.	Pomiary szumów	1092
9.3.4.2.	Metody lokalizacji uszkodzeń torów	1092
9.3.5.	Pomiary teletransmisyjnych urządzeń telefonii naturalnej	1093

9.3.6.	Pomiary teletransmisyjnych urządzeń telefonii nośnej	1093
9.3.6.1.	Wielkości pomiarowe	1093
9.3.6.2.	Pomiary zautomatyzowane	1094
	Literatura — dział S	1094

Dział T	NIEZAWODNOŚĆ	1095
1.	Wiadomości ogólne	1095
2.	Rachunek prawdopodobieństwa w zastosowaniu do oceny niezawodności	1095
3.	Niezawodność pracy	1096
3.1.	Pojęcie niezawodności, jej definicja i miara	1096
3.2.	Uszkodzenia i błędy w pracy	1096
3.3.	Wadliwość a niezawodność	1097
3.4.	Niezawodność elementów, podzespołów i urządzeń oraz struktura układów	1098
3.4.1.	Niezawodność elementów	1098
3.4.2.	Niezawodność podzespołów	1098
3.4.3.	Niezawodność urządzeń	1098
3.4.4.	Struktura układów	1099
3.5.	Rozkłady uszkodzeń	1100
4.	Trwałość	1101
5.	Metody badania trwałości i niezawodności	1102
5.1.	Badania laboratoryjne	1102
5.1.1.	Badania niszczące długotrwałe	1102
5.1.2.	Badania przyspieszone	1102
5.1.3.	Badania skrócone nieniszczące	1102
5.2.	Badania eksploatacyjne	1103
6.	Urządzenia do badania trwałości i niezawodności	1103
6.1.	Badanie elementów elektronicznych	1103
6.2.	Badanie podzespołów telekomutacyjnych	1103
6.3.	Badanie podzespołów aparatów telefonicznych	1104
7.	Ocena trwałości i niezawodności	1104
7.1.	Ocena elementów	1104
7.2.	Ocena podzespołów	1106
7.3.	Ocena urządzeń	1107
	Literatura — dział T	1108

Dział U	NORMALIZACJA	1109
1.	Zadania normalizacji	1109
1.1.	Definicje normalizacji i normy	1109
1.2.	Podstawowe zasady normalizacji	1110
1.3.	Rozwój normalizacji w świecie i w Polsce	1111
1.4.	Zadania normalizacji w teletechnice	1111
2.	Zakres normalizacji	1112
2.1.	Określenie zakresu normalizacji	1112
2.2.	Definicje podstawowych pojęć w normalizacji	1112
2.3.	Zakresy charakteryzujące obszar normalizacji	1113
3.	Funkcje normalizacji	1113
4.	Normy	1114
4.1.	Konstrukcja normy	1114
4.2.	Normy ogólne stosowane w teletechnice	1116
4.3.	Normy na sprzęt teletechniczny	1116
5.	Normalizacja międzynarodowa	1117
6.	Podstawy prawne normalizacji	1119
7.	Znak jakości	1120
	Literatura — dział U	1121

Dział W	ZAGADNIENIA RÓŻNE	1123
1.	Stowarzyszenia naukowo-techniczne działające w dziedzinie telekomunikacji	1123
2.	Szkolnictwo teleelektroniczne	1125
2.1.	Wyższe szkoły techniczne	1125
2.2.	Szkolnictwo średnie	1127
2.3.	Szkolnictwo zasadnicze	1129
2.4.	Inne formy kształcenia	1129
3.	Wynalazczość pracownika	1132
4.	Informacja naukowo-techniczna	1134
4.1.	Sieć ośrodków informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej oraz jej zadania	1134
4.2.	Wydawnictwa ośrodków informacji naukowo-technicznej	1135
4.3.	Usługi informacyjne	1135
5.	Czasopisma telekomunikacyjne i ogólnotechniczne	1136
6.	Bezpieczeństwo i higiena pracy	1136
6.1.	Bezpieczeństwo pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	1136
6.2.	Kwalifikacje pracowników zatrudnionych przy obsłudze urządzeń elektrycznych	1137
6.3.	Podstawowe przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej urządzeń elektrycznych	1137
Dział Z	CENTRALE PENTAONTA	1139
1.	Charakterystyka ogólna central Pentaonta	1139
2.	Elementy łączeniowe	1140
2.1.	Wybieraki krzyżowe	1140
2.2.	Stojaki	1142
2.3.	Przełączniki	1142
2.4.	Przełączniki wielokrotne	1145
2.5.	Przełączniki piątkowe	1146
2.6.	Licznik magnetyczny	1146
3.	Symbole schematowe elementów	1149
4.	Typowe elementarne układy schematowe central Pentaonta	1149
4.1.	Przewody drogi połączeniowej	1149
4.2.	Łańcuchowe układy wyboru łączy lub zespołów sterujących	1149
4.3.	Przyłączanie wyposażenia wspólnych	1151
4.4.	Układy wyznaczające ze zmiennym początkiem łańcucha	1152
4.5.	Układ próby zabezpieczający przed próbą podwójną	1153
4.6.	Zapis i przesyłanie prądem stałym informacji w kodzie „2 z 5”	1154
4.7.	Przesyłanie informacji rozróżniających	1155
4.8.	Uwagi ogólne o omówionych układach schematowych	1155
5.	Centrale miejscowe Pentaonta 1000	1156
5.1.	Charakterystyka ogólna	1156
5.2.	Struktura bloków abonenckich i grupowych central Pentaonta 1000	1157
5.3.	Struktura łączeniowa bloków wybierczych stopnia abonenckiego	1157
5.3.1.	Bloki abonenckie o 1040 wyjściach	1157
5.3.2.	Bloki abonenckie o 1036 wyjściach	1158
5.3.3.	Inne odmiany bloków abonenckich	1159
5.4.	Struktura łączeniowa bloków stopnia grupowego	1159
5.4.1.	Uwagi ogólne	1159
5.4.2.	Dwusekcyjny blok grupowy o 1040 wyjściach	1159
5.4.3.	Inne odmiany bloków grupowych	1160
5.5.	Bloki wybiercze rejestrów	1160
5.6.	Bloki wybiercze nadajników i odbiorników	1161
6.	Charakterystyka urządzeń sterujących	1161
6.1.	Wprowadzenie	1161
6.2.	Rejestr	1161
6.3.	Nadajniki i odbiorniki kodu	1162
6.4.	Translator	1162

6.5.	Dołączniki dróg sygnałowych	1162
6.6.	Sprzęgacze	1162
6.7.	Cechowniki bloków abonenckich	1163
6.8.	Cechowniki bloków grupowych	1163
7.	Charakterystyka zespołów liniowych	1163
8.	Przebieg zestawiania połączeń w centrali Pentaconta 1000	1164
8.1.	Wiadomości ogólne	1164
8.2.	Faza preselekcji	1164
8.3.	Faza wybierania grupowego	1165
8.4.	Faza wybierania liniowego	1166
9.	Współpraca centrali Pentaconta z innymi centralami sieci wielocentralowej	1167
	Literatura — dział Z	1167