

## SPIS RZECZY:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ROZDZIAŁ I. Zasilanie prądem stałym</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5  |
| 1. Zasilacz sieciowy, 2. Obliczanie napięcia tętnienia, 3. Napięcie wyprostowane, 4. Stabilizator jarzeniowy, 5. Opory regulacyjne, 6. Regulatory węglowe, 7. Stabilizatory magnetyczne, 8. Stabilizatory z lampami katodowymi: a) Stabilizator z lampą równoległą, b) Z lampą szeregową, c) Szeregowo-równoległy, 9. Współczynniki niestabilności stabilizatorów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| <b>ROZDZIAŁ II. Wzmacniacze dla celów pomiarowych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20 |
| 10. Ogólne właściwości wzmacniaczy pomiarowych. 11. Granice wzmocnienia: a) Efekt termiczny, b) Szum własny lampy. 12. Zniekształcenia amplitudy (zn. nieliniowe) i zniekształcenia fazowe. 13. Wzmacniacze oporowo-pojemnościowe: a) Obliczanie na niskie częstotliwości, b) Korekcja zniekształceń dla częstotl. bardzo niskich, c) Obliczanie na wysokie częstotliwości, d) Korekcja zniekształceń dla wysokich częstotliwości, e) Regulacja wzmocnienia. 14. Wzmacniacze rezonansowe: a) Z pojedynczym obwodem strojonym, b) Wzmacniacze rezonansowe z podwójnym obw. rezon. — wzmacniacze szeroko-wstęgowe. 15. Wzmacniacze prądu stałego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| <b>ROZDZIAŁ III. Generatory dla celów pomiarowych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 44 |
| 16. Wymagania. Rodzaje generatorów używanych w technice pomiarowej. 17. Generatory ze sprzężeniem zwrotnym: a) Zasadnicze równania i rodzaje sprzężenia, b) Wykonanie, c) Generatory przeciwsołbne. 18. Układy dynatronowe. 19. Kształt drgań: a) Praca na granicy powstawania drgań i automatyczna regulacja amplitudy, b) Opór stabilizacyjny, c) Duża dobroć obwodu rezonansowego i duża oporność pojemnościowa, d) Stosowanie filtrów w obwodzie oscylacyjnym, e) Wpływ prądu siatki. 20. Stabilizacja częstotliwości: a) Wpływ temperatury na stabilizację, b) Stosowanie obwodów rezonansowych o dużej dobroci, c) Wpływ lampy i napięć zasilających, d) Wpływ odbiornika prądu, e) Inne wpływy na stabilizację częstotliwości. 21. Modulacja amplitudy i częstotliwości: a) Modulacja amplitudy, b) Modulacja częstotliwości. 22. Generatory elektromechaniczne: a) Generatory piezoelektryczne, b) Układy generatorów piezoelektrycznych, c) Generatory magnetostrykcyjne, d) G. kamer-tonowe, e) G. brzęczykowe. 23. Generatory interferencyjne. 24. Generatory elektronowe: a) Gen. strumieniowo-elektronowe, klystrony, b) Magne-trony. 25. Generatory relaksacyjne: a) G. oporowo - pojemnościowe, b) Multiwibratory. |    |



#### ROZDZIAŁ IV. Pomiar prądu napięcia i mocy . . . . .

75

A. Pomiar prądu i napięcia. 26. Przyrządy elektromagnetyczne. 27. Przyrządy elektrodynamiczne. 28. Przyrządy magnetoelektryczne z prostownikiem suchym. 29. Przyrządy cieplne: a) P. ciepłikowe, b) Bolometry, c) Termometry gazowe, d) Przyrządy cieplne z fotokomórką, e) Przyrządy cieplne z termoogniwem. 30. Woltomierze elektrostacyjne. 31. Pomiar napięcia oscylografem katodowym. 32. Woltomierz lampowy: a) Ogólne własności, b) Klasyfikacja woltomierzy lampowych. Prostowanie kwadratowe. c) Woltomierze diodowe, d) W. z triodą przy pracy na zakrzywieniu charakterystyki anodowej, e) W. w układzie audionowym, f) W. z diodą i wzmacniaczem, g) W. rezonansowy (strojony). 33. Pomiar prądu i napięcia przy bardzo wysokich częstotliwościach. B. Pomiar mocy. 34. Watomierze z termoelementami. 35. W. el. statyczne. 36. W. lampowe. 37. Pomiar mocy przy pomocy trzech woltomierzy lub trzech amperomierzy: a) Metoda trzech amperomierzy, b) Pomiar mocy przy pomocy trzech woltomierzy i znanej oporności. 38. Pomiar mocy przy pomocy woltomierza lub amperomierza i znanej oporności; miernik mocy wyjściowej (output — power — meter).

#### ROZDZIAŁ V. Opór omowy, pojemność, indukcja, indukcja wzajemna, stratność i dobroć . . . . .

113

39. Opór omowy: a) Ogólne wymagania, b) Wpływ częstotliwości na wartość oporności. 40. Konstrukcja oporu omowego. 41. Opory dekadowe. 42. Kondensator. Układ zastępczy. 43. Kondensatory wzorcowe. 44. Kondensatory techniczne: a) K. mikowe, b) K. szklane, c) K. ceramiczne, d) K. papierowe, e) K. elektrolityczne. 45. Wzory na obliczenie pojemności. 46. Indukcje. Schemat zastępczy cewki indukcyjnej. 47. Cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. 48. Indukcja wzajemna. 49. Konstrukcja cewek indukcyjnych. Indukcje wzorcowe. 50. Wzory do obliczania indukcji przewodów i cewek. 51. Tłumiki (attenuatory): a) proste dzielniki napięć, b) tłumiki łańcuchowe.

#### ROZDZIAŁ VI. Pomiary oporności, stratności i dobroci (R, C, L, $\text{tg} \delta$ , Q) . . . . .

148

A. Metody techniczne. 52. Pomiar oporności rzeczywistej. 53. Pomiar pojemności i indukcji. B. Metody mostkowe: 54. Mostek typu Wheatstone'a: a) Równania mostku, b) Ogólne zasady budowy mostku; pomiar, c) Czułość mostku, d) Tłumienie niepożądanych sprzężeń; ekranowanie mostku, e) Dokładność pomiaru, f) Mostek Wheatstone'a na prąd stały. 55. Mostek Wiena. 56. Mostek Scheringa. 57. Pomiar bardzo małych pojemności — według Hartshorna. 58. Pomiar pojemności bardzo dużych. 59. Mostek Wagnera. 60. Mostek Maxwell-Thomsona. 61. Mostek do pomiaru pojemności kondensatorów elektrolitycznych. Mostki do pomiaru indukcji. 62. Mostek Maxwella do pomiaru indukcji. 63. Mostek Maxwella-Wien'a. 64. Pomiar indukcji cewki z rdzeniem ferromagnetycznym z namagnesowaniem wstępnym. 65. Mostki do pomiaru indukcji wzajemnej. 66. Mostek Carey-Fostera i Heydweillera. 67. Techniczny mostek uniwersalny. 68. Przykłady mostków dla częstotliwości radiowych. 69. Mostek z podwójnym T dla wysokich częstotliwości. 70. Stała dielektryczna i jej pomiar. C. Pomiary w rezonansie: 71. Obwody rezonansowe, rodzaje rezonansu. 72. Rezonans szeregowy napięciowy.



73. Rezonans szeregowy prądowy. 74. Rezonans równoległy. 75. Działanie zwrotne obwodu rezonansowego. 76. Pomiar pojemności kondensatora. 77. Pomiar pojemności własnej i indukcji cewki. 78. Pomiar bardzo małych pojemności metodą interferencji dwu generatorów. 79. Pomiar indukcji cewki przy wysokich częstotliwościach. 80. Pomiar bardzo małej indukcji. Pomiar indukcji własnej kondensatora. 81. Pomiar dobroci, stratności. Q-meter. 82. Pomiar oporności rezonansowej przy pomocy generatora dynatronowego. 83. Pomiar oporności rzeczywistej szeregową metodą zmiany oporu omowego. 84. Pomiar oporności rzeczywistej szeregową metodą zmiany pojemności. 85. Pomiar oporności rzeczywistej metodą zmiany częstotliwości.

## **ROZDZIAŁ VII. Oscylograf katodowy . . . . . 196**

A. Budowa oscylografu: 86. Lampa oscylograficzna: a) Budowa, b) Ekran, c) Charakterystyki lampy oscylograficznej, d) Odchylanie. 87. Podstawa czasu: a) Generator podstawy czasu z lampą jarzeniową, b) Generator dostarczający napięcie piłzabkowych z lampami próżniowymi, c) Synchronizacja podstawy czasu, d) Symetryzacja napięć, e) Napięcie sinusoidalne jako podstawa czasu, f) Koło jako podstawa czasu. 88. Wzmacniacz. 89. Zasilanie. Obsługa. B. Pomiar przy pomocy oscylografu katodowego: 90. Obserwacja krzywych przy użyciu podstawy czasu, pomiar napięcia i prądu. 91. Pomiar przesunięcia fazowego. Krzywe Lissajous. 92. Pomiar częstotliwości. 93. Badanie wzmacniaczy. — Ocena zniekształceń. 94. Wyznaczanie głębokości i jakości modulacji. 95. Pomiar odległości przy pomocy fal odbitych, radar. 96. Spektrometr. Analizator pasmowy. Obserwacja charakterystyki częstotliwości. 97. Zdejmowanie charakterystyk lampowych. 98. Zdejmowanie krzywej histerezy. 99. Pomiar mocy oscylografem. 100. Badanie maszyn i produkcji mechanicznej przy pomocy oscylografu katodowego. 101. Oscylografia wielokrotna.

## **ROZDZIAŁ VIII. Pomiar częstotliwości . . . . . 249**

102. Częstotliwość i długość fali. Wzorce częstotliwości. 103. Pomiar częstotl. przez porównanie. Częstościomierz interferencyjny. 104. Częstościomierze rezonansowe i absorpcyjne. 105. Częstościomierze wskazówkowe z odczytem bezpośrednim. 106 Metody mostkowe pomiaru częstotliwości: a) Mostek rezonansowy, b) Mostek Wien-Robinson. 107. Pomiar stroboskopowe. 108. Pomiar odchylenia częstotliwości przy modulacji częstotliwości.

## **ROZDZIAŁ IX. Badanie lamp katodowych . . . . . 267**

109. Określenie głównych współczynników lampy. Zdejmowanie charakterystyk statycznych. 110. Metody mostkowe do pomiaru współczynników lampy: a) Pomiar oporności lampy, b) Pomiar nachylenia charakterystyki S, c) Pomiar współczynnika wzmocnienia. 111. Metoda kompensacji napięć do pomiaru współczynników lampy. 112. Zniekształcenie nieliniowe lampy. 113. Badanie próżni lampy.

## **ROZDZIAŁ X. Pomiar wzmacniacza i odbiornika . . . . . 280**

A. Pomiar wzmacniacza napięciowego niskiej częstotliwości: 114. Wzmocnienie napięcia (i mocy). 115. Pomiar przesunięcia fazowego wzmacniacza. 116. Zniekształcenia nieliniowe: a) Przybliżone



metody pomiaru, b) Wyznaczenie współczynnika chrypienia metodą filtrowania, c) Metoda mostkowa do pomiaru współczynnika chrypienia. 117. Badanie transformatora niskiej częstotliwości: a) Transformator międzystopniowy i wejściowy, b) Transformator wyjściowy. B. Wzmacniacz wysokiej częstotliwości: 118. Wzmocnienie, selektywność, pomiar harmonicznych. C. Odbiornik. 119. Metoda badania odbiornika fonicznego. 120. Zdejmowanie krzywych czułości i wierności. 121. Selektywność. 122. Charakterystyka automatycznej regulacji wzmocnienia (regulacji przeciwwzanikowej). 123. Interferencje, przesłuchy itp. 124. Pomiar poziomu szumów odbiornika. 125. Zniekształcenia odbiornika. 126. Badanie części odbiornika. 127. Przemiana częstotliwości. 128. Detekcja diodowa.

## **ROZDZIAŁ XI. Linia transmisyjna. Antena**

307

A. Linia transmisyjna: 129. Równania linii. Przebieg napięć i prądów. Oporność linii. 130. Wyliczenie ważniejszych wartości linii. 131. Pomiary oporności linii. 132. Pomiary rozkładu prądu i napięcia wzdłuż linii. 133. Woltomierz z linią ćwierć falową. 134. Pomiar oporności przy pomocy linii. 135. Pomiar częstotliwości przy pomocy linii. B. Antena: 136. Charakterystyka promieniowania. 137. Badanie rozprzysygu prądu wzdłuż anteny. 138. Oporność anteny. 139. Pomiary oporności anteny: a) metody mostkowe, b) metoda podstawienia, c) metoda trzech amperomierzy, d) metoda zmiany oporu omowego i metoda zmiany pojemności, e) metoda techniczna. 140. Długość fali rezonansowej i fali własnej. 141. Wysokość skuteczna anteny. 142. Opór promieniowania. 143. Antena ramowa.

## **ROZDZIAŁ XII. Pomiar natężenia pola el.-magnetycznego. Modulacja. Stacja nadawcza**

336

A. Pomiary pola: 144. Zasada pomiarów pola el.-magnetycznego. 145. Pomiar pól silnych (o natężeniu kilku V/m). 146. Pomiar pól słabych: a) Metoda stałego napięcia generatora pomocniczego, b) Metoda podstawienia. 147. Pomiary pola o natężeniu zmiennym. B. Modulacja: 148. Głębokość modulacji i jej zniekształcenia. 149. Pomiary głębokości modulacji: a) metoda podwójnej detekcji, b) metoda interferencji, c) metoda kompensacji, d) metoda zmiany wartości skutecznej, e) metoda woltomierza szczytowego. C. Pomiary stacji nadawczej: 150. Pomiary urządzeń zasilających. 151. Pomiar mocy w antenie (mocy dostarczanej do anteny) i mocy promieniowania: a) określenie mocy przez pomiar oporu i prądu, b) metoda podstawienia, c) metoda oddzielnych strat, d) metoda trzech amperomierzy. 152. Stałość częstotliwości nośnej. 153. Jakość emisji.