



**X Spis treści**

12.5. Modele stałoprądowych układów wielosygnałowych ..... 169

12.6. Wielosygnałowa analiza stałoprądowa układów z tranzystorami bipolarnymi ..... 172

12.7. Małosygnałowe układy zastępcze ..... 180

12.8. Wzmacniacze ze wspólnym emiterem ..... 183

12.9. Wtórniki emiterowe ..... 189

Podsumowanie ..... 195

Zadania ..... 195

Test praktyczny ..... 204

**13**

**Wzmacniacze operacyjne** ..... 206

13.1. Idealne wzmacniacze operacyjne ..... 207

13.2. Wzmacniacze odwracające fazę ..... 208

13.3. Wzmacniacze nieodwracające fazy ..... 216

13.4. Projektowanie prostych wzmacniaczy ..... 220

13.5. Niedoskonałości wzmacniaczy operacyjnych w liniowym obszarze pracy ..... 226

13.6. Ograniczenia nieliniowe ..... 231

13.7. Niedoskonałości stałoprądowe ..... 236

13.8. Wzmacniacze różnicowe i pomiarowe ..... 241

13.9. Układy całkujące i różniczkujące ..... 243

13.10. Filtry aktywne ..... 246

Podsumowanie ..... 251

Zadania ..... 253

Test praktyczny ..... 264

**DODATEK C**

Odpowiedzi do testów praktycznych z rozdziałów 9–13 .. 266

**Skorowidz** ..... 267