

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 2 (1957), No. 2, 160--162

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102563>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1957

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## RECESE

*У. Ф. Хилтон: Аэродинамика больших скоростей. (W. F. Hilton: Aerodynamika velkých rychlostí; ruský překlad anglického originálu High-Speed Aerodynamics.)* Vydalo Издательство иностранной литературы, Moskva, 1955, 504 stran, cena 30 r. 95 k.

Kniha se zabývá prouděním stlačitelné tekutiny a to především otázkami, které vznikají při létání velkými rychlostmi a při proudění v nadzvukových aerodynamických tunelech. Odděleně jsou probrány podkritické případy, případy s rychlostmi v okolí rychlosti zvuku a případy s vysokými nadzvukovými rychlostmi s Machovými čísly většími než 2.

Celá kniha je rozdělena do čtyř částí. V první části (Proudění s podzvukovými rychlostmi a s rychlostmi v okolí rychlosti zvuku) probírá autor zjevy, které vznikají při obtékání křidel s Machovými čísly vnějšího proudění  $M \leq 1$ .

V druhé části (Aerodynamika nadzvukových rychlostí a aerodynamika velmi velkých Machových čísel) zabývá se obtékáním křidel (nekonečného i konečného rozpětí) a trupů při nadzvukových rychlostech a v závěru této části se stručně zmiňuje o nadzvukových prouděních s Machovými čísly  $M > 2$ .

Třetí část je věnována otázkám aerodynamických tunelů pro velmi vysoké rychlosti.

Čtvrtá část, závěrečná, obsahuje kapitoly: Základní rovnice termodynamiky a ostatní základní rovnice. Teorie vrtulí. Reaktivní motory. Nestacionární proudění při rychlostech zvuku. V závěru této části jsou stručně podány základy aerodynamiky malých rychlostí.

Autor knihy usiluje především o vyložení fyzikální podstaty jednotlivých jevů. Po matematické stránce zaměřuje se převážně jen na odvození základních rovnic a na jejich aplikace na jednoduché případy. Kniha je doplněna velkým množstvím diagramů, tabulek a obrázků.

*Jan Poláček*

*К. В. Егоров: Основы автоматического регулирования. (K. V. Jegerov: Základy automatické regulace.)* Vydalo nakladatelství Gosenergoizdat, 1955, 450 stran, 10 r. 60 k.

Obsah knihy je rozdělen do 10 kapitol.

V první kapitole jsou obsaženy poznámky o úkolu a významu automatizace v socialistickém hospodářství.

Kapitola druhá obsahuje předně definice základních pojmů z teorie automatické regulace a popis nejjednodušších typických soustav. Dále je zaveden zápis diferenciálních rovnic v operátorovém tvaru.

V třetí kapitole jsou popsány běžné typy prvků regulačních obvodů: Čidla, zesilovače, servomotory, regulátory, stabilisátory. Kromě technického popisu prvků jsou uvedeny jejich charakteristiky nebo rovnice. Zvláštní odstavec je věnován linearisaci diferenciálních rovnic popisujících činnost prvků.

Čtvrtá kapitola je věnována důkladnějšímu popisu nejužívanějších regulátorů.

V páté kapitole se zavádí pojem přenosové funkce a frekvenční charakteristiky. Jsou vyšetřovány různé typy článků, definované lineárními diferenciálními rovnicemi, a odvozeny příslušné přenosové funkce. Na několika příkladech je ukázáno sestavení rovnic pro prvky regulační soustavy (na př. dvoufázového asynchronního motoru). Zbytek kapitoly je věnován přenosovým funkcím soustav různě zapojených článků.

S matematického hlediska jsou nejzajímavější dvě následující kapitoly. V šesté kapitole se autor zabývá vyšetřováním stability regulačních soustav. Je definován pojem stability, který se v podstatě neliší od Ljapunovovy definice asymptotické stability. Z algebraických kritérií stability je uvedeno kritérium Vyšněgradského, Routhovo a Hurwitzovo. Dále jsou probírána frekvenční kritéria Nyquista, Michailova a kritérium logaritmické. Konečně se vyšetřují oblasti stability v prostoru parametrů.

Sedmá kapitola je věnována vyšetřování rychlosti a kvality regulace. Zprvu jsou uvedeny základní výsledky teorie Laplaceovy transformace a Fourierova integrálu. Potom je vyloženo kritérium kvality regulace založené na vymezení oblasti, v níž jsou obsaženy kořeny charakteristické rovnice, některá kritéria integrální a kritérium založené na frekvenčních charakteristikách.

V další kapitole jsou probírány některé základní otázky synthesy servomechanismů, jako strukturální stabilita, vliv frekvenčních charakteristik jednotlivých článků na charakteristiku soustavy a pod.

Devátá kapitola obsahuje základy experimentálního vyšetřování regulačních soustav, zejména pomocí analogových strojů.

V závěrečné, desáté kapitole jsou uvedeny příklady výpočtu soustavy automatické regulace, mezi jiným výpočet regulátoru teploty, tlaku a napětí.

Technická část textu je psána srozumitelně a vhodně doplněna obrázky. S hlediska matematického je kniha psána nepřesně. Tak na příklad v definici stability na str. 222, která ostatně trpí nejasnou formulací, je chyba v nerovnosti 6–1. Na str. 224 se tvrdí bez jakýchkoliv výhrad, že řešení diferenciální lineární rovnice s konstantními koeficienty a bez pravé strany je tvaru

$$x = \sum_{i=1}^n A_i e^{p_i t},$$

kde  $A_i$ ,  $p_i$  jsou konstanty.

Zároveň je však nutno poznamenat, že nemalá měrou nepřesnosti trpí většina děl z tohoto oboru.

Kniha je určena pro studující elektrotechnických fakult a pro inženýry pracující v oboru automatizace.

*Zdeněk Vorel*

*Emil Dvořáček: Úvod do souměrných složek.* Vydalo SNTL jako 6. svazek Malé elektrotechnické knihovny, Praha 1956, 100 str., 59 obr., 2 tabulky, cena Kčs 3,41.

Nevelká knížka určená pro střední technické kádry. Autor vysvětluje v prvních třech kapitolách potřebné základní pojmy a ve IV. až VI. kapitole ukazuje, jak se provádí rozklad nesouměrné trojfázové soustavy v souměrné složky. Nejprve symbolickým počtem a potom graficky (vektorové vyjádření napětí a proudů). Po krátké zmínce o činitelích nesouměrnosti vyvážené a nevyvážené soustavy (kap. VII.) následuje rozklad impedancí a admitancí v souměrné složky (kap. VIII.–IX.). Kapitola X. obsahuje příklady výpočtů a další pomocné věty. Konečně XI. kapitola pojednává o složkách  $\alpha$ ,  $\beta$ , 0.

Cena této knížky je v tom, že obsahuje srozumitelný výklad o souměrných složkách a učí s nimi pracovat. Tím splňuje cíl, který si autor vytkl. Zejména kapitoly, které

uvádějí početní postup (na př. IV.—VI.), jsou psány stručným a jasným slohem. Příklady je uvedeno celkem 12 a snad jich mělo být i více. Kladem knížky dále je, že se v označení a vektorových diagramech důsledně odvolává na normy a předpisy ESČ. Také úprava obrázků a technické provedení je dokonalé. (Vytiskly Pražské tiskárny, provozovna 05, Prometheus.) Na konci knížky je uvedena bohatá literatura (40 položek).

V podání základních pojmů (kap. I.—III.) se mísí metoda vektorového znázornění střídavých napětí a proudů, což jest metoda v podstatě grafická, a Steinmetzova metoda symbolická. Vzhledem k úzké souvislosti vektorového znázornění a vyjádření elektrických veličin komplexními čísly resp. komplexními funkcemi jedné reálné proměnné (Steinmetzova metoda) nelze současnému užívání obou metod ničeho vytknouti.

Výklad symbolického počtu na str. 19 však neuspokojí. Výpočet není symbolický proto, že „nejde o vektory v přesně matematickém významu“. Také nelze dobře říci, že by sinusové funkce byly vektory časové, i když je zřejmé, co má autor na mysli. — Symbolická metoda nahrazuje grafické početní postupy vektorových diagramů numerickým výpočtem a používá komplexních čísel resp. komplexních funkcí jedné reálné proměnné. (Srv. na př. O. Müller, *Einführung in die Symbolische Methode der Wechselstromtechnik*, Leipzig 1951). Je proto na místě v této metodě zdůraznit, že pracujeme s bezrozměrným komplexním

číslem  $\mathbf{a} = -\frac{1}{2} + j\frac{1}{2}\sqrt{3} = \exp j\frac{2}{3}\pi$  a mocninami tohoto čísla. Aplikace operátoru  $\mathbf{a}$  znamená násobení komplexního napětí nebo proudu (komplexu  $\mathbf{U}$  nebo  $\mathbf{I}$  podle názvosloví Kalantarova-Nějmana) tímto komplexním číslem.

Je škoda, že v knížce, která tolik používá matematiky, nejsou základní pojmy podány přesněji. Tak na př. v odst. 2a uvedená *definice* nesouměrné soustavy není definice, nýbrž *věta*. Na str. 25, 2. ř. shora má správně být  $\mathbf{a}^2 = -\mathbf{a} - 1$  (chyba tisku). Na str. 20 se uvádí  $j = \sqrt{-1}$  a také na str. 25 se zavádějí lomené mocniny operátoru  $\mathbf{a}$  bez ohledu na mnohoznačnost odmocniny komplexního čísla. Ostatně lomených mocnin operátoru  $\mathbf{a}$  se v knížce dále nikde nepoužívá. Na str. 51 v rovnicích (32), (33) spolu s poznámkou pod čarou vzniká dojem, že jde o dělení vektorů  $\mathbf{U}_2 : \mathbf{U}_1$ . Autor má však zřejmě na mysli podíl modulů vektorů. V knížce se také nikoliv vinou autora projevuje nedůslednost našeho označování: komplexní číslo  $-\frac{1}{2} + j\frac{1}{2}\sqrt{3} = 1/120^\circ$  se značí polotučně  $\mathbf{a}$ , naproti tomu komplexní číslo  $j = 1/90^\circ$  se polotučně neznačí.

Uvedená místa asi nebude reklamovat čtenář, jemuž je knížka určena, avšak v dalším vydání je nutno se těmito nedopatřeními vyhnout.

Otakar Jaroš

---

Redakce: Matematický ústav Československé akademie věd Praha II, Žitná 25, tel. 227217. — Administrace: Nakladatelství Československé akademie věd, Praha II, Vodičkova 40, telefon 246241. — Vychází šestkrát ročně. — Roční předplatné Kčs 45,—, cena jednotlivého sešitu Kčs 7,50. Účet Státní banky československé č. 438-214-0087, číslo směrovací 0152-1. Snižovaný poplatek povolen výměrem čís. 313-372-Be-55. — Tisknou a expedují Pražské tiskárny n. p., provozovna 05 (Prometheus), Praha VIII, tř. Rudé armády 171. — Vyšlo dne 15. V. 1957. A-05127. — Dohlédací poštovní úřad Praha 022.