

Zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 75 (1950), No. 2, D198--D202

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120771>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1950

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://project.dml.cz>

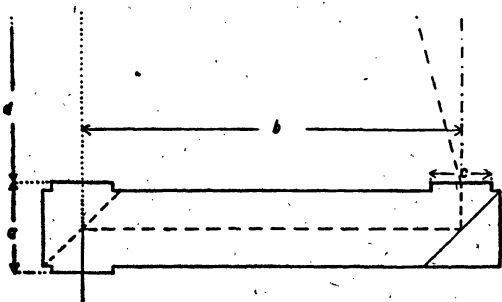
Z P R Á V Y

Úmrtí. Zemřeli čestný a zakládající člen dr *Karel Petr*, profesor Karlovy university v Praze, dne 14. února 1950 a zakládající člen dr *Josef Kounovský*, profesor vys. učení technického v Praze, dne 22. prosince 1949. Jejich zásluh bude ještě podrobněji vzpomenu v tomto ročníku Časopisu.

Sešedesátí let se dožil dne 14. března 1950 čestný a zakládající člen, předseda Jednoty dr *Bohumil Bydžovský*, prorektor a profesor Karlovy university v Praze. K tomuto významnému jubileu se ještě vrátíme.

Dálkoměry fotografických přístrojů. Ve „Fysice v technice“, 3 (1948), 282 zkoumal *Fr. Kupka* vliv zvětšení na přesnost dálkoměru. Došel k výsledku, správnému a samozřejmému sice pro dálkoměr všeobecně, ale nikoli pro dálkoměr spřažený s malofornátním fotografickým přístrojem, že totiž je výhodné používat dálkoměrů s větším zvětšením; u nichž je chyba v měření větších vzdáleností menší. Podrobný rozbor, ovšem s ohledem na vlastnosti fotografického přístroje, dává právě opačné výsledky a zjišťuje, že dálkoměr je nejméně spolehlivý právě pro malé vzdálenosti předmětu. Zaměřme zkoumání spíše na základnu dálkoměru, která je prvotním rozhodujícím činitelem pro přesnost dálkoměru.

Dnes používané dálkoměry u malofornátních komor jsou koincidenčního, nesymetrického typu (viz obr.), takže jen tento typ osvědčených dálkoměrů budeme



uvažovat. Aby byl fotografovaný předmět ještě s jistotou zobrazen ostře při nesprávném změření délky, musí být splněna Güntherova - Rzymkovského¹⁾ experimentální rovnice

$$k = \left(\frac{c}{d(a+b)} + \frac{1}{1000bZ} \right) \frac{f}{2\delta} \quad (1)$$

kde značí: k reciproká hodnota relativního otvoru, tedy číslo clony; a vzdálenost

levého okénka dálkoměru od oka nebo pomocného dalekohledu; b základna dálkoměru; c průměr pravého okénka dálkoměru; d vzdálenost předmětu; f ohnisková délka použitého objektivu; Z zvětšení dálkoměru; δ úhel, pod nímž se jeví rozptylový kroužek některého bodu předmětu (v obloukové míře). Tuto rovnici možno zjednodušit za předpokladu, že přípustná neostrost (při rozlišovací schopnosti oka¹⁾) je

$$\delta = \frac{25}{3f} \text{ arc1',} \quad (1a)$$

protože malofornátní negativy zvětšujeme normálně až třikrát lineárně a obraz pozorujeme ze vzdálenosti průměrně 25 cm²⁾. Protože ve velké většině maj

¹⁾ *N. Günther a J. Rzymkowski*, Gebr.-Phot., 41, 223, 1934.

²⁾ *Handb. d. wiss. u. angew. Photographie, Ergänzungswerk, Bd. I., 109, 1943.*

používané objektivy $f = 5$ cm, je

$$k = 5250 \left(\frac{c}{d(a+b)} + \frac{1}{1000bZ} \right) \quad (2)$$

Nutnou základnu lze z tohoto vztahu bez dalšího vypočítat. Protože však vzhledem k malým základnám je v prvním případě (fotografování vzdálených předmětů) $d \rightarrow \infty$,³⁾ možno zanedbat první člen v závorce rovnice (2), takže

$$b_1 = \frac{5,25}{kZ} \quad (3)$$

V druhém případě, kdy $d \leq 100$ cm, možno zanedbat druhý člen a proto

$$b_2 = \frac{5250c}{kd} - a \quad (4)$$

Tato rovnice, v níž není obsaženo zvětšení dalekohledu dálkoměru, je zřejmě rozhodující pro volbu délky základny, neboť pro větší vzdálenosti dostačí dle (3) dálkoměry s menší základnou. Příčinou je hloubka ostrosti objektivu progresivně rostoucí se zvětšující se dálkou. Vliv zvětšení, projevující se jen v případě $d \rightarrow \infty$, je celkem malý, jak plyne z (3) nebo z tabulky:

k	Základna b(cm) pro:				
	$d \rightarrow \infty$			$d = 100$ cm	
	Z = 0,5	1,0	1,5	a = 5 cm	c = 0,5 cm
1,5	7,0	3,5	2,3	12,5	
2,0	5,2	2,6	1,8	8,1	
2,5	4,2	2,1	1,4	5,5	
3,0	3,5	1,8	1,2	3,8	

Velmi světlé objektivy světlosti 1 : 1,5 vyžadují tedy pro měření malých vzdáleností (do 100 cm) dálkoměru se základnou 12,5 cm, při čemž zvětšení dálkoměru nerozhoduje. Je zřejmé, že tento požadavek nelze v praxi splnit, protože délka moderních komor je menší. Nutno tedy změnit dle rovnice (4) hodnoty a nebo c (při výpočtu tabulky byly vzaty dané číselné hodnoty), což lze ovšem dělat jen po jistou mez danou podmínkou současného spatření obou dílčích obrazů v zorném poli dálkoměru. Pro větší vzdálenosti, kdy $d \rightarrow \infty$, tedy prakticky pro $d \geq 100 f$, dostačuje, jak plyne z předešlého, dálkoměr s poměrně malou základnou. Vliv zvětšení dálkoměru je při tom malý (viz tabulku) a probíhá právě opačně, než nalezl *Fr. Kupka*. Protože moderní komory⁴⁾ se spřaženými dálkoměry mají úmyslně základny dálkoměrů voleny větší, než jaké požaduje rovnice (3), je zvětšení dálkoměru bez vlivu na přesnost měření. Zvětšení $Z < 1$ (tedy zmenšení) jen nepřijemně zvětšuje nutnou základnu. Souhrnně možno říci, že nejméně spolehlivé

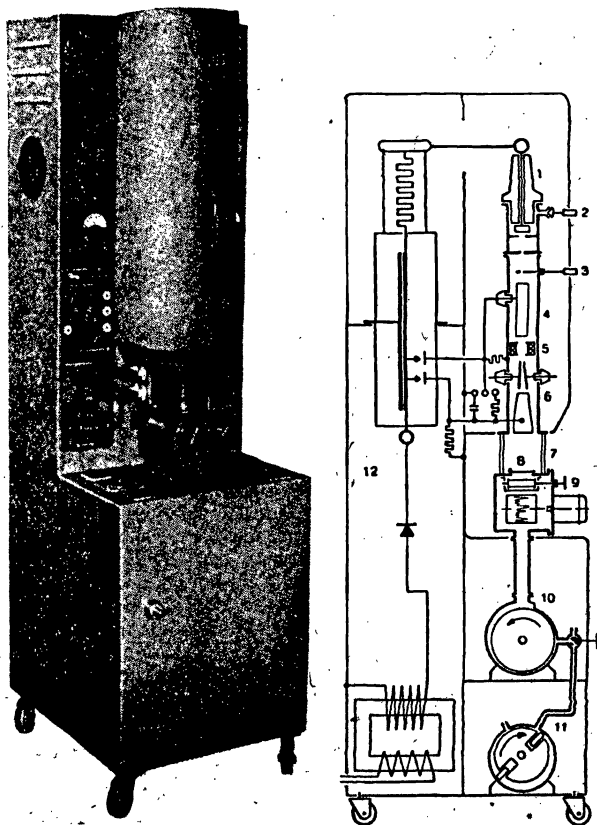
³⁾ Podle auterových zkušeností je to již od $d = 100f$, tedy pro $f = 50$ mm je $d_\infty = 5$ m. Je to konečně také patrné ze srovnání optických vlastností dálkoměrů a hloubky ostrosti. Pro uvedený objektiv o $f = 50$ mm je hloubka ostrosti v 5 m ($k = 1,5$) více než desetkrát větší než chyba dálkoměru ($b = 40$ mm, $Z = 1,5$) v této vzdálenosti.

⁴⁾ Na př. Leica III. c. má $b = 40$ mm, $Z = 1,5$; Contax II. a III.: $b = 90$ mm, $Z = 0,5$.

jsou dálkoměry moderních malofornátních fotografických přístrojů při měření malých vzdáleností, protože hloubka ostrosti objektivu je velmi malá. Při vzdálenostech rovnajících se praktickému nekonečnu ($d \geq 100 f$) jsou dálkoměry úplně spolehlivé. Hloubka ostrosti objektivu je přitom už tak velká, že někdy ani náhodná chyba měřiče nezpůsobí neostrost fotografovaného předmětu.

O. E. Kádner, Praha.

Nová konstrukce katodového oscilografu pro vysoká napětí. Ke studiu velmi rychlých zjevů, jaké se vyskytují na př. při přepětích nebo při blescích, nelze použít elektronických oscilografů, nýbrž je nutno používat katodových oscilografů pro vysoká napětí. Jejich podstatnou částí je iontová trubice jako zdroj elektronových paprsků, které se fokusují na fluorescenční stínítko nebo fotografický film elektronovými čočkami.



Celkový přehled a řez katodovým oscilografem na vysoká napětí. 1 výbojová trubice, 2 ventil pro vypouštění vzduchu, 3 revolverová clona, 4 první stupeň odchylovací komory, 5 elektronová spojka, 6 měrné a časové destičky, 7 pozorovací komora, 8 fluorescenční stínítko, 9 kasety, 10 molekulární vývěva, 11 předčerpací vývěva, 12 zdroj vysokého napětí.

Švýcarská firma Trüb, Täuber & Co, Zürich uvádí nyní na trh zdokonalenou konstrukci jednopaprskového katodového oscilografu, jehož konstrukci a schema ukazuje obrázek. Urychlující napětí lze volit ve čtyřech stupních: 15 kV, 25 kV, 35 kV a 45 kV. Při 45 kV je citlivost 15 resp. 25 V/mm. Ovládání paprsku se děje speciálním bezindukčním relais, které dovoluje buď lineární nebo logaritmické časové rozvinutí jednak periodických a jednak aperiodických dějů s časovými konstantami mezi 1 μ sec až 1000 μ sec a mezi 1000 μ sec až 1 sec. Záznam lze provádět buď na stojící film nebo na film rotující až rychlostí 17 m/sec. Rozlišovací schopnost záznamu odpovídá asi frekvenci 170 000. Oscilograf je čerpán molekulární vývěvou, která dovoluje uvedení oscilografu do chodu ve 2 až 3 minutách, při čerpání z atmosférického tlaku v 5 minutách. Přístroj se hodí nejen pro měření vysokého napětí až do milionu V pomocí kabelu, nýbrž také pro všechny měrné problémy nízkofrekvenční i vysokofrekvenční techniky.

Dr. Miroslav Rozsival, Praha.

Zpožděné neutrony z uranu a plutonia. 1. Jak známo, zpožděné neutrony mají základní důležitost pro řiditelnost uranového reaktoru. V atomové pumě, která bývá nazývána „rychlý atomový reaktor“, se uplatňují pouze rychlé neutrony, jejichž relaxační (reprodukční) doba je řádu 10^{-8} sec.¹⁾ Explóze rozmetá zbytek štěpitelné hmoty dříve, než by se mohly zpožděné neutrony uplatnit. „Pomalý atomový reaktor“ neboli „atomová pec“ pracuje s neutrony malé rychlosti a není výbušný resp. řetězová reakce je v něm ovládána a řízena. V něm zpožděné neutrony mají možnost se uplatnit rozhodujícím způsobem. Jejich vlivem tok neutronů pomalu sílí a přitom je možno jej ustálit na požadované hodnotě. Když okamžité neutrony, t. j. neutrony vymrštěné ihned při rozštěpení, nemohou vytvořit řetězovou reakci, tvoří zpožděné neutrony přídavek, který řetězovou reakci umožní. (Užívá se často označení, že zpožděné neutrony z „reaktoru konvergentního“ tvoří „reaktor divergentní“.)

Přesné studium vlastností zpožděných neutronů má tedy velký praktický význam, jak upozorňuje ve zvláštním dodatku již *H. D. Smyth* ve svém proslulém reportu o atomové energii. Koncem loňského roku byly uvolněny tři základní práce o zpožděných neutronech z uranu a plutonia, v nichž jsou podrobně uvedeny periody zpožděných neutronů a relativní intensity skupin, jimž tyto periody („poločasy“) přísluší. Je to práce *A. H. Snella* z university v Chicagu (*Phys. Rev.*, 72, 541; 1947), práce *F. de Hoffmana* a *B. T. Felda* z atomové laboratoře Los Alamos (*Phys. Rev.*, 72, 567; 1947). O zpožděných neutronech plutonia pojednávají také práce z nukleární laboratoře Argony v Chicagu a z university tamtéž (*Phys. Rev.*, 71, 560; 72, 570; 1947).

2. Diskrétní periody zpožděných neutronů jsou v soulase s proslulou, poloempirickou teorií štěpení těžkých jader, jejímiž tvůrci jsou *Bohr* a *Wheeler* (*Phys. Rev.* 56, 426; 1939). Theorie předpověděla, že zpožděné neutrony pocházejí z fragmentů jádra a jsou emitovány tehdy, jestliže fragment po vymrštění částice β je ve stavu excitovaném. Energie, která je v tomto stavu v jádře obsažena, musí být větší než energie vazby neutronu v tomto fragmentovém jádře. Je možno se pak domnívat, že neutron se vymrští ihned za částicí β a že tedy „neutronová aktivita“ má stejnou periodu (prostě poločasy) jako aktivita β štěpné zplodiny. Jak je známo z pozdějších měření jiných autorů, jen malá část fragmentů volí transmutační cestu β s malou energií, která vede také k emisi neutronů zpožděných. Z celkového počtu neutronů při rozštěpení uranu uvolněných je $1,0 \pm 0,2\%$ zpožděných, přibližně tedy jedna setina.

Zpožděné neutrony byly ponejprv pozorovány roku 1939. *R. B. Roberts* a spolupracovníci naměřili periodu 12,5 sec. Téhož roku *Booth*, *Dunning* a *Slack* dokázali, že jsou dvě různé periody a tedy dvě skupiny zpožděných neutronů: jedna s poločasem 10 až 15 sec, druhá s poločasem 45 sec. Také jiní radiologové

¹⁾ Viz také stat *R. R. Wilsona* ve *Phys. Rev.*, 72, 98; 1947.

potvrdili již roku 1939 existenci zpožděných neutronů. *A. H. Snell* a spolupracovníci (loc. cit.) však s pomocí zdokonalených měření dokázali celkem 5 skupin zpožděných neutronů period a relativních intenzit (při aktivaci do sytnosti):

0,4 sec	0,4
1,8 sec	0,5
4,4 sec	1,1
23 sec	1,0
56 sec	0,14

A. H. Snell ostřeloval U_3O_8 neutrony, jež vznikají z Be ostřelováním deuterony zrychlenými v cyklotronu. Detektorem zpožděných neutronů byl počítač plněný fluoridem boritým, připojený na zesilovač. Odečítání impulsů se provádělo fotograficky, avšak také vizuálně s pomocí tří pozorovatelů. Jeden vyvolával vteřiny, druhý odečítal dělič a třetí zapisoval. Zajímavé podrobnosti složitého zařízení jsou v cit. práci a v další *Snellově* práci (Phys. Rev., 72, 545; 1947), v níž se dokazuje, že neutronová aktivita poločasů 23 vteřin má chemii jodu, kdežto poločas 56 vteřin přísluší chemii bromu. Srovnáním s dobře známými zářiči β podobných poločasů vyplývá, že tyto skupiny zpožděných neutronů pravděpodobně přísluší isotopu xenonu 137 a isotopu kryptonu 87, z nichž proměnou β vzniká jod a brom. Isolace obou těchto aktivit se podařila z roztoku uranylitrátu, obklopeného parafinem a ostřelovaném neutrony. Tok pomalých neutronů byl asi $10^9/cm^2/sec$.

3. Pro srovnávací měření period a intenzit zpožděných neutronů z plutonia byly pro cit. práci k dispozici kovové vzorky čistého plutonia 239 a aktinouranu 235 (U 235). Vzorky byly ostřelovány v t. zv. termickém sloupci reaktoru v Los Alamos. (Je to otvor v cihlovém zdivu reaktoru, kterým vylutují termické neutrony, t. j. neutrony malých rychlostí.) Použitý reaktor byl t. zv. „vodní kotel“ („water boiler“), definovaný jako „aparatura s řetězovou reakcí, pracující hlavně s termickými neutrony“. (Pravděpodobně je to malý reaktor s moderátorem D_2O a s uranem obohaceným isotopem U 235, jak bylo naznačeno také v Bulletinu atomových vědů z Chicaga v roce 1947.)

Pro plutonium byla zjištěna existence zpožděných neutronů podobně jako v případě uranu. Pokles intenzity zpožděných neutronů z Pu probíhá analogicky jako při U 235. Poměr intenzit je asi 0,4, z plutonia je tedy méně zpožděných neutronů. Podrobnější práce na toto thema je z laboratoře Argony. Vzorky Pu 239 a obohaceného U byly ozařovány neutrony v grafitovém — uranovém reaktoru a pak zjištěny pro Pu tyto poločasy zpožděných neutronů: 1,1; 4,5; 22,5; 55,0 (ve vteřinách). Celkem tedy jen čtyři skupiny a relativní intenzity asi 0,5 vůči intenzitě zpožděných neutronů z U.

Dr Vilém Santholzer, Praha.

Státní pedagogická knihovna Komenského v Praze I., Karlova 26, tel. 333-01, půjčuje knihy denně nepřetržitě od 8. do 19. hod. V sobotu do 18. hod. Denně je ve stejnou dobu otevřena *čítárna* se 200 časopisy a denního tisku a rozsáhlá *příruční knihovna*. Knihovna půjčuje veškeré knihy i časopisy také mimo Prahu zdarma poštou úředně na kteroukoliv školu nebo veřejný úřad, po případě prostřednictvím místní lidové knihovny. Je možno si vyžádati výběrové seznamy a seznamy přírůstků za dobrovolný příspěvek, po případě zdarma! Doporučujeme čítárnu a příruční knihovnu zvláště našim členům učitelům. R.

Kongres „Fysika v chemii a v průmyslu“, připravovaný na červen, se letos nekoná.