

J. Rosenkranz

## ODPOROVÁ TEZOMETRIE Z HLEDISKA SOUČASNEHO STAVU V ČR

-----

Odporová tenzometrie a aplikace odporových tenzometrů v čidlech pro měření fyzikálních veličin je dnes jednou z nejrozšířenějších experimentálních metod. V referátu se pokusím nastínit současný stav v ČR a uvést perspektivy pro nejbližší budoucnost.

Tenzometry vyrábí v ČR pro tržní potřeby pouze jediný výrobce. Konstrukce a provedení těchto tenzometrů přetrvává více než 40 let a je výslovně unikátní. Jejich použití přináší značné potíže, zvláště tehdy jsou-li tenzometry starší, je třeba počítat se značným výpadkem. Nejchoulostivějším místem je bod styku odporový drát - přívodní vodič. Největší nevýhodou je pravděpodobně acelatové báze lepidla. Vyplyvá z ní velmi dlouhá doba schnutí (48 hodin, při urychleném postupu 9 hodin) a nutný tlak po dobu schnutí. Lepidlo typu BF2 má pak nevýhodu nutnosti dlouhodobého vytvrzování při vyšší teplotě.

Stav na trhu aparatur československé výroby je stejně tristní. Pro statické měření existuje pouze měřicí systém M 2000. Je sice vybaven digitálním odečtem, avšak každé místo je nutno ručně vyvažovat. Rozlišovací schopnost je sice dostatečná, avšak rozsah je malý, udávaný posun nuly s teplotou je vyhovující ( $\pm$  digit/10 °C). Největším nedostatkem je neschopnost komunikace s počítačem, výstup dat je proveden pouze na děrnou pásku a el. psací stroj. Z hlediska uživatele mohou nastat problémy s

připojením vstupních vodičů.

Pro získání přehledu o základních vlastnostech běžných tenzometrických aparatur byly z dostupných prospektů vybrány základní parametry a sestaveny do připojené tabulky. Z ní jasně vyplývají v současné době používané rozsahy, citlivosti, napájecí napětí a požadavky na komunikaci s počítačem. Teplotní a časové stability nejsou výrobcem vždy udávány.

Není zajisté cílem tohoto referátu konstatovat obecně známý neutěšený stav. Účelem je podat informace o změnách k lepšímu.

Kolektivu autorů ze stavební fakulty a z výzkumného ústavu matematických strojů se podařilo vyvinout statickou, vícemístnou, počítačem řízenou tenzometrickou aparaturu s vyhovujícími parametry.

Přístroj pracuje na 64 míst, zásadně se stejnosměrným napájením 1V nebo 5 V. Spinání je polovodičové, vstupní desky jsou konfigurovány po osmi místech. Vstupní zapojení je zásadně polomost se společným kompenzačním tenzometrem. Stabilita - jak teplotní, tak i časová - je dána pouze jedním odporovým děličem a polomostem na vstupní straně. Podrobné parametry a popis jsou uvedeny v koreferátu p. F. Suchánka.

Tato tenzometrická aparatura je připravena do výroby. Předpokládáme, že první malá serie by mohla být realizována do konce roku 1990.

Kovněž nadějna je situace ve výrobě foliových tenzometru. V současné době je vyrábí pro svoji vlastní potřebu ZPA Jinonice. V jednání je rozšíření výroby a probíhají testy přesnosti a únavové životnosti. Otazku lepidel bude patrně nutno i nadále řešit dovozem. Všechny nastíněné problémy a možnosti jejich řešení budou vedeny v patrnosti. Abychom mohli zajistit včasnou informovanost o rozvoji a praktické dosažitelnosti aparatury i tenzometru, prosíme případně zájemce o sdělení kontaktu.

---

Ing. Jaromír Rosenkranz CSc. - ČVUT Praha, stavební fakulta  
ústřední laboratoře, Thákurova 7, 16629 Praha 6

vyrabce	Holttinger	Holttinger	VISHAY	MIKROTECHNA
zeme	NSR	NSR	USA	CSR
adresa				
typ	UPH3200	UPM60	System 4000	M 2000
pouziti	tenzometrie, teploty, napeti	tenzometrie, teploty, napeti	tenzometrie	tenzometrie
cena		23- 35000 DEM		
napajeni	AC	AC, DC	AC, DC	AC
pocet mist	10 az 1000	10 az 60	20-750	20-60
organisace	desky po 10 mistech	desky po 10 mistech	jednotky po 20 mistech	jednotky po 20 mistech
trida presnosti	0.2	0.1		
mode	1/4 1/2 cely most	1/4 1/2 cely most	1/4 1/2 cely most	1/2 a cely most
rozsah	+10000 (+5mV/V)	+20000 (+10mV)		+1999, rucni dovazovani
citlivost		1 mikrostr./1bit		1 mikrostr./1 bit
linearita	0.03%	+0.02% (+8 mistr)		0.1% (+20 mistr)
stand.odchylka	0.1 mikrostr.	1 bit		
tara	+100%	100%		rucni, +19990
vliv teploty na:				
nulu	10 mikrom/m na 10 st K	0.02% (+10 mistr)		0.1% (+20 mistr)
rozsah	14			
citlivost	0.2 %	0.015% (+6 mistr)		0.2% (+40 mistr)
udaj				
vliv casu na:				
nulu				
udaj				
cetnost odcetu	100/s max.	100/sec	25/sec	
komunikace	PDP 11			seriovy, derovac
<hr/>				
vyrabce	deska MBC	deska	Peekel	RTS
zeme	USA		Nizozemi	CSR
adresa				
typ	EXPRES	DASCON	AUTOLOG 2005	ST1
pouziti	dif.vstup, tenso	dif.vstupy	tenzometrie, nap.	tenzometrie
cena				
napajeni	DC	DC	AC, DC	DC
pocet mist				
organisace	8 na desce	8 na desce	5 az 600	8 az 64, desky po osmi
trida presnosti				
mode	1/2 most		1/4, 1/2 a cely most	1/2 se spol.komp.
rozsah	14 bit, zisk 200	12 bit, zisk 1000	3,60, 600 mV/V, AC	+20 mV, +40000 mistr
citlivost	+0.5 mV/1bit	max. 0.5 mV/1bit	2,5 ; 25 ; 250 E-8V/V	+1 mV/V/1bit
linearita	0.075%		1E-8V/V /1 bit DC	
stand.odchylka			1 bit	
tara			100 %	100 %
vliv teploty na:				
nulu	50 mV/10 st C	100 mV/10 st C		
rozsah		5%/10 st.C		
citlivost				
udaj				
vliv casu na:				
nulu				
udaj				
cetnost odcetu	30000/sec	30/sec	30/sec	3/sec
komunikace	deska pro PC/AT		libovolna	RS 232 C