

EXTENZOMETER " L E X - 1 0 0 0 "

Jozef Modrovich

Výskumný ústav inžinierskych stavieb, Bratislava.

Úvod.

Ak napíname spletané ocelové lano upnuté na obidvoch koncoch, pri stúpajúcim napäti prejavuje lano tendenciu, skrúcať sa okolo pozdišnej osi. Odhliadnuc od závislosti na stúpaní závitov lana, tátu tendencia sa zvlášť výrazne prejaví pri veľkej dĺžke lana - vzájomnej vzdialenosći upínacích kotieb. Snaha, merať pomerné predĺženie na krátkej odmernej základni, ktorá by redukovala uhol prekrútenia na únosnú hodnotu, koliduje však s normatívnymi predpismi ktoré určujú odmernú dĺžku pri skúške určitým násobkom stúpania závitov lana. Tieto predpisy sa navzájom lišia a preto ich neuvádzam; nútia nás k značným odmerným základniám, orientačne okolo 1000 mm.

Pri odmernej základni 1000 mm je však výpočtové pomerné predĺženie ocelového spletaného dvojlanu $2 \times \varnothing 15,5$ mm, asi 42 mm! To predpokladá značnú činnú dráhu použitého snímača - - okolo 50 mm!

Skúšobná, kontrolná a experimentálna prax postráda spoľahlivé zariadenie ktoré by spĺňalo požiadavky uvedené v predchádzajúcim odstavci. Deformometer, opísaný v anglickom predpise /2/ umožňuje sice osové pootočenie upínacích prvkov prístroja, má však niekoľko závažných nedostatkov:

Po prvej, musí sa pri dosiahnutí asi 80 % menovitej pevnosti skúšaného prvku demontovať, aby sa nezničil.

Po druhé, odčítanie nameraných hodnôt je mechanické /číselníkový úchylkomer/, čo by bolo - aj pri možnosti merania až do deštrukcie - z bezpečnostného hľadiska riskantné.

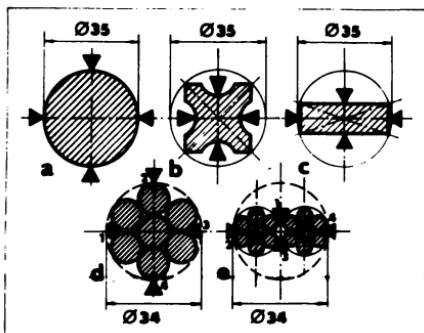
Po tretie, prístroj nie je schopný dokumentovať priebeh nameraných hodnôt.

Po štvrté, pri pretočení lana, vedeného neprístupným miestom, napríklad v tesnej blízkosti iných lán alebo konštrukčných prvkov je odčítanie ciferníka úchylkomera komplikované, alebo aj celkom nemožné.

Z potreby praxe a experimentalistiky vznikol v skupine "mosty" vo Výskumnom ústave inžinierskych stavieb v Bratislave prototyp extenzometra "LEK-1000", ktorý odstraňuje nedostatky uvedené v predchádzajúcim teste.

Koncepcia prototypu vychádza zo základných požiadaviek, ktoré tvorili "zadanie" úlohy:

- Plynulé meranie pomerného predĺženia skúšanej vzorky až do deštrukcie.
- Možnosť torzného skrútenia skúšanej vzorky podľa pozdišnej osi v neobmedzenom rozsahu bez újmy na spolahlivé vymedzenie odmernej základne a bez újmy na presnosť merania.
- Meranie na veľkej dráhe. Pri dĺžke odmernej základne 1000 mm pri ocelovom spletanom dvojlane $2 \times \emptyset 15,5$ mm je výpočtové predĺženie do deštrukcie asi 42 mm! Pritom má byť zabezpečená vyhovujúca citlivosť prístroja.
- Spolahlivé zachovanie odmernej základne vhodným kotvením na všetkých profiloch skúšaných prvkov, s rozmerovým obmedzením podľa obr.1.



Obr.1.

- a - kruhová tyč - max. $\emptyset 35$ mm,
- b - profilová tyč - max. \emptyset opisanej kružnice 35 mm,
- c - plochá tyč - max. \emptyset opisanej kružnice 35 mm,
- d - vinuté ocelové lano - max. $\emptyset 34$ mm,
- e - paralelne vedené, alebo spletané ocelové dvojlano -
- max. \emptyset opisanej kružnice 34 mm.

- Rôzne odmerné základne v rozsahu od 250 do 1000 mm.
- Možnosť dodatočnej montáže na obojstranne upnuté skúšané vzorky.
- Dialkové odčítanie - ako nutný predpoklad pri splnení požiadavky merania až do deštrukcie vzorky, ako aj možnosť centralizácie na jediné meracie stanovište pri tubovolnom počte

simultánne činných prístrojov.

- Registrácia meraných hodnôt s event.možnosťou priameho zápisu výsledného grafu.
- Automatické vyhodnotenie merania - viď predchádzajúci bod.
- Event.možnosť automatického riadenia technologickej procesu,napríklad riadenie predpínania,stop-spínač pri kritickom zaťažení a pod.
- Meranie dynamických javov.

1 . O p i s p r í s t r o j a .

Z konštrukcie prístroja ako aj z výsledkov overovacích skúšok sa dá konštatovať, že sa podarilo splniť všetky vytýčené požiadavky, aj keď niektoré s určitým obmedzením, resp. len s určitou podmienkou.

Prístroj pozostáva zo štyroch konštrukčných celkov, označených na schéme celkovej zostavy na obr.2., písmenami A;B;C;D.

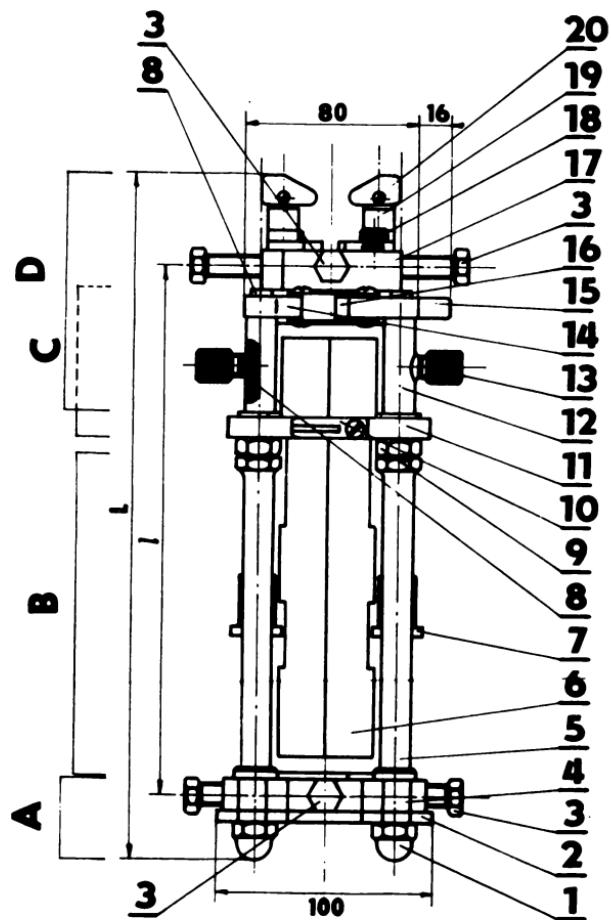
A - Základná prístroja, B - Bázická tyč, vymedzujúca odmernú základňu v troch variantách: 250 mm, 500 mm, 1000 mm.

C - Merná hlava, D - Rotačná hlava.

1.1. Rotačná hlava /D/ je svojimi štyrmi vodiacimi puzdrami /12/ navlečená na vodiacich tyčiach /8/ mernej hlavy./Po- zície v opise prístroja sa vzťahujú k obr.2./.

Pri inštalácii prístroja na skúšaný prvok je aretovaná dvoma bázickými skrutkami /13/ na presné vymedzenie odmernej základne.Bázické skrutky sa pred začatím meraania odaretujú.Dve vodiace tyče - diagonálne protiahľad - - sú opatrené milimetrovou mierkou, na ktorej sa dá opticky sledovať pomerné predĺženie /orientačne/.Vodiaci systém zabezpečuje axiálne presné vedenie rotačnej hlavy, ktorá sa môže postupne - pri narastajúcim predĺžení odmernej základne - celkom oddeliť od ostatných častí prístroja, čím je zabezpečené spolahlivé plynulé meranie pomerného predĺženia až do deštrukcie skúšaného prvku.Vid obr.3.

1.2. Rotačná hlava je vystrojená deleným ložiskom s matricovým uložením gulek a umožnuje poctávanie celého upínačacieho systému rotačnej hlavy bez obmedzenia a bez újmy na presnosť merania pri zachovaní znamienkovej konvencie. Zachovanie znamienkovej konvencie - predpoklad, že sa zna-

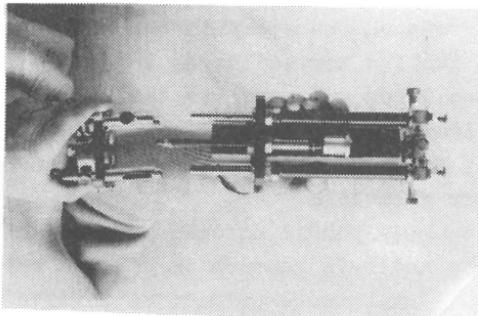


Obr.2.

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 - Záverná matka, | 11 - Merná hlava, |
| 2 - Spojka základne, | 12 - Vodiace puzdro, |
| 3 - Skrutka sklučidla, | 13 - Bázická skrutka, |
| 4 - Puzdro základne, | 14 - Pevné puzdro ložiska, |
| 5 - Bázická tyč, | 15 - Páka uzáveru, |
| 6 - Chránič snímača, | 16 - Zarážka uzáveru, |
| 7 - Potenciometrický snímač, | 17 - Volné puzdro ložiska, |
| 8 - Vodiaca tyč, | 18 - Poistka ložiska, |
| 9 - Fixačná matka, | 19 - Spojka, |
| 10 - Páka poistky, | 20 - Aretácia spojky. |

mienko zatažovacej sily /tah - tlak/ v priebehu merania nemení! Ak sa strieda tah s tlakom, teda znamienko sily, je mechanická chyba v oblasti vratných bodov $\pm 0,007$ mm. Táto chyba sa uplatňuje pri event.dynamickom meraní, napr. pri pulzovaní skúšaného prvku, ako bude podrobnejšie uvedené v bode 1.10.

Pri pootáčaní upínacieho systému v zmysle krútiacej sily v tahanom prvku /spletané lano/, zostáva dotykový bod snímača na dosadacej ploche rotačnej hlavy nehybný.



Obr.3.

1.3. Prototyp prístroja bol vystrojený dvomi potenciometrickými snímačmi ETHER PD 20.- Dvojpalcový typ. Rozsah 2" /50,8 mm/ umožnuje plynulé meranie spletaného ocelového lana o $\varnothing 15,5$ mm na odmernej základni 1000 mm až do roztrhnutia./Maximálne výpočtové pomerné predĺženie tohto lana je asi 42 mm/.Presnosť merania,resp.rozlišovacia schopnosť prístroja je pritom,ak predpokladáme zostavu meracieho zariadenia s číslicovým voltmetrom,ktorého 1 mV sa rovná 0,01 mm a odmernú základňu 1000 mm, celkovo asi 0,001 % odmernej základne.

Treba pritom poznamenať,že prístroj v uvedenej zostave,osadený potenciometrickým /-mi/ snímačom /snímačmi/, je navrhnutý na meranie spletaného ocelového lana o $\varnothing 15,5$ mm, resp.spletaného ocelového dvojlana s rozmermi: $2 \times \varnothing 15,5$ mm,s maximálnym /výpočtovým/ pomerným predĺžením /do deštrukcie/ asi 42 mm, na odmernej základni 1000 mm.

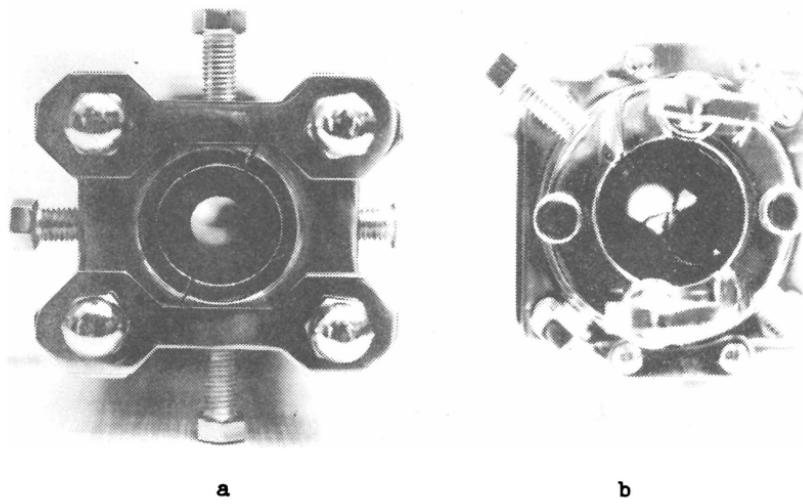
Ak sa použije menšia odmerná základňa,napr. 250 mm,a-

ko aj skúšaný prvok s menším pomerným predĺžením, dajú sa použiť snímače s iným rozsahom merania, napr.: $1''/25,4\text{ mm}$ / s vyššou citlivostou, alebo, ak je to potrebné, induktívne snímače. V druhom prípade sa samozrejme mení celá bloková schéma meracej súpravy.

1.4. Hrotové, alebo kombinované kotvenie sklučidlových skrutiek /3/ zabezpečuje spoloahlivé vymedzenie odmernej základnej aj pri prudkých rázoch skúšaného prvku.

Pri meraní na ocelových lanach /alebo iných - netuhých skúšobných prvkoch/ sa spoloahlivosť kotvenia prístroja zvyšuje aplikáciou tzv. sedlových kameňov. Na obr.4. sú dve varianty sedlových kameňov: Obr.4-a/ ukazuje prístroj zo strany základnej, osadený sedlovým kameňom na ocelové lano $\varnothing 15,5\text{ mm}$. V tomto prípade sa použijú štyri rovnaké - hrotové skrutky sklučidla.

Na obr.4-b/ je pohľad na čelo rotačnej hlavy prístroja, osadeného sedlovým kameňom na ocelové spletané dvojlanu $2 \times \varnothing 15,5\text{ mm}$. V tomto prípade sa použijú dve hrotové skrutky sklučidla protilahlé v deliacej rovine dvojlanu a dve skrutky s gulevou plôškou v tangenciálnom smere k osi dvojlanu.



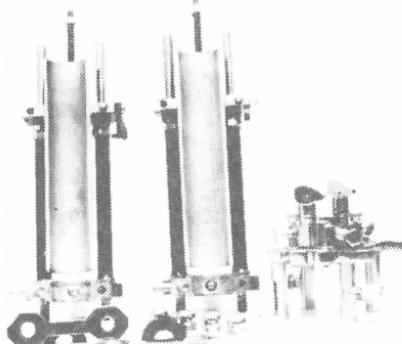
Obr.4.

- 1.5. Tri súpravy bázických tyčí /5/ vymedzujú odmernú základňu 250; 500; a 1000 mm. Dajú sa ľahko vymeniť podľa potreby.

Pre špeciálne účely sa dá súprava doplniť inými rozmermi bázických tyčí a to jednak pre "medzihodnoty" do 1000 mm, alebo na predĺženie odmernej základne až na max. 2500 mm. Tieto rozmery však nie sú v základnom vybavení súpravy.

- 1.6. Pri stroj sa dá bez použitia nástrojov alebo náradia, iba pomocou špeciálne riešených uzáverov a spojok rozdvojit v celku alebo po častiach na dve pozdĺžne delené časti a po nasadení na obojstranne upnutý skúšaný prvok opäť pevne spojiť.

To je nevyhnutná požiadavka menovite pri meraniach napríklad na predpínacích jednotkách /zakotvené lano/. V takom prípade, keď skúšaný prvok nie je obojstranne upnutý, napríklad pri skúške vzoriek v lise, je samozrejme jednoduchšie, navliecť celý prístroj na vzorku /bez nutnosti rozdvojenia prístroja.



Obr.5.
Čiastočne rozdvojený prístroj.

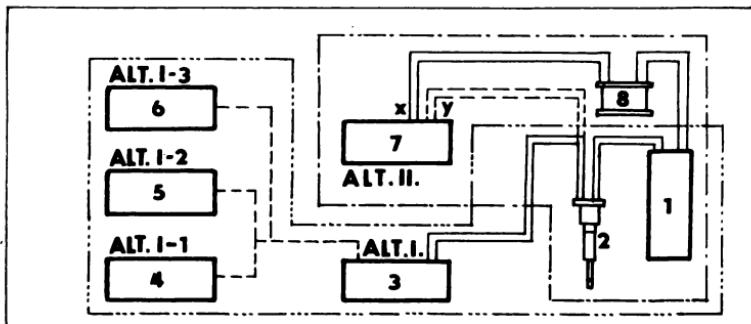
- 1.7. Kábel snímača dovoľuje umiestnenie meracej aparátiry vo väčšej vzdialosti od prístroja, resp. lisu, čo je pri meraní "do deštrukcie" nevyhnutné z hľadiska bezpečnosti obsluhy. Okrem toho je to výhodné pri simultánnej činnosti viacerých prístrojov /snímačov/ - centralizácia na je-

diné meracie stanovište.

- 1.8. Podľa vybavenosti pracoviska meracou technikou a tiež na základe požiadavky na merací program, sú možné rôzne alternatívy celkovej zostavy /blokovej schémy/ meracieho zariadenia. Od základnej zostavy až po automatické vyhodnotenie merania s priamym vykreslením grafu - alebo paralelnej registrácii, je možná lubovoľná zostava, ako vidno z tabuľky I. a obrazu 6.

Základné usporiadanie - pri použití potenciometrického snímača - tvorí zdroj stáleho prúdu - poz.1./obr.6./, potenciometrický snímač na prístroji /2/, čísllicový milivoltmeter /3/, ku ktorému sa dá pripojiť podľa blokovej schémy Lubovoľný ďalší stupeň výstupu /4; 5; 6;/, alebo aj simultánne rôzne stupne podľa alt.I.

Pri automatickom vyhodnocovaní merania priamym záznamom grafu - priebehu deformácie - sa musí meracia súprava - v zmysle alt.II. doplniť dynamometrom /8/, ktorý udáva hodnoty jednej súradnice /silovej/ v osovom systéme. Dynamometer má mať rovnaký elektrický princíp ako snímač. Teda: Potenciometrický snímač - odporový dynamometer, induktívny snímač - induktívny dynamometer.



Obr.6.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 - Zdroj stáleho prúdu, | 5 - Priamy zapisovač, |
| 2 - Snímač ETHER PD 20, | 6 - Diernopáskový prístroj, |
| 3 - Milivoltmeter /čísllicový/, | 7 - Koordinátogarf, |
| 4 - Tlačiarňička, | 8 - Odporový dynamometer. |

Kombinácie dvoch alternatív blokovej schémy a z nich vyplývajúcich zostáv mer.zariadenia sú v tabuľke I.

Tabuľka I. Kombinácie dvoch alternatív blok.schémy.

ALTERNATÍVA I .		ALTERNATÍVA II .	
1. Z d r o j s t á l e h o p r ú d u /1/		1.	
2. S n í m a č E T H E R P D 2 0 - 2 " /2/		2.	
3. M i l i v o l t m e t e r /3/		Koordinátograf /7/	3.
4.1.	V o l i t e l n é p r ý k y	Tlačiarnička/4/	Aj k o m b i n á c i a možná
4.2.		Priamy zapisovač /5/	N u t n ý p r í d e v n ý p r v o k
4.3.		Dierovač /6/	→ P r a t e n c o v ý d y n a m o m e t e r /8/
			P a r a l e l a m ožná
			3.1.
			4.

Poznámka: Čísla pozícii, uvedené v tabuľke v závorkách, vzťahuju sa k legende obr.6.

1.9. Meracia súprava sa dá využiť aj ako riadiaci prvok pri riadení technologického procesu. V obidvoch základných prípadoch, teda či je súprava zostavená podľa alternatívy I. alebo II., na koncový stupeň výstupu použitého prístroja sa dá pripojiť riadiaci prvok, ako signalizátor, spínačie relé a pod., ktorý riadi vopred programovaný technologický proces, napríklad zatažovanie predpínacích jednotiek konštrukčného prvku z predpätého betónu, alebo ako bezpečnostný spínač zataženého lana, tahadla a pod.

Pri presnej kalibrácii meracieho zariadenia sa prístroj dá využiť aj ako dynamometer, resp. kontrolný snímač hmotnosti /váhy/.

1.10. Dynamické merania. Ako bolo uvedené v bode 1.2., presnosť prístroja uvedená v technických údajoch, sa vzťahuje na proces pri zachovaní znamienkovej konvencie, t.zn., skúšaný prvok je v priebehu jedného merania zatažený len na tah. V oblasti vratných bodov /Hornej a dolnej úvrati/ je mechanická chyba prístroja $\pm 0,007$ mm. Je to mechanická vôľa rotačnej hlavy.

Ak sa chyba rádu 0,01 mm dá akceptovať, dá sa prístrojom uskutočniť aj dynamické meranie.

Pri používaní potenciometrického snímača treba však uvážiť ešte jednu závažnú okolnosť - životnosť snímača.

Podľa technických údajov snímača ETHER PD20, výrobca udáva životnosť snímača číslom 3×10^6 Hz. Pri dynamických meraniach, menovite pri pulzácií, volíme obyčajne počet pulzov 2×10^6 Hz a viacej, čo by znamenalo odpísanie snímača po každej skúške! /Viď technické údaje - kap.4./

Táto otázka sa dá riešiť dvojakým spôsobom:

1.10.1. Potenciometrický snímač.

Ak pracujeme spotenciometrickým snímačom, postupujeme tak, že na začiatku pulzácie zapneme snímač a vykreslime určitý počet cyklov graficky. Predpokladom je samozrejme správna zostava meracej súpravy podľa blokovej schémy. Potom snímač zaaretujeme v nečinnej polohe pomocou špeciálneho aretačného zariadenia /ktoré nie je v štandardnom vybavení súpravy/ a opäť zapíname v určitých časových intervaloch, napríklad vždy po dvoch až desiatich hodinách a po opäťovnom vykreslení určitého počtu cyklov snímač znova zaaretujeme.

Takto získame prehľad o priebehu pulzácie a z vertikálneho posunutia osi grafu môžeme určiť hodnotu trvalej deformácie skúšanej vzorky v časovom intervale, resp. vo vzťahu k počtu zatažovacích cyklov.

Pri volbe potenciometrického snímača však nesmieme zanedbať ešte jednu dôležitú okolnosť - rýchlosť pohybu jazdca na vinuti snímača - teda rýchlosť pohybu tyčinky snímača nesmie prekročiť výrobcom udanú maximálnu rýchlosť, t.j. 250 mm/sek.

1.10.2. Induktívny snímač.

Ak chceme registrovať celý priebeh pulzácie, alebo meriame na malej odmernej základni / s relativne malými hodnotami pomerného predĺženia/, môžeme namiesto potenciometrického snímača použiť vhodný induktívny snímač ktorého životnosť nie je obmedzená. Kotva snímača sa totiž pohybuje v otvore cievky bez kontaktu.

V takomto prípade samozrejme musíme voliť celkom odlišnú blokovú schému zostavy meracieho zariadenia.

2. Overovacie skúšky.

Overovacie skúšky prototypu sledovali najmä zistenie základných vlastností prístroja, menovite:

- spojahlivost' kotvenia prístroja - presné vymedzenie odmernej základnej - na skúšanom prvku,
- vylúčenie nežiaduceho trenia - odporu proti osovému posmru pohyblivej časti prístroja,
- vylúčenie nežiaduceho trenia - odporu proti pootáčaniu sklužidla rotačnej hlavy pri skrúcaní zataženej vzorky spletaného lana,
- predpokladanú rozlišovaciu schopnosť snímača ETHER PD20,
- mechanickú presnosť prístroja LEX-1000,
- linearitu prístroja / konštantu úmernosti /,
- stupeň symetrie v údajoch obidvoch protiľahlých snímačov ET/HER a z nej vyplývajúcu možnosť aplikácie len jedného snímača na jeden prístroj LEX-1000,
- koncepcnú správnosť prístroja z hľadiska odolnosti voči prudkým rázom pri deštrukcii skúšaného prívku,
- plynulosť údajov snímača ETHER od začiatku zatažovacieho procesu až do deštrukcie skúšanej vzorky.

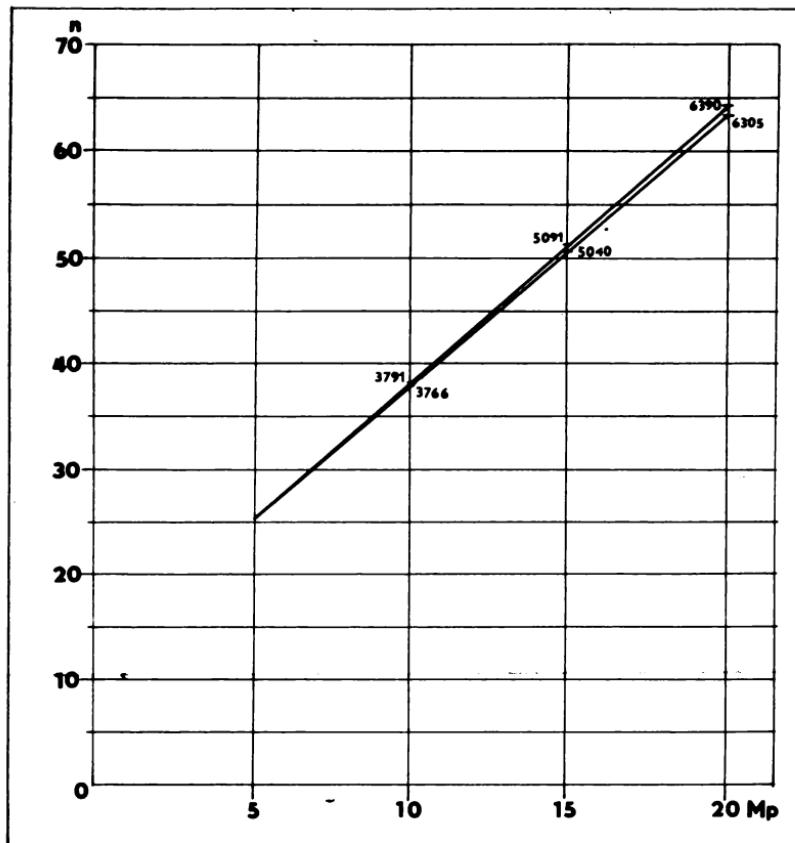
Overovacie skúšky sa uskutočnili na vzorke 7-pramenného oceľového lana Ø 15,5 mm a na vzorke betonárskej hrebienkovej ocele Ø 20 mm v lise bez kotiev - upnutie vzoriek len medzi čelustami lisu - o celkovej dĺžke vzoriek 720 mm, na odmernej základni prístroja - 250 mm.

2.1. Ocelové spletané lano Ø 15,5 mm.

Zataženie vzorky sa uskutočnilo v rozmedzí od 5 Mp /kedy bol inštalovaný a odaretovaný prístroj LEX-1000/ do 22,5 Mp, kedy nastalo roztrhnutie vzorky. Stupeň zataženia boli volené po 5 Mp.

Meracia súprava bola zostavená podľa alternatívy I. na obr.6., resp. s výstupom podľa alternatívy I. - alt.:I-1.:
1. Zdroj stáleho prúdu ARITMA s výstupom 24 V,
2. 2 x snímač ETHER PD20 - 2" /50,8 mm/,
3. Multimeter SOLARTRON DTU-20,
4. Tlačiarnička ADDO - ...

Údaje obidvoch simultánne činných snímačov boli pri dosiahnutí každého stupňa zataženia vzorky postupne odčítané, resp. registrované na tlačiarničke /interval medzi oboma snímačmi - 1 sek./ Záznam z tlačiarničky bol dodatočne vyhodnotený vynesením do grafu. Viď obr.7.



Obr.7.

Grafy priebehu pomerného pretvorenia ocelového spletaného dvojlna $\varnothing 15,5$ mm, meraného do roztrhnutia vzorky.

"n" odpovedá lineárne dosiahnutej deformácii - $n \cdot 10^{-2}$ mm.

2.2. Betonárska hrebienková ocel $\varnothing 20$ mm.

Použitá vzorka: V-20, ocel: 10 425, opracovaná v strede vzorky na dĺžke 80 mm na $\varnothing 17,2$ mm.

Zostava meracej súpravy bola základná, bez registrácie, údaje digitálneho voltmetra boli zapisované. Údaje boli v celej plastickej oblasti plynulé a lineárne. Jednoznačne bolo rozlíšené dosiahnutie hranice plasticity ocele a za-

čiatok jej "tečenia". Snímač kontinuálne zaznamenával meranie až do okamžiku roztrhnutia vzorky. V okamžiku deštrukcie dosiahlo predĺženie vzorky hodnotu asi 22,0 mm.

Po roztrhnutí vzorky sa rotačná hlava prístroja oddeľila od mernej hlavy a prístroj zostal neporušený.

Zostava meracej súpravy bola následovná:

1. Zdroj stáleho prúdu ARITMA s výstupom 24 V,

2. 2 x snímač ETHER PD20 - 2",

3. Malý prenosný číslitový voltmeter SOLARTRON.

3 . Výsledok overovacej skúšky.

3.1. Spoľahlivosť kotvenia prístroja na skúšanom prvku.

Spoľahlivosť kotvenia prístroja, menovite stálosť odmernej základne je preukázaná následovnými kritériami:

3.1.1. Linearita grafu - pravidelnému nárastu zatažovacej sily odpovedá pravidelné pomerné predĺženie.

3.1.2. Nároky na spoľahlivosť kotvenia pri náhlom ráze v okamžiku deštrukcie skúšaného prvku.

V momente deštrukcie vykazovali obidva snímače ETHER rovnakú hodnotu a ich údaj po roztrhnutí vzorky korešpondoval presne s mechanicky meranou vzdialenosťou skrutiek sklučidla.

Poznámka: Toto kritérium je len orientačné, ide len o technickú zaujímavosť. V okamžiku deštrukcie vzorky je totiž hodnota odmernej základne už len obecnou hodnotou.

3.2. Vylúčenie trenia pri pootočení vzorky.

Kontrolné kritérium je dané plynulosťou nárastu údaja pri stupňovanom zatažení. Kritérium bolo splnené bezo zvyšku.

3.3. Rozlišovacia schopnosť snímača.

U obidvoch použitých snímačov ETHER PD20 - 2" boli presne zachované údaje výrobcu v technických dátach.

3.4. Presnosť prístroja LEX-1000.

Presnosť prístroja vyplýva z predchádzajúcich bodov, najmä z linearity grafu a súladu medzi pomerným pretvorením vzorky a údajom snímača /-ov/.

3.5. Linearita prístroja.

Linearita vyplýva z tvaru grafu na obr.7. - Vidieť bod 1.1.

3.6. Symetria dvoch protiľahlých snímačov.

Údaje obidvoch použitých snímačov boli až na zanedbateľné rozdiely /graf na obr.7./ naprosto symetrické. Teda je zrejmé, že je možné používať bez újmy na presnosť merania len jeden snímač, čo je výhodné najmä z hľadiska zjednodušenia meracej súpravy - stačí jeden kanál.

3.7. Odolnosť prístroja proti rázom.

Odolnosť prístroja sa plne potvrdila a náhly ráz na konci zatažovacieho procesu - pri pretrhnutí vzorky - nemal nijaké negatívne následky na konštrukciu prístroja, ako i na funkciu jeho jednotlivých častí./Viď tiež bod 3.1.2./

3.8. Plynulosť údajov.

Údaje snímačov boli v celom rozsahu plynulé a lineárne.

Konceptia prístroja splnila všetky predpoklady.

4 . T e c h n i c k é ú d a j e .

Technické údaje sú zvlášť pre prístroj a pre snímač použitý pri overovacej skúške.

4.1. Prístroj LEX-1000.

1. Maximálny priemer skúš.vzorky /obr.1./ \varnothing 35 mm

2. Odmerná základňa 250; 500; 1000 mm

3. Merateľné pomerné predĺženie 50,8 mm max.

4. Dovolené zaťaženie skúšaného prvku 100 %

5. Presnosť prístroja - pri zachovaní znamienka zaťažovacej sily $0,7 \cdot 10^{-3}$ mm

6. Chyba pri zmene teploty o 1°C
v rozmedzí 0 - 100°C báza: 250mm - $3 \cdot 10^{-6}$
báza: 500mm - $6 \cdot 10^{-6}$
báza: 1000mm - $12 \cdot 10^{-6}$

7. Citlosť prístroja - závislá od snímača.

8. Hmotnosť prístroja vrátane 2 snímačov

ETHER,2 sedlových kameňov,bez káblrov:

báza: 250 - 4350g

báza: 500 - 4955g

báza: 1000 - 6145g

9. Maximálne rozmery prístroja,vrátane

2 snímačov ETHER PD20: viď tabuľka - II.

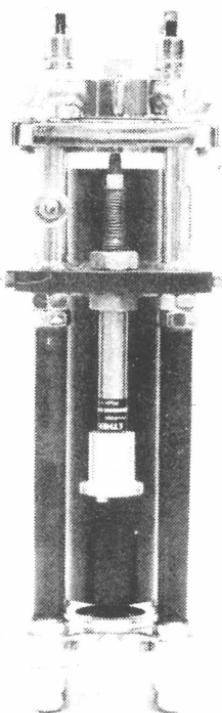
Tabuľka II.

Báza mm	250	500	1000	Poznámka
Dĺžka	326	576	1076	Údaj "šírka" sa vzťahuje na teleso prístroja, <u>bez</u> vysunutých skrut.skluč.
Šírka		120		
Hrubka		105		

10. Tvar prístroja:

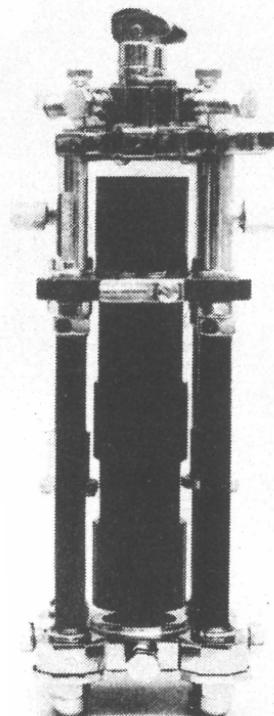
Na obr.8. je bokorysná fotografia prístroja vrátane snímačov ETHER PD20 - zmontovaného na odmernú základňu 250 mm.

- a - pohľad zo strany snímača - hrubka,
b - pohľad zo strany záveru - šírka.



Pohľad zo strany snímača

a



Pohľad zo strany záveru

b

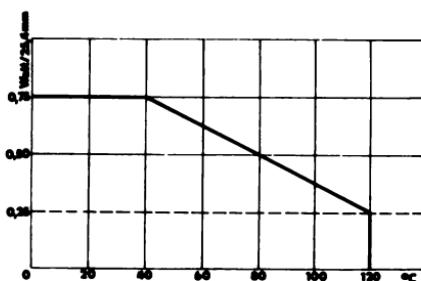
Obr.8.

4.2. Snímač ETHER PD 20.

1. Koncový vstupný odpor:
viď tabuľka III.
2. Odchýlka odporu: $\pm 10\%$.
3. Nezávislá linearita:
lepšia ako $\pm 0,25\%$.
4. Rozlišovacia schopnosť:
viď tabuľka III.
5. Menovitý výkon pri 40°C :
 $0,75 \text{ W} / 25,4 \text{ mm.}$
/viď obr.9./

Tabuľka III.

Vstupný odpor Ohm	Rozlišov. schopnosť mm
1 000	0,12954
2 000	0,09906
5 000	0,08128
10 000	0,05842
20 000	0,04572



Obr.9.

Menovitý výkon snímača ETHER PD 20 - 2" v závislosti na pracovnej teplote.

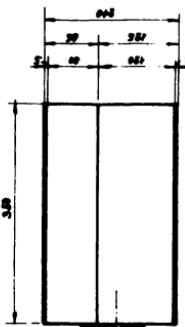
6. Maximálna prípustná rýchlosť posunu jazdca po vinutí /posun tyčinky/: 250 mm/sec.
7. Rozsah prípustných pracovných teplôt: $\text{min. } -30^\circ\text{C}, \text{max. } +120^\circ\text{C.}$
8. Izolačný odpor pri 250 V : $50 \text{ M}\Omega/\text{min.}$
9. Tepelný koeficient odporu: $0,00002/1^\circ\text{C.}$
10. Regulačná citlivosť:
Mechanické "prebehnutie" /skok/: $1,016 \text{ mm } \pm 0,508,$
Elektrické "prebehnutie" /skok/: $3,175 \text{ mm } \pm 0,508.$
11. Životnosť snímača: $3 \cdot 10^6 \text{ cyklov.}$

12. Maximálny odpor v mechanickom trení /tyčinka bez vrátnej pružinky/: 30 g.
13. Ekvivalentný odpor šumu: menší ako 100 Ohm
14. Napájacie napätie snímača: 24 V.
15. Interné zapojenie snímača: Miniatúrny tienený kábel o dĺžke 457 mm.
16. Odčítanie: Elektrické - dialkové - milivoltmetrom.
17. Schéma zapojenia /blok/: viď kapitola 1. - obr.6.

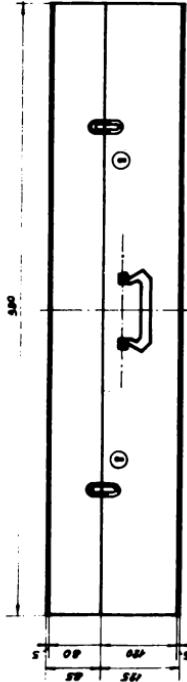
5. Iné údaje.

- 5.1. Súprava prístroja /prístroj LEI-1000, 2 x snímač ETHER, spojovacie káble, príslušenstvo prístroja, montážne náradie/ je uložená v prenosnom kufríku rozmerov 980x350x210 mm. Viď príloha 1. na strane 18. - Redukovaný výkres celkovej zostavy súpravy č.v.: MLX-05-00-00.
5.2. Návod na obsluhu a údržbu súpravy je priložený k súprave a má rozsah 32 str.vrátane ilustrácií a tabuľiek.
5.3. Výrobňá dokumentácia je spracovaná len čiastočne do stupňa - "detail". Veľšina výkresov je na stupni pomocných celkov a pomocných skupín.
Celkový rozsah výrobnej dokumentácie je 29 výkresov.
5.4. Patentová ochrana. Prístroj je prihlásený do patentovej ochrany.
-

Profile 1.



94



**SKRINKA NA SÚPRAVU
EXTENZOMETRA „EX-1000“**

