

DYNAMICKÉ MERANIE ROZVODU MOTORA STA

Ing. Vladimír K a n í k

ZTS kombinát, Výskumno-vývojový ústav Martin

Merania sa robili na základe požiadaviek konštrukcie motorov pre optimalizáciu ventilového rozvodu motora Z 86C4 pre STA. Zvolili sme meranie pomocou tenzometrických snímačov a zaťaženie motora na skúšobnom stave s pohonom elektromotorom.

Statické meranie a meranie na brzde

Vlastnému dynamickému meraniu na skúšobnom stave predchádzalo statické meranie tuhosti jednotlivých častí rozvodu pre potreby výpočtov a meranie na motore za prevádzky na brzde. Na brzde boli merané sily v zdvíhacej tyčke tenzometrami v polmostovom zapojení s kompenzačnými tenzometrami na voľnej tyčke kompenzácie. Pri meraniach boli voľené režimy na vonkajšej otáčkovej charakteristike zohriateho motora po 200 ot/min od 1000 do 2200 ot/min pri ventilových vŕtloch výfukového ventilu 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 a 0,9 mm. Merania pri ventilovej vŕtli 0,9 mm neboli vyhodnocované, nakoľko priebehy síl boli v porovnaní s inými vŕtlami oveľa nepriaznivejšie a vyskytovali sa v nich výrazné sily tancové, ktoré svedčia o prerušení silového styku medzi zdvíhátkom a vačkom prípadne ventilom a vahadlom. Z podobných dôvodov neboli spracované ani merania pri ventilových vŕtloch 0,4 a 0,5 mm. Z ostatných meraní pri vŕtloch 0,3; 0,6 a 0,7 mm bola pre porovnanie určená maximálna sila v tyčke s tým, že za nulu bola zvolená približne stredná hodnota priebehu síl na základovej kružnici vačky (tab. 1).

otáčky ot/min ventil.všľa mm	1000	1200	1400	1600	1800	2200
0,3	1370	1410	1530	1620	1530	1880
0,6	1370	1410	1550	---	1630	1870
0,7	---	1480	1520	---	---	1940

Tab. 1 Hodnoty špičiek tlakových síl
v zdvíhacej tyčke (údaje sú v N)

Na základe meraní na brzde sme zvolili pre skúšobný stav režim 1400 a 2200 ot/min, ventilovú veľku 0,3 mm meraní na studenom motore. Výsledky meraní na skúšobnom stave boli porovnateľné s výsledkami meraní na brzde aj s teoretickým priebehom síl vypočítaným na základe merania tuhosti pri zanedbaní spaľovacích tlakov pôsobiacich na ventil.

Skúšobný stav

Z dôvodov ekonomických (spotreba nafty) aj z dôvodov hygieny práce bolo rozhodnuté pre rôzne skúšky motora postaviť skúšobný stav. V podstate je to motor s odvírtanými dnami piestov, ktorý je poháňaný elektromotorom s reguláciou otáčok. Motor je doplnený sústavou predohrevu a chladenia oleja.

Meranie na skúšobnom stave

Po zrovnávacích meraniach sme si mohli dovoliť pokračovať vo výskume rozvodu na skúšobnom stave.

Tenzometrami typu EA-06-250BG-120 fy VISHAY v polmostovom zapojení s kompenzačným tenzometrom sme merali deformáciu na vahadle a zdvíhacej tyčke, z čoho sme po očiachovaní získali priebeh síl. Tenzometre boli zapojené cez dynamický zosilovač systému 2300 fy VISHAY na spektrálny analyzátor TAKEDA RIKEN TR 9405, kde sa merania vyhodnocovali. Merania prebiehali pri nastavení ventilovej veľke na 0,3 mm, otáčkach kľukového hriadeľa 1400 a 2200 ot/min. Za rovnakých podmienok sa merali obidve varianty rozvodu UR-II a UR-IV. Priebehy síl vybratých meraní pri 2200 ot/min sú zachytené na obr. 1-5. Jednotlivé varianty rozvodu sa líšia tým, že UR-II má nezverný liatinový kozlík a UR-IV žverný oceľový kozlík.

Na obr. 1 je časový priebeh síl vahadla s kozlíkom varianty UR-II (sily merané na ventilovom ramene vahadla) pre viac pracovných zdvíhkov. V tab. 2 sú uvedené špičky tlakových síl vo vahadle a zdvíhacej tyčke pri oboch variantoch rozvodu.

	UR-II		UR-IV	
	vahadlo	tyčka	vahadlo	tyčka
1400 ot/min	554	1043	585	1135
2200 ot/min	756	1183	810	1288

Tab. 2 (údaje sú v N)

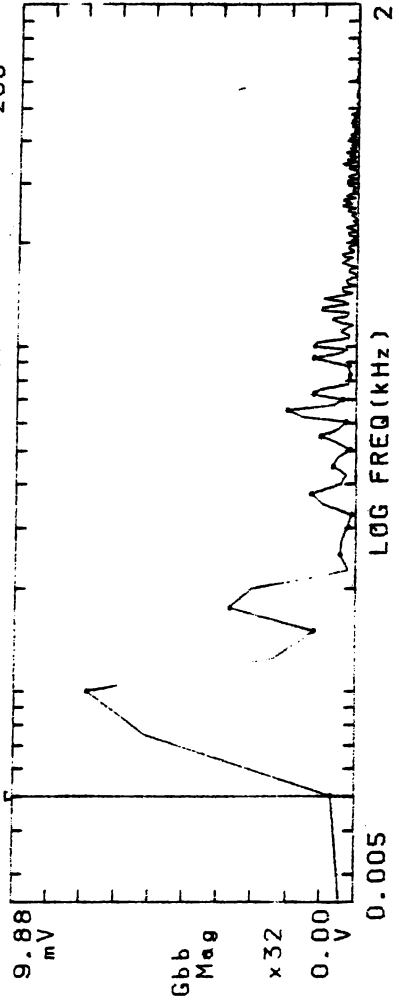
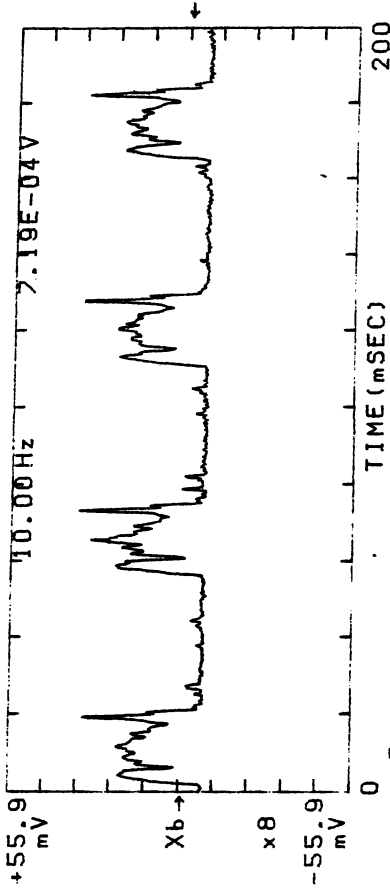
Z porovnania hodnôt vyplýva, že sily pri meraniach so zvernými kozlíkmi boli o 6-8% väčšie ako pri meraniach s kozlíkmi nezvernými. Rozdiely v chovaní sa jednotlivých variantov rozvodu výrazne vidieť pri porovnaní priebehov síl na vahadle (obr. 2, 3) a patrne sú aj pri porovnaní priebehov na zdvíhacej tyčke (obr. 4, 5).

Amplitúdy síl pri meraniach s použitím zverných kozlíkov dosahujú väčších hodnôt aj celý priebeh je viac rozkmitaný ako u nezverných kozlíkov.

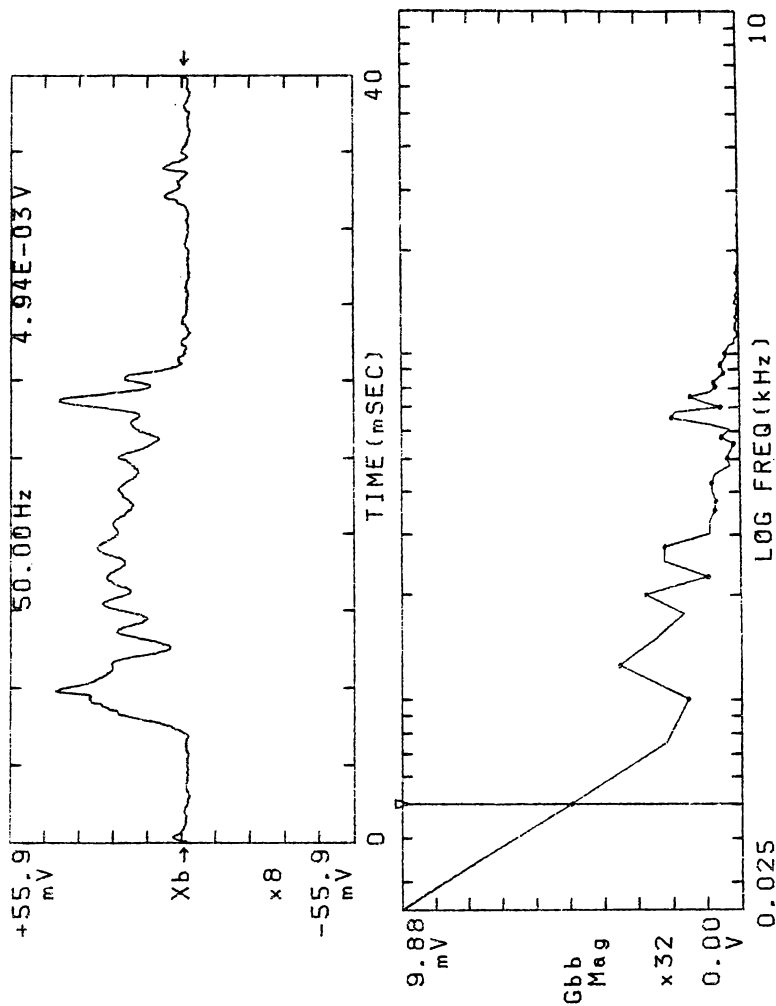
Z meraní vyplýva, že nezverný liatinový kozlík lepšie tlmi rázy a kmity v rozvodovom mechanizme motora. Ďalšími meraniami očakáme overiť a upresniť vplyv použitého materiálu a konštrukcie kozlíka na chovanie rozvodu.

Po zhotovení výsledkov sa nám javí (kôli útlmovým vlastnostiam) lepší kozlík starší nezverný vyrobený z liatiny. Tento je aj výrobné menej náročný.

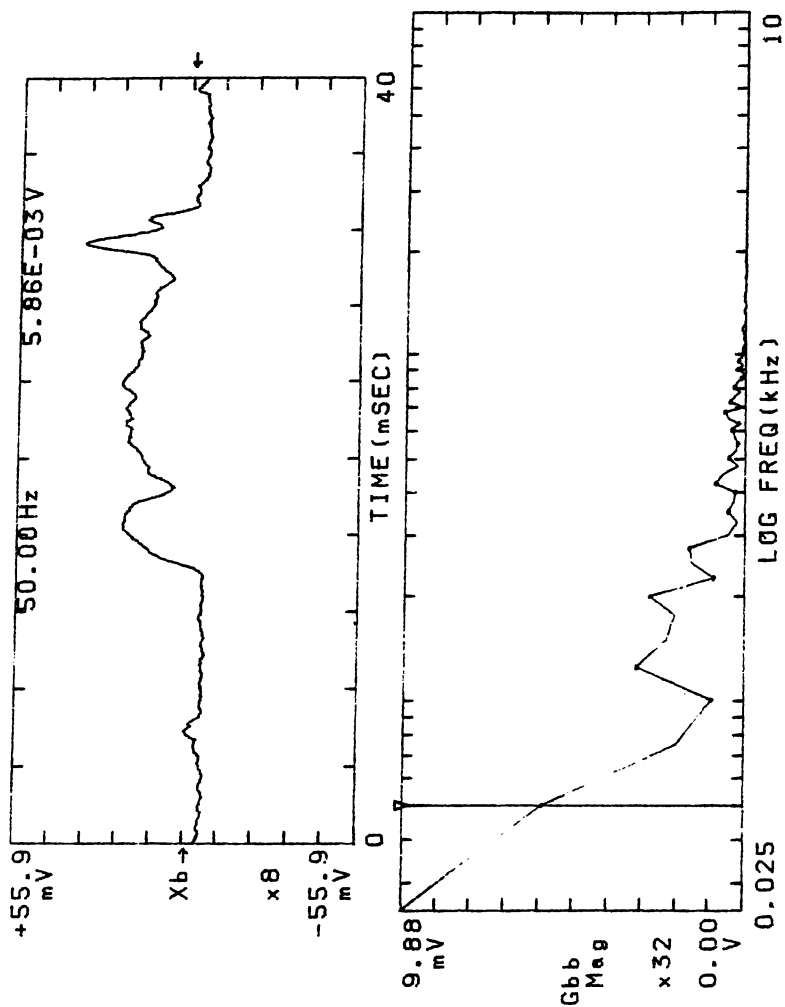
Xb=VAHADLO MOTORA STA:n=2200:UR-11



Xb=VAHADLO MOTOHA STA:n=2200:UR-IV

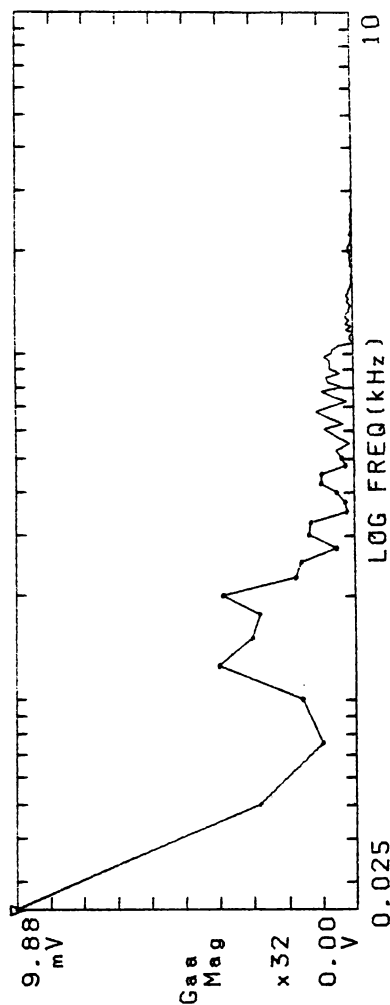
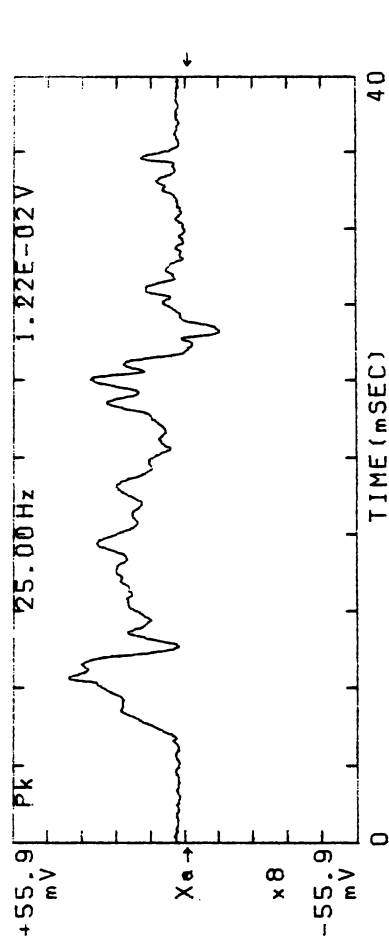


Xb=VAHADLO MOTORA STA:n=2200;UR-II



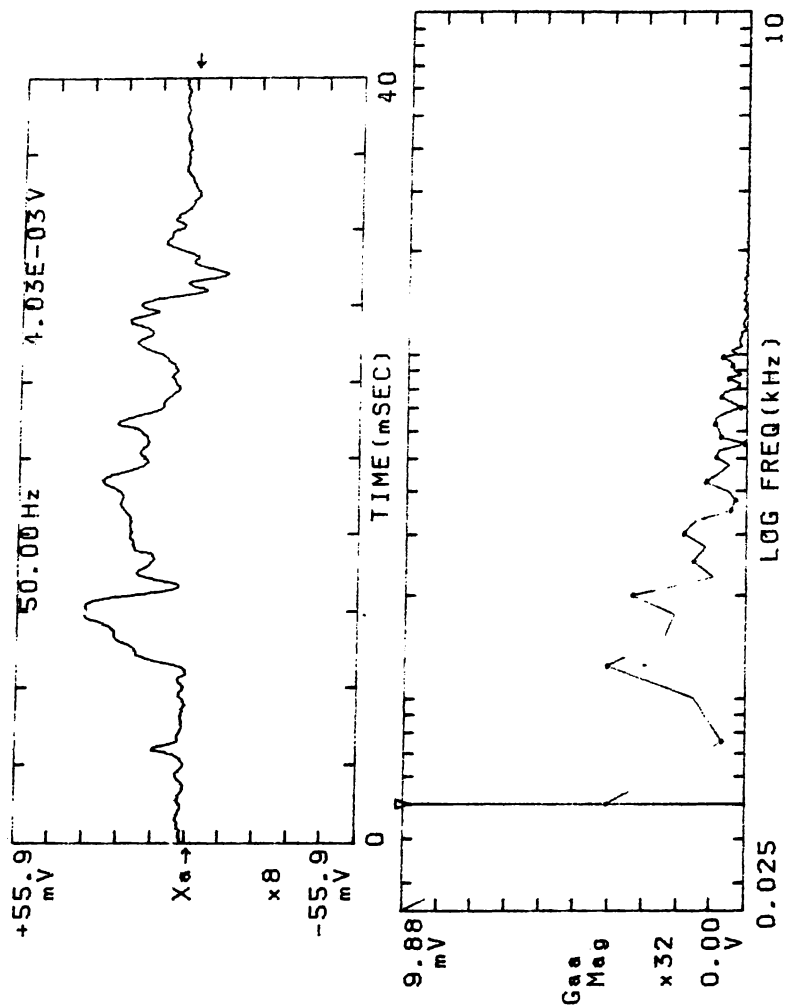
Obz. 3

Xa= TYCKA M0T0RA STA:n=2200:UR-IV



002. 4

Xa=TYCKA MOTORA STA:n=2200;UR-II



Obt. 5