

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta strojní
Katedra strojů průmyslové dopravy

BAKALÁŘSKÝ PROJEKT

OVĚŘENÍ STABILITY SEŘÍZENÍ
VENTILOVÝCH VŮLÍ U MOTORU ŠKODA

KSD - BP - 07

JIŘÍ HON

Počet stran: 41
Přílohy : 15 výkresů
4 diagramy

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146066039

Mladá Boleslav

květen 1995

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

Fakulta strojní

Katedra strojů průmyslové dopravy

Školní rok: 1994/95

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU

pro Jiřího H O N A

obor : Strojírenství

zaměření : Dopravní stroje a zařízení

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 172/1990 Sb. o vysokých školách a ve smyslu studijních předpisů pro bakalářské studium určuje toto zadání bakalářského projektu :

Název tématu : Ověření stability seřízení ventilových vůlí u motoru ŠKODA na dokončovací lince.

Zásady pro vypracování : Projekt musí obsahovat zejména

1. Analýzu teoretických a technických podmínek řešení úlohy vč. důsledků možných odchylek od požadovaného stavu.
2. Posouzení skutečné situace a stavu řešení zadaného problému.
3. Doporučení k případnému zlepšení situace, zpracování konkrétních návrhů pro optimalizaci konstrukce, technologie či provozních postupů.

Podrobnější pokyny jsou uvedeny na druhé straně.

Rozsah průvodní zprávy : cca 35 stran

Seznam odborné literatury :

- Trnka, J., Urban, J.: Spalovací motory. Alfa Bratislava, 1992.
- Materiály poskytnuté a.a.s. ŠKODA
- Materiály poskytnuté Katedrou strojů průmyslové dopravy VŠST

Konzultanti: Jiří Šubrt

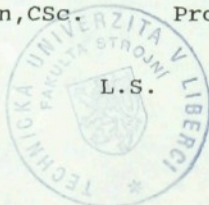
Ing. Ladislav Bartoníček, CSc.

Termín odevzdání bakalářského projektu : 26. 05. 1995

Doc. Ing. Stanislav Beroun, CSc.

Prof. Ing. Jaroslav Exner, CSc.

.....
vedoucí katedry



.....
děkan

V Liberci dne 21. 10. 1994

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte celkové posouzení současného stavu řešení problému, zvláštní pozornost věnujte možným odchylkám v seřízení ventilových vůlí vlivem nestejného nastavení jednotlivých stanic na dokončovací lince.
2. Porovnejte kvalitu seřizování ventilových vůlí z jednotlivých stanic dokončovací linky sledováním většího počtu motorů (pro každou stanicí minimálně 30 motorů), výsledek šetření statisticky vyhodnotte a v případě významnějších rozdílů určete příčiny odchylky.
3. Proveďte celkové vyhodnocení výsledku šetření a navrhnete příp. opatření ke zlepšení situace.

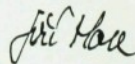
Obsah

ÚVOD	5
1 TEORIE ROZVODOVÉHO MECHANISMU	6
1.1 Princip ventilového rozvodu čtyřdobého motoru	6
1.2 Konstrukční řešení ventilového rozvodu	8
1.3 OHV rozvod	8
1.3.1 Ventily	9
1.3.2 Ventilové pružiny	11
1.3.3 Vahadla	11
1.3.4 Rozvodové tyčky	12
1.3.5 Zdvihátka	12
1.3.6 Vačkový hřídel	12
2 VENTILOVÁ VŮLE	13
2.1 Význam ventilové vůle	13
2.2 Seřizování ventilové vůle	13
2.3 Hydraulické vymezování ventilové vůle	15
3 MOTORY ŠKODA	16
3.1 Popis motorů Škoda	16
3.2 Rozvodové ústrojí motoru Škoda	17
4 MĚŘENÍ VENTILOVÝCH VŮLÍ-AMEST	19
4.1 Automatická měřicí stanice Amest pro seřizování ventilových vůlí	19
4.1.1 Pôstup a princip seřizování	21
4.1.2 Zhodnocení způsobu seřizování zařízením Amest	22
4.2 Naměřené hodnoty ventilových vůlí	22
4.3 Statistické zpracování naměřených hodnot	29
5 ZÁVĚR	38
5.1 Zhodnocení měření	38
5.2 Návrh opatření pro možnost zrušení seřizování ventilové vůle na 1500km	39
5.3 Seznam použité literatury	40
PŘÍLOHOVÁ ČÁST	41

PROHLÁŠENÍ

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářský projekt vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

Jiří Hon



V Benátkách nad Jizerou 13.5.1995

ÚVOD

Zadaný ročníkový projekt se zabývá problematikou ventilových vůlí motoru Škoda. A to konkrétně ověřením stability seřízení ventilových vůlí motoru Škoda, které se provádí na dokončovací lince montáže motoru J.A.Krause při využití měřicího zařízení Amest. Odpovídající stabilita seřízení ventilové vůle je stěžejním předpokladem ke zrušení 1.garanční servisní prohlídky (na 1500km) automobilu Škoda.

Po obsahové stránce je tento projekt tématicky rozdělen do tří hlavních celků.

V první části se zabývá analýzou teoretických a technických podmínek řešené úlohy včetně teorie rozvodového mechanismu, pojednání o významu ventilové vůle a popisu motorů Škoda.

Druhá část obsahuje vlastní měření a sledování stability seřizování ventilových vůlí. Nejprve je zde pojednáno o principu a postupu seřizování vůlí přístrojem Amest, následují výsledky měření z dokončovací linky po seřízení a závěr této části tvoří statistické zpracování a vyhodnocení naměřených hodnot.

Poslední část ročníkového projektu je věnována celkovému vyhodnocení, návrhům pro optimalizaci provozních postupů na dokončovací lince montáže motoru a ve stručnosti jsou zde uvedena opatření vedoucí ke zrušení 1.garanční servisní prohlídky automobilu Škoda.

Touto cestou bych chtěl také poděkovat panu Šubrtovi, panu Dytrychovi a panu ing.Královi z a.a.s. Škoda za odbornou pomoc při vypracovávání tohoto projektu.

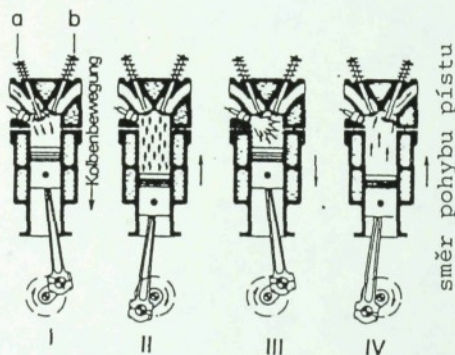
Rovněž bych chtěl poděkovat panu ing.Bartoníčkoví a panu Doc. ing.Berounovi z Katedry strojů průmyslové dopravy Technické univerzity v Liberci za konzultace a odborně metodické vedení při zpracovávání tohoto ročníkového projektu.

1. TEORIE ROZVODOVÉHO MECHANISMU

Spalovací motor patří k periodicky pracujícím tepelným strojům. Ohraničené množství pracovního média vproudí do válce, vykoná tam práci a potom je vytlačováno z válce ven. A právě přívod směsi a po spálení její odvod je úkolem rozvodového mechanismu. Rozvodový mechanismus můžeme charakterizovat jako souhrn všech součástí motoru ovládající výměnu pracovní náplně válce motoru. Ústrojí rozvodu má proto značný vliv na dosahované parametry motoru a současně patří mezi nejnamáhanější části motoru, pevnostně i tepelně.

1.1 PRINCIP VENTILOVÉHO ROZVODU ČTYŘDOBÉHO MOTORU

Pracovní oběh čtyřdobého spalovacího motoru se skládá ze čtyřech základních taktů a těmi jsou: I.sání-plnění válce čerstvou směsí, II.komprese-stlačování směsi a její zážeh, III.expanze-ropínání spálené směsi, IV.výfuk-vyprazdňování válce od spalin. Z toho vyplývá, že výměna náplně válce se uskutečňuje během dvou taktů-sání a výfuku.(viz obr.1)



obr.1 a-sací ventil, b-výfukový ventil

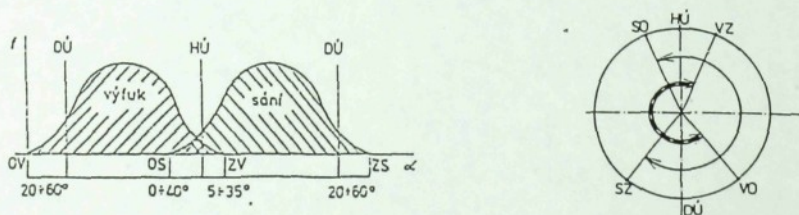
Úkolem rozvodu je přivést do válce co největší hmotnostní množství směsi paliva a vzduchu, umožnit její co nejdokonalější promísení, během komprese a expanze těsnit spalovací prostor a nakonec spaliny co nejdokonaleji z válce odvést.

Funkce ventilového rozvodu spočívá v časově přesně navazujícím otevírání a zavírání sacích a výfukových ventilů.

Teoreticky by měla doba výměny náplně válce souhlasit s "mrtvými" polohami pístu (horní a dolní úvrať). Podle toho by se měly sací a výfukové ventily otevírat a zavírat přesně v úvratích. Skutečný průběh výměny náplně válce je však ovlivněn hydraulickými odpory, které kladou nasávané a vyfukované směsi ventily. Proto je otevírání a zavírání ventilů, tzv. časování ventilů (rozvodová data motoru), určeno požadavkem dobrého odstranění spalin z válce a jeho co nejlepšího naplnění čerstvou směsí paliva a vzduchu. (viz obr.2)

Prakticky proto vypadá časování ventilů následujícím způsobem. Výfukový ventil se otevírá již před tím, než píst dosáhne dolní úvratě a to proto, aby práce potřebná pro výměnu pracovní náplně válce byla při jmenovitém výkonu co nejmenší. Spaliny unikají z válce nejprve vlastním přetlakem a poté jsou vytlačovány pístem jdoucím do horní úvratě. Těsně před horní úvratí se však již otevírá sací ventil, aby v okamžiku horní úvratě pístu, která odpovídá teoretickému počátku nasávání, byl již částečně otevřen. Potom má nová náplň k dispozici hned na počátku potřebný průtočný průřez a umožní se tím propláchnutí kompresního prostoru, neboť teprve v této době se zavírá výfukový ventil. Konec výfuku a začátek sání se tak překrývají, tzv. překrytí ventilů a zabezpečí tak dobré odstranění spalin a současně plnění válce čerstvou směsí. Samotný sací ventil se zavírá až za dolní úvratí pístu, což umožní využití kinetické energie proudící čerstvé směsi k doplnění válce.

Velikost těchto předstihů a zpoždění vyjadřují rozvodová data motoru (viz. obr.2), která se uvádějí ve stupních otočení klikového hřídele. Jak z výše uvedeného vyplývá má časování rozvodu značný vliv na práci k výměně náplně válce.



obr.2 HÚ-horní úvrať pístu, DÚ-dolní úvrať pístu
 SO=OS-sací ventil otevřen, SZ=ZS-sací zavřen
 VO=OV-výfukový ventil otevřen, VZ=ZV-výfuk.zavřen

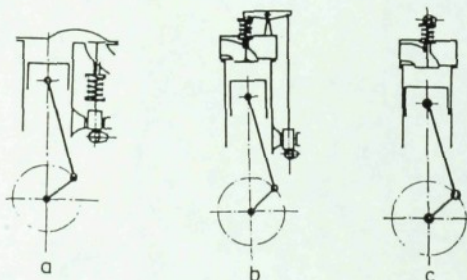
1.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ VENTILOVÉHO ROZVODU .

Na rozvodové ústrojí spalovacích motorů jsou kladeny stále větší požadavky, a to nejen z hlediska jejich funkce. Rozvod by měl mít dostatečnou životnost, z hlediska setrvačných sil co nejmenší hmotnost, měl by být přiměřeně jednoduchý a nenáročný na údržbu. V poslední době je také kladen velký důraz na jeho tichý chod. Vzhledem k silám, které na rozvodový mechanismus působí, musí být rozvod optimálně navržen z hlediska kinematiky a dynamiky. Požadován je také minimální příkon, potřebný k pohonu celého rozvodového mechanismu.

Protože není jednoduché všem předcházejícím požadavkům vyhovět, je výsledné konstrukční řešení kompromisem mezi těmito požadavky. Z těchto důvodů vzniklo mnoho konstrukčních řešení mechanismu ventilového rozvodu.

Hlavní typy ventilového rozvodu podle umístění ventilů a vačkového hřídele jsou následující. (viz obr.3)

- OHC (overhead camshaft)-ventily i vačkový hřídel v hlavě válců
- OHV (overhead valve)-ventily v hlavě
- SV (side valve)-ventily po straně válce



obr.3 SV rozvod

OHV

OHC

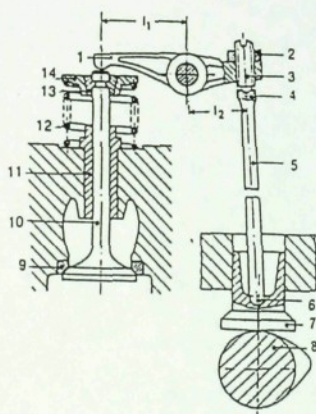
1.3 OHV ROZVOD

Dále se zaměřím jen na rozvod OHV, typ který je použit u motoru Škoda.

Rozvod OHV je poměrně jednoduché konstrukce, ventily jsou umístěny v hlavě válců svisle shora. Jejich poloha přispívá k vhodnému spalovacímu prostoru, příznivě ovlivňujícímu spalování.

Naopak nevýhodou tohoto rozvodu je velká vzdálenost mezi vačkovým hřídelem a ventily, což vede ke zvýšení počtu součástí rozvodu. Tím vzrůstá hmotnost pohybujících se součástí a tím setrvačné síly v rozvodu, roste počet stykových ploch a hluchnost rozvodového mechanismu. Oproti OHC rozvodu má OHV menší tuhost, rozsah provozních otáček motoru a v neposlední řadě problémy se stabilitou ventilové vůle. Z těchto důvodů je dnes v automobilových motorech téměř výhradně používán OHC.

U OHV rozvodu je poloha vačkového hřídele v bloku motoru. Ovládání jednotlivých ventilů od vačky se uskutečňuje prostřednictvím zdvihátek, rozvodových tyček a vahadel.(obr.4)



obr.4 Schema uspořádání OHV rozvodu

- 1) vahadlo
- 2) pojistná matice
- 3) kulový čípek vahadla
- 4) koncovka horní
- 5) rozvodová tyčka
- 6) koncovka spodní
- 7) zdvihátko
- 8) vačkový hřídel
- 9) sedlo ventilu
- 10) ventil
- 11) vodítko ventilu
- 12) ventilová pružina
- 13) kuželový klínek ventilu
- 14) opěrný talířek ventil.pružiny

1.3.1 VENTILY

Ventily tvoří část spalovacího prostoru, spolu se sedlem ventilu zaručují jeho těsnost při kompresi a expanzi. V otevřeném stavu by měly ventily klást minimální odpor proudícím plynům. Umístěny jsou v hlavě válců v sacím a výfukovém potrubí, jejich otevírání řídí vačka a zavírány jsou silou ventilové pružiny.

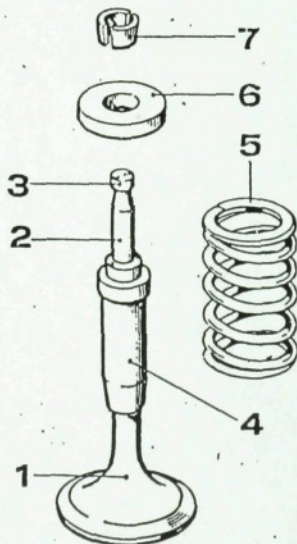
Ventily jsou vystaveny vysokému mechanickému a tepelnému namáhání. Mechanicky od tlaku ve válci, sil z rozvodu, sil setrvačných a sil při rázovém dosednutí do sedla. Tepelně od spalín jsou namáhány ve větší míře ventily výfukové. Sací ventily jsou totiž ochlazovány prouděním studené směsi.

Teploty při spalování se ve válci pohybují kolem 2500°C , následkem toho je výfukový ventil ohříván spaliny až na 800°C a sací ventil na teplotu kolem 500°C . Proto jsou kladeny vysoké požadavky na materiál používaný na výrobu ventilů. Tento materiál nesmí ztrácet pevnost ani tvrdost při vysokých teplotách, musí dobře vzdorovat korozním účinkům spalin hoření. Současně je požadována jeho velmi dobrá tepelná vodivost, odolnost proti opotřebení a malá náchylnost k opalování. Těmto požadavkům vyhovují vysokolegované oceli s obsahem niklu, chromu a molybdenu.

Ventil je tvořen hlavou ventilu, dříkem a stopkou ventilu. Hlava ventilu bývá nejčastěji plochá, někdy u výfukových ventilů i vypouklá. Hlava pozvolna přechází do válcovitého dříku, na jehož konci (tzv. stopka ventilu) jsou uchyteny opěrné talířky ventilových pružin a to prostřednictvím dvoudílného kuželovitého klínu. (viz. obr.5)

Ventil je uložen ve vedení ventilu, které slouží ke správné poloze ventilu vůči sedlu a také k odvodu tepla z ventilu. Proto by mělo být vedení co nejdelší a vůle mezi vedením a ventilem co nejmenší. Vedení ventilu je vyráběno z materiálu s velkou tepelnou vodivostí a dobrými kluznými vlastnostmi, konkrétně z šedé litiny nebo hliníkového bronzu.

Sedlo ventilu, do kterého ventil v uzavřeném stavu dosedá, bývá vytvořeno přímo v hlavě, nebo se do ní lisuje.



obr.5

- 1) hlava ventilu
- 2) dřík ventilu
- 3) stopka ventilu
- 4) vedení ventilu
- 5) ventilová pružina
- 6) opěrná miska ventilové pružiny
- 7) dvoudílný kuželovitý klínek

1.3.2 VENTILOVÉ PRUŽINY

Úkolem ventilové pružiny je uzavírání ventilu a jeho přitlačování do sedla při zavřené poloze a také zabránit vtažení ventilu do válce při sání. Současně musí v rozvodovém mechanismu vyvozovat sílu, která udrží všechny pohyblivé části rozvodu ve stálém kontaktu, kdy tento kontakt není zabezpečován působením vačky.

Nejčastěji se používají pružiny válcové. Pro každý ventil většinou bývají použity dvě souose uspořádané pružiny - vnitřní a vnější s obráceným stoupáním závitu (smyslem). Toto dovoluje navrhnout pružiny menších rozměrů a má své opodstatnění při snižování účinků rezonancí na práci rozvodu.

Ventilové pružiny se vyrábějí ze speciální pružinové oceli obsahující mangan, křemík, chrom. Navíjejí se za studena a po opracování dosedacích ploch se tepelně zpracovávají. Povrch drátu je z důvodu únavové pevnosti broušen nebo kuličkován. Ochranou proti korozi bývá lak, smalt, zinkování.

1.3.3 VAHADLA

Vahadlo přenáší pohyb z rozvodové tyčky na vlastní ventil. Nejčastěji používaným typem je dvouramenné vahadlo, kde poměr ramen na straně ventilu a na straně rozvodové tyčky bývá v rozmezí 1,2-1,8. Tento poměr způsobuje, že zdvih a tedy i zrychlení součástí rozvodu na straně zdvihátka je menší a snižují se tím setrvačné síly v rozvodu. Vahadlo bývá uloženo na čepu, společném pro ventily celé řady válců a to prostřednictvím kluzného ložiska. V tělese vahadla je umístěn kulový čípek s maticí, kterým seřizujeme velikost ventilové vůle. Styková plocha vahadla s ventilem bývá kulová a kalená.

Vahadla se vyrábějí z uhlíkových nebo legovaných ocelí a to kováním v zápustce.

1.3.4 ROZVODOVÉ TYČKY

Rozvodová tyčka slouží k přenosu pohybu mezi zdvihátkem a vahadlem. Základním požadavkem je co největší tuhost při zachování minimální hmotnosti a to z důvodu velikosti setrvačných sil v rozvodu. Svou tepelnou roztažností je rozvodová tyčka nejdůležitější součástí rozvodu v otázce stability ventil.vůle.

Moderní konstrukci představuje tyčka trubková se zalisovanými koncovkami. Materiálem tělesa tyčky bývá ocel nebo hliníková slitina. Koncovky s kulovými dosedacími plochami jsou vždy ocelové, na funkční ploše cementované a kalené.

1.3.5 ZDVIHÁTKA

Úkolem zdvihátka je zachytávat radiální třecí sílu vznikající pohybem vačky po pracovní ploše zdvihátka. Síla přenášená z vačky na rozvodovou tyčku působí potom pouze v ose zdvihátka. Nejčastější provedení je s plochou stykovou plochou, tzv. hrnečkové zdvihátko, zajišťující přímkový styk mezi zdvihátkem a vačkou. Z důvodu rovnoměrného opotřebení činné plošky zdvihátka je vhodné zajistit jeho pootáčení vůči vačce. To se nejčastěji realizuje mírným vyosením zdvihátka oproti vačce.

Materiálem může být litina s vytvrzovanou stykovou ploškou nebo ocel. Ploška je potom kalena a broušena.

1.3.6 VAČKOVÝ HRÍDEL

Vačkový hřídel uvádí do pohybu celý rozvodový mechanismus a jeho otáčky jsou u čtyřtakového motoru poloviční než otáčky klikového hřídele. Ke změně otáčivého od klikového hřídele na posuvný pohyb ventilů slouží vačky. Zpravidla přísluší jedna vačka jednomu nebo dvěma stejnojmenným ventilům.

Pohon vačkového hřídele od klikového je realizován nejčastěji řemenem nebo řetězem.

Výrobně jsou vačkové hřídele náročnou součástí. Kovají se z cementační oceli, pracovní plochy vaček a ložiskové čepy jsou cementovány, kaleny a broušeny.

2. VENTILOVÁ VŮLE

2.1 VÝZNAM VENTILOVÉ VŮLE

Vůle mezi ventilem a vahadlem je nutná zvláště u OHV rozvodů, které mají větší počet navazujících součástí a kde by při zahřátí motoru mohlo dojít vlivem tepelné roztažnosti k tomu, že ventil nedosedne do sedla a byla by narušena jeho funkce. Nutnost ventilové vůle nastává i v případě startování studeného motoru při značném poklesu vnější teploty, ventily musí dovírat-těsnit do sedel. Bez ventilové vůle by zůstaly při velkém mrazu ventily nedovřeny a motor by nešel spustit.

Na optimální seřízení ventilové vůle jsou kladeny vysoké požadavky. Hodnota nižší než optimální může způsobit výše jmenované následky, hodnota vyšší potom zvyšuje hlučnost rozvodového ústrojí a tím i celého motoru.

Nesprávná ventilová vůle způsobuje také změny časování rozvodu a to vlivem nesprávného náběhu zdvihátka na vačku. Tím dochází ke změnám v účinnosti výměny náplně válce.(viz.tab.1)

ventilová vůle	0,1	0,2	0,3
sání otevírá před HÚ	16,5°	12°	7,5°
sání zavírá za DÚ	43,5°	48°	52,5°
výfuk otevírá před DÚ	46,5°	42°	37,5°
výfuk zavírá za HÚ	3,5°	8°	12,5°

Tab.1 Změny časování v závislosti na ventilové vůli
platí pro motor Š 791.135

2.2 SEŘIZOVÁNÍ VENTILOVÉ VŮLE

Z důvodů uvedených v předcházející kapitole je nutno věnovat nastavování a seřizování ventilové vůle značnou pozornost. Ventilovou vůli můžeme seřizovat jen tehdy, není-li zdvihátko v dotyku s funkční plochou vačky. To předpokládá polohu klikového hřídele, kdy je pootočen o 360° od plného otevření ventilu. Pak je zaručen odklon vačky o 180° od plochy zdvihátka.

Pro motory Škoda platí následující postup ručního seřizování ventilové vůle. Seřizování se provádí na studeném motoru při vnější teplotě 20°C . Pootáčením klikového hřídele sledujeme tzv. střídání ventilů. Střídáním rozumíme stav, kdy u jednoho válce jeden ventil zavírá a druhý otevírá, vahadla se ve svém pohybu potkávají-střídají. Pořadí zapalování válců dle pracovních cyklů je 1-3-4-2, a to znamená pořadí seřizování ventilové vůle takovéto:

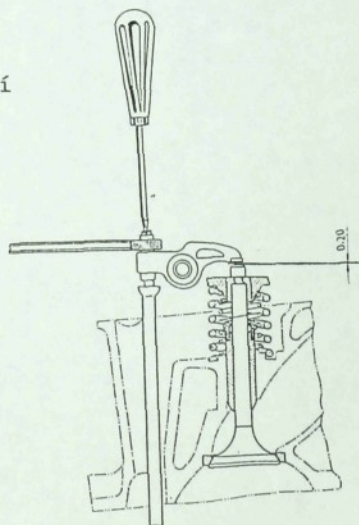
- střídají-li ventily 1.válce, seřizujeme ventily 4.válce
- střídají-li ventily 3.válce, seřizujeme ventily 2.válce
- střídají-li ventily 4.válce, seřizujeme ventily 1.válce
- střídají-li ventily 2.válce, seřizujeme ventily 3.válce

Vlastní seřízení vyžaduje nastavení motoru do některé z předcházejících poloh. Mezi ventil a vahadlo potom vsuneme příslušnou spárovou setinovou měrku. Je-li vůle správná, jde měrka těsně zasunout a posouvat jí lze jen s odporem ("měrka mírně táhne"). Není-li tomu tak, povolíme očkovým klíčem pojistnou matici čípku vahadla a otáčením šroubováku v drážce čípku upravujeme velikost ventilové vůle. (viz. obr.6)

Druhou rukou přitom neustále posouváním měrky kontrolujeme velikost vůle. Po dosažení správné vůle přidržíme šroubovákem polohu čípku a dotahneme pojistnou matici. Takto seřídíme i druhý ventil stejného válce. Potom pootočíme klikovým hřídelem, abychom dostali rozvodový mechanismus do další seřizovací polohy a celý postup opakujeme u všech válců motoru.

Umístění ventilů v motoru je VSSVSSV, kde V značí ventil výfukový a S ventil sací.

obr.6 Ruční seřizování
ventilové vůle u
motoru Škoda



2.3 HYDRAULICKÉ VYMEZOVÁNÍ VENTILOVÉ VŮLE

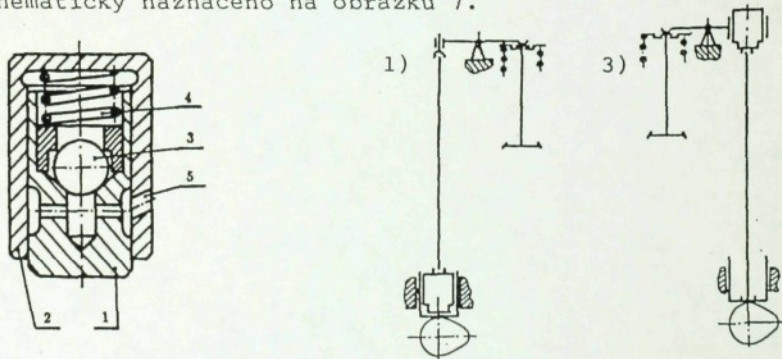
Nutnost nastavování a seřizování ventillové vůle odstraňuje hydraulické vymezování vůle.

Použitím hydraulického vymezovacího členu dojde také ke zvýšení spolehlivosti a životnosti rozvodového mechanismu, značnému snížení hlučnosti rozvodu, respektive motoru a k využití maximálního zdvihu ventilu. Nevýhodou je složitější konstrukce rozvodu a náročnější výroba, zvýšení mechanických ztrát v rozvodu, zvýšení hmotnosti pohyblivých součástí rozvodu a zároveň jsou kladeny vyšší nároky na mazací soustavu motoru, vzhledem k požadavku zvýšené čistoty oleje. Jelikož se jedná o hydraulické vymezování, je nutné připojit hydraulický vymezovací člen k mazací soustavě motoru.

Možnosti umístění hydraulického vymezovacího členu u OHV rozvodu mohou být následující:

- 1) mezi vačkou a rozvodovou tyčkou (ve zdvihátku)
- 2) mezi vahadlem a ventilem (vložený element)
- 3) přímo ve vahadle

Konstrukční provedení hydraulického vymezovacího prvku je schematicky naznačeno na obrázku 7.



obr.7 Hydraulický vymezovací člen a možnosti umístění

Princip činnosti znázorňuje řez hydraulickým prvkem. V odlehčeném stavu jsou těleso 1 a plášť 2 navzájem odtlačovány expanzní pružinou 4 a z přívodu oleje 5 je přes kuličkový ventil 3 nasáván olej. Celý prvek se tím rozpíná a vymezí vůli v rozvodu. Při rázu na počátku otevírání ventilu je kulička vtisknuta do kuželového sedla, olejový prostor se tím uzavře a je tak fixována délka prvku a plně přenášena síla k otevření ventilu. Při tepelné dilataci součástí rozvodu dochází k pozvolnému úniku oleje v odlehčeném stavu a prvek se tím zkracuje.

3. MOTORY ŠKODA

3.1 POPIS MOTORŮ ŠKODA

Motory Škoda jsou zážehové čtyřdobé řadové čtyřválcové, s elektronickým zapalováním, chlazené kapalinou, s rozvodem OHV. Zdvihový objem válců je 1289cm^3 se zdvihem 75,5mm a vrtáním 72mm. Motor uložen napříč před přední nápravou.

Blok motoru je odlitek z hliníkové slitiny, vložené válce jsou litinové. Klikový hřídel je ocelový kovaný, v bloku motoru uložen ve třech ložiskách. Ojnice jsou ocelové kované, v oku mají bronzové pouzdro, v hlavě ocelovou pánvičku s hliníkovou kompozicí. Písty jsou bimetalické se zalitým ocelovým páskem. Píst je utěsněn třemi kroužky. Vačkový hřídel v bloku motoru je ocelový kovaný, poháněný řetězem. Hlava válců společná pro všechny válce je vyrobena z hliníkové slitiny.

V současné době jsou vyráběny dva základní typy motorů Škoda s řízeným třícestným katalyzátorem výfukových plynů.

Typ Š 791.135 B

Příprava směsi:	jednobodové vstřikování paliva Bosch Monomotronic
Max. výkon:	40/5000 (kW/min)
Max. točivý moment:	94/3250 (Nm/min)
Kompresní poměr:	8,8:1
Palivo:	bezolovnatý benzín oktanové číslo 91

Typ Š 791.136 B

Příprava směsi:	jednobodové vstřikování paliva Bosch Monomotronic
Max. výkon:	50/5500 (kW/min)
Max. točivý moment	100/3750 (Nm/min)
Kompresní poměr	9,7:1
Palivo:	bezolovnatý benzín oktanové číslo 95

Charakteristiky motorů viz. přílohová část práce.

3.2 ROZVODOVÉ ÚSTROJÍ MOTORU ŠKODA

Použitým ventilovým rozvodem je OHV. Na jeden válec připadá jeden sací a jeden výfukový ventil. Jejich uspořádání v motoru viz. kapitola 2.2.

Rozvodový mechanismus je poháněn vačkovým hřídelem od hřídele klikového. Přenos mezi těmito hřídeli je uskutečňován prostřednictvím rozvodových kol a dvouřadým bezpouzdrým řetězem. Vačkový hřídel je uložen ve třech ložiskách a vzájemnou polohu obou hřídelů udává poloha rozvodových kol. Tvar vaček a zároveň rozvodová data obou typů motorů uvedena v přílohové části práce.

Rozvodové tyčky jsou pro výfukové ventily plné ocelové a pro ventily sací hliníkové. Na koncích tyček jsou nalisovány ocelové koncovky.

Vahadla ventilů jsou ocelové odlitky s povrchově kalenou dosedací plochou. Vahadla jsou umístěna na společném čepu vahadel. Čep je uložen ve třech vnitřních a dvou krajních kozlících.

Ventily mají chromované dříky, sací ventily mají kalenou kuželovou dosedací plochu a větší průměr talířku než ventily výfukové. Výfukové ventily jsou na kuželové dosedací ploše opatřeny návarem slinutého karbidu.

Sedla ventilů jsou zalisována do hlavy válců a jsou vyrobená z vysoce legovaných spékaných kovů.

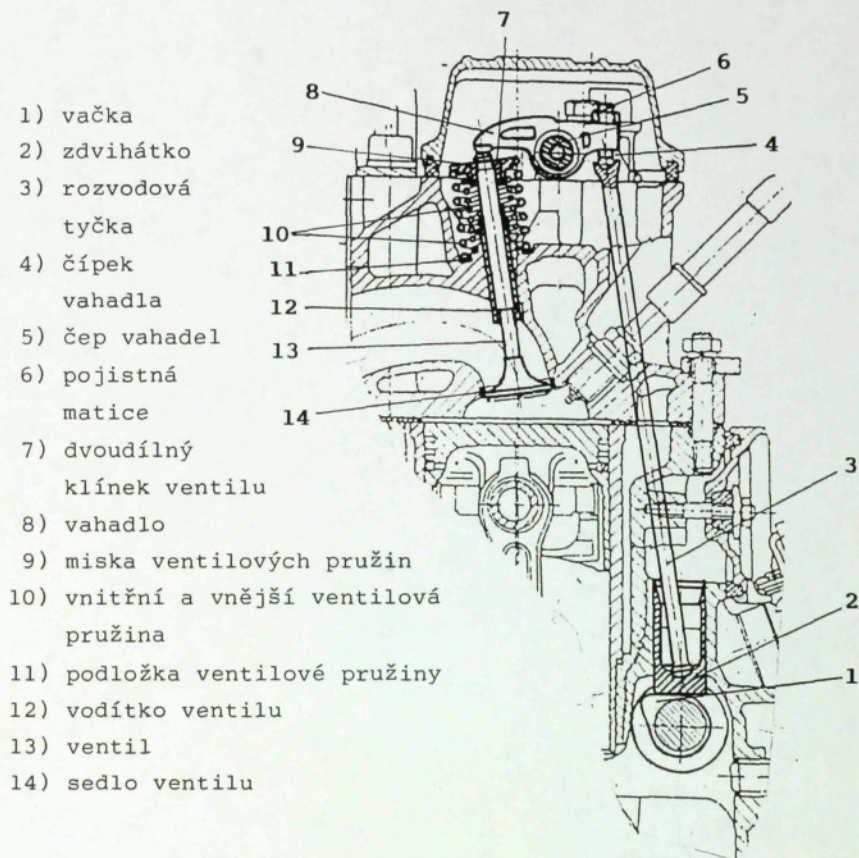
Ventilové pružiny připadají dvě na každý ventil. Pružiny mají opačný smysl vinutí. Kalené a broušené dosedací plochy pružin dosedají do kalených podložek-talířků.

Vodítka ventilů jsou také jako sedla zalisována v hlavě válců a na svých horních koncích mají nalisovány stírací kroužky.

Výrobní výkresy součástí rozvodového ústrojí motoru Škoda uvedeny v přílohové části.

Schema ventilového rozvodu motoru je uvedeno na obr.8 na následující straně.

obr.8 Schema ventilového rozvodu motoru Škoda



Ventilový rozvod motoru Škoda je z hlediska stability ventilové vůle za provozu problematické konstrukce. Stabilita vůle je velkou měrou ovlivňována jednotlivými díly rozvodu, přesností jejich výroby a stykovými kulovými plochami mezi díly rozvodu (zdvihátko-rozvodová tyčka, rozvodová tyčka-čípek vahadla, vahadlo obr. viz.příloha). Nedodržením přesnosti výroby těchto kulových ploch dochází za provozu k jejich "slícování" a ventilová vůle se zvětšuje. V úvahu je nutno brát i házivost vačkového hřídele, přesnost jeho uložení, průhyb čepu vahadel a uložení vahadel. K výčtu dílů ovlivňujících stabilitu ventilových vůlí lze také přiřadit hlavu válců, kde dosedáním těsnění pod hlavou a zaklepáním sedel do hlavy dochází ke zmenšování ventilové vůle.

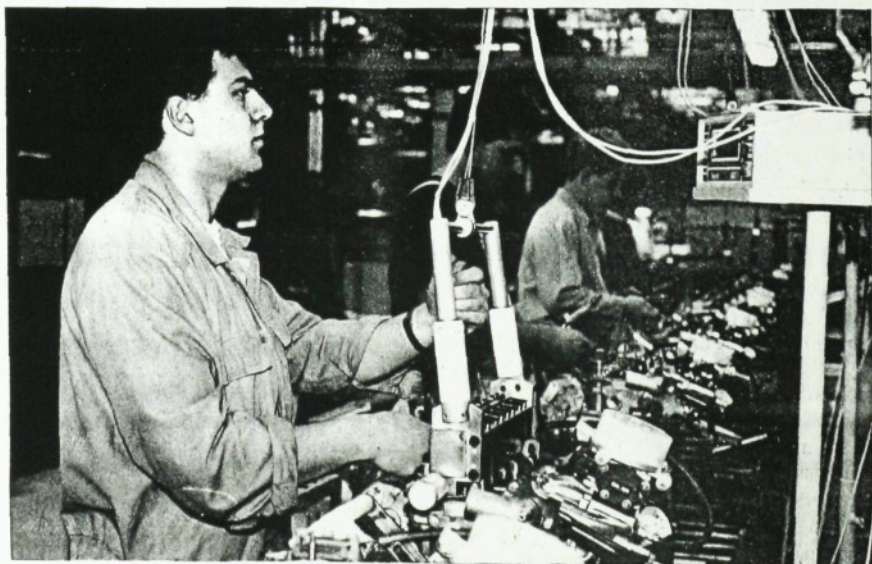
4. MĚŘENÍ VENTILOVÝCH VŮLÍ-AMEST

Na dokončovací lince motoru se provádí nastavování ventilových vůlí pomocí tří automatických měřících stanic Amest. Proto tato kapitola obsahuje nejprve popis tohoto měřícího zařízení, princip a postup seřizování ventilových vůlí zařízením Amest. Dále následují naměřené hodnoty ventilových vůlí po jejich seřízení na Amestu a závěr tvoří statistické zpracování naměřených hodnot a z něj vyplývající stabilita seřízení ventilových vůlí na dokončovací lince motoru.

Motor přicházející na dokončovací linku má ventilové vůle předseřizeny z montáže motoru. Na zařízení Amest se provede jejich konečné nastavení, které však předchází prvnímu tepelnému záběhu motoru. Po záběhu motoru ani po válcové zkoušce se ventilové vůle již dále nekontrolují!

4.1 AUTOMATICKÁ MĚŘÍCÍ STANICE AMEST PRO SEŘIZOVÁNÍ VENTILOVÝCH VŮLÍ

Měřící zařízení Amest pro nastavování ventilové vůle se skládá z mechanické a elektronické části. (viz. obr.9) Elektronická část je tvořena řídicím systémem Amest AR-1.

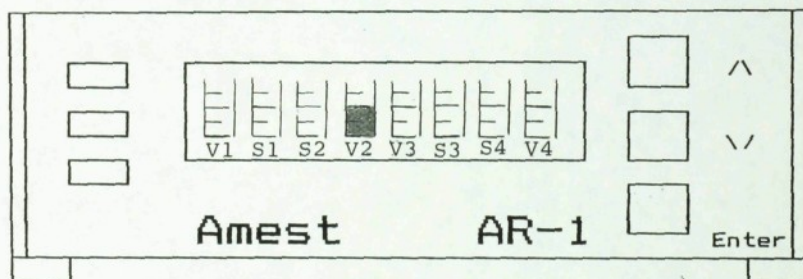


obr.9 Měřící zařízení Amest

Část mechanickou tvoří vlastní měřidlo (zavěšené na balanceru) pro nastavení a měření všech osmi ventilů a mechanismus pohonu motoru včetně odměřování polohy klikového hřídele. Měřidlo je vybaveno osmi snímacími dotyky a pákovým převodem na induktivní snímač Amest. Dotyky jsou opatřeny kuličkovými hroty, které přímo snímají polohu pružinové misky příslušného ventilu. Celé toto zařízení se upíná pomocí hrotů do otvorů čepu vahadel. Třetím opěrným bodem je broušený dotyk dosedající na horní plochu hlavy válců.

Pohon motoru je realizován starterem na sklopném ramenu, který pastorkem zapadá do ozubeného věnce setrvačníku motoru. Odměřování polohy klikového hřídele je snímáno bezkontaktním snímačem na ozubení pastorku.

Elektronická část je tvořena měřicí elektronikou AR-1. Na čelním panelu zařízení (viz. obr.10) je umístěn grafický display, používaný k indikaci naměřených hodnot jednotlivých ventilových vůlí a mezí, tři diody (červená, zelená, žlutá) pro indikaci výsledku měření a tři tlačítka pro zadávání všech příkazů.



obr 10. Čelní panel přístroje Amest s vyznačením sloupkových diagramů vůlí pro jednotlivé ventily

Měření a seřizování vůle je prováděno při předepnutém rozvodovém mechanismu, čímž jsou vymezeny veškeré nežádoucí vůle. Ventilová vůle je seřizována v pracovním režimu motoru, v simulované poloze vačky při stříhu ventilů. Spolehlivost provozu stanice je garantována neustále probíhající automatickou kalibrací měřících kanálů.

Technické parametry zařízení Amest:

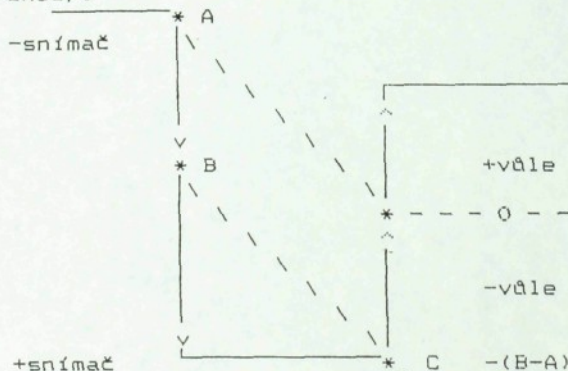
Měřicí čidla	indukční dif. snímače
Měřicí rozsah	+ 1000 um
Přesnost měření	lepší než 1% rozsahu
Max. četnost měření	200 /s
Použitý procesor	SAB 80C537-N (32KB EPROM)

4.1.1 POSTUP A PRINCIP SEŘIZOVÁNÍ

Nejprve obsluha nasadí měřidlo se snímači na blok motoru a upevní jej. Potom nasadí na věnec motoru pohonný spouštěč a upevní ho západkou. Stisknutím spouštěcího tlačítka se rozhýbou ventily a u výfukového ventilu druhého válce se vyhodnotí extrém pohybu. Po otočení motoru do pracovní polohy začne obsluha u tohoto ventilu otáčením čípku vahadla šroubovákem vymezovat ventilovou vůli až je nulová a vznikne i předpětí. Toto je zároveň zobrazováno na displeji přístroje, kde jsou ve sloupcových diagramech zobrazovány okamžité hodnoty ventilové vůle. Potom začíná obsluha nastavovat předepsanou velikost ventilové vůle, kterou současně sleduje ve sloupcovém diagramu, kde umístění sloupce doprostřed tolerančního pole znamená předepsanou velikost vůle-rozsvítí se zelená kontrolka. Po tomto nastavení pracovník dotáhne stranovým klíčem kontramatku na čípku (za stálé kontroly hodnoty vůle na displeji!) a tím je ventilová vůle seřizena. Celý postup se pak opakuje u všech ostatních ventilů a to v tomto pořadí: V1 S1 S2 V2 V3 S3 S4 V4

2. 7. 5. 1. 3. 6. 8. 4.

Princip:



V poloze A, která je na úpatí vačky je neznámá vůle. Hodnota snímače v bodě A se zapamatuje. Na pokyn začne obsluha vymezovat vůli až je nulová a vznikne i předpětí. Po zastavení pohybu, který elektronika vyhodnocuje se sejme hodnota v bodě B. Nato se hřídel pootočí na svah vačky tak, aby bylo dosaženo předvoleného rozdílu a současně se vyhodnocuje rovnice odpovídající hledané vůli. Ta je zobrazována spolu s tolerančním polem na displeji. Poté pracovník vymezuje předepsanou ventilovou vůli a celý postup se dále opakuje u všech ostatních ventilů.

4.1.2 ZHODNOCENÍ ZPŮSOBU SEŘIZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍM AMEST

Měřicí stanice Amest přináší v sériové výrobě oproti ručnímu seřizování řadu výhod. Odpadá zde vliv subjektu pracovníka na seřízení ventilové vůle a také namáhavé ruční pootáčení klikovou hřídelí a sledování střídajících ventilů. Tím se celý proces seřizování ventilové vůle zkracuje a zpřesňuje.

Pokud je zařízení Amest v bezporuchovém chodu je prozatím nejvhodnějším řešením seřizování na dokončovací lince. Jediným problémem je snímání polohy pružinové misky, na niž dosedají snímací dotyky. Pružinová miska, klínek ventilu i ventil jsou vyráběny s určitými tolerancemi. Součtem krajních povolených tolerancí nám vyjde, že poloha misky vůči ventilu ve smontovaném stavu může být posunuta až o 0,6mm. Výrobce Amestu je zaručena optimální přesnost seřizování za předpokladu, že miska nebude posunuta vůči ventilu o více než 1mm od předpokládané polohy. Nejsou-li tedy dodrženy výrobní tolerance misky, klínku a ventilu není již zaručena přesnost seřizování Amestem.

4.2 NAMĚŘENÉ HODNOTY VENTILOVÝCH VŮLÍ

Měření probíhala průběžně od prosince 1994 do poloviny března 1995, kdy byla zařízení Amest odstavena kvůli poruše. Měření spočívala v proměřování ventilových vůlí seřizovaných třemi přístroji Amest(1,2,3) pomocí setinových spárových měrek. Naměřeno 50 motorů z každého Amestu, vytečkované hodnoty jsou mimo toleranci.

Předpis ventilové vůle pro nastavení zařízení Amest

Sací ventil (Al tyčka):	$0,25 \pm 0,05 \text{ mm}$	(platí pro oba typy motorů)
Výfukový ventil	$0,20 \pm 0,05 \text{ mm}$	

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 1

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
1.	2 075 971/135 B	20	25	24	18	20	24	26	21		26	18
2.	2 076 073/136 B	20	24	25	17	19	22	24	22		25	17
3.	2 076 459/136 B	19	25	24	19	17	23	28	22		28	17
4	2 076 530/136 B	18	24	23	22	17	24	25	19		25	17
5.	2 076 803/136 B	15	24	23	20	19	24	25	22		25	15
6.	2 076 881/136 B	19	24	24	22	17	24	27	24		27	17
7.	2 077 258/136 B	20	27	27	25	20	24	23	25		27	20
8.	2 077 509/135 B	22	23	25	20	22	25	25	22		25	20
9.	2 078 117/136 B	20	27	28	24	22	27	28	24		28	20
10.	2078526/135 B	24	27	26	22	22	27	28	21		28	21
11.	2 078 636/136 B	22	27	26	22	23	25	25	24		27	22
12.	2 089 925/135 B	19	24	24	20	21	23	25	19		25	19
13.	209 910/136 B	20	25	24	21	20	24	25	21		25	20
14.	2 089 825/136 B	20	24	24	19	21	25	26	19		26	19
15.	2 089 962/135 B	22	25	27	22	20	27	27	22		27	20
16.	2 096 008/135 B	23	26	27	24	23	29	27	24		29	23
17.	2 096 045/135 B	22	28	26	20	23	28	27	21		28	20
18.	2 096 167/136 B	21	25	27	20	22	28	26	22		28	20
19.	2 096 191/135 B	20	27	27	18	19	26	25	20		27	18
20.	2 096 521/136 B	23	28	27	20	23	28	28	24		28	20
21.	2 096 527/135 B	20	27	25	20	17	20	27	20		27	17
22.	2 097 526/135 B	23	24	27	23	22	25	26	21		27	21
23.	2 097 559/135 B	23	24	25	22	21	26	27	22		27	21
24.	2 098 036/135 B	24	26	27	23	22	27	26	20		27	20
25.	2 098 044/135 B	20	24	26	21	20	25	26	19		26	19
	střední hodnota	20	25	25,5	20,5	20,5	25	26	21,5		26	20
	max.hodnota	24	28	28	25	23	29	28	25		29	23
	min.hodnota	15	23	23	17	17	20	23	19		23	15

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 1

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
26.	2 109 565/135 B	19	25	23	18	17	18	23	20	1	25	17
27.	2 109 724/135 B	17	23	22	16	16	21	24	18		24	16
28.	2 110 211/135 B	20	25	25	21	20	26	25	20		26	20
29.	2 110 312/135 B	20	25	27	20	19	25	25	20		27	19
30.	2 110 429/135 B	20	25	27	20	19	24	25	20		27	19
31.	2 113 723/136 B	17	20	21	19	16	24	23	17		24	16
32.	2 113 727/136 B	14	24	23	20	15	23	21	17	1	24	14
33.	2 113 780/135 B	19	25	22	19	18	24	23	16		25	16
34.	2 126 806/135 B	18	26	25	21	20	26	25	20		26	18
35.	2 126 838/135 B	20	25	26	22	22	23	25	18		26	18
36.	2 132 007/136 B	18	23	22	17	17	22	25	20		25	17
37.	2 132 028/135 B	23	25	28	23	21	26	28	20		28	20
38.	2 132 044/136 B	20	26	27	20	22	26	27	25		27	20
39.	2 132 657/135 B	21	26	29	22	22	26	25	22		29	21
40.	2 132 663/136 B	19	27	25	20	20	27	26	21		27	19
41.	2 132 661/135 B	25	26	27	23	22	25	25	20		27	20
42.	2 115 205/136 B	20	25	25	22	20	24	26	20		26	20
43.	2 116 176/135 B	21	27	24	19	19	24	23	20		27	19
44.	2 119 299/135 B	17	22	27	18	19	26	24	18		27	17
45.	2 119 346/136 B	21	25	26	21	21	26	25	21		26	21
46.	2 122 314/136 B	18	23	24	17	18	22	25	16		25	16
47.	2 112 371/136 B	20	24	24	19	20	24	25	20		25	19
48.	2 122 545/136 B	18	25	26	18	20	25	24	20		26	18
49.	2 123 272/136 B	17	25	28	21	21	29	24	20		29	17
50.	2 123 251/135 B	19	25	27	21	23	26	26	24		27	19
	střední hodnota	19	25	25	20	20	24,5	25	20		25	19
	max.hodnota	25	27	29	23	23	29	28	25		29	23
	min.hodnota	14	20	21	16	15	18	21	16		21	14

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 2

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
1.	2 075 969/135 B	20	25	25	19	22	24	26	22		26	19
2.	2 076 063/136 B	19	25	25	20	20	24	25	20		25	19
3.	2 076 513/136 B	18	23	24	19	22	25	25	19		25	18
4	2 076 626/136 B	18	22	22	19	20	23	25	20		25	18
5.	2 076 800/136 B	17	25	24	22	19	23	25	22		25	17
6.	2 076 883/136 B	19	25	23	22	22	25	25	23		25	19
7.	2 077 264/136 B	20	25	24	25	20	24	27	23		27	20
8.	2 077 540/135 B	22	25	24	24	23	24	25	20		25	20
9.	2 078 258/136 B	21	22	18	19	21	17	19	19	3	22	17
10.	2 078 504/136 B	20	25	26	23	23	24	27	25		27	20
11.	2 078 594/136 B	24	27	27	20	22	26	26	20		27	20
12.	2 089 927/135 B	20	24	25	20	20	24	26	21		26	20
13.	2 089 909/136 B	20	24	26	20	21	25	25	19		26	19
14.	2 089 904/136 B	20	24	24	19	20	25	26	20		26	19
15.	2 096 017/136 B	22	27	26	19	20	27	28	23		28	19
16.	2 096 044/136 B	20	26	29	23	23	27	27	22		29	20
17.	2 094 908/136 B	22	25	26	23	21	27	28	22		28	21
18.	2 096 195/136 B	22	27	27	24	23	27	27	23		27	22
19.	2 096 445/136 B	23	26	26	20	24	27	26	23		27	20
20.	2 096 396/136 B	20	27	27	20	19	26	27	20		27	19
21.	2 096 523/135 B	20	27	27	19	19	27	25	20		27	19
22.	2 097 502/136 B	20	24	25	19	21	25	24	19		25	19
23.	2 097 563/136 B	18	23	26	23	20	23	24	20		26	18
24.	2 098 018/136 B	20	25	27	19	19	25	24	20		27	19
25.	2 098 042/136 B	22	26	26	23	22	26	26	22		26	22
	střední hodnota	20	25	25,5	20	21	25	25,5	20		25,5	20
	max.hodnota	24	27	29	25	24	27	28	25		29	24
	min.hodnota	17	22	18	19	19	17	19	19		22	17

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 2

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
26.	2 109 514/135 B	19	23	22	18	19	22	25	19		25	18
27.	2 109 695/135 B	20	22	26	17	18	26	24	17		26	17
28.	2 109 728/135 B	17	22	21	16	17	21	20	15		22	15
29.	2 110 213/135 B	20	25	26	22	21	25	26	20		26	20
30.	2 110 343/135 B	19	25	25	20	21	25	25	20		25	19
31.	2 110 425/136 B	20	26	26	25	25	27	28	22		28	20
32.	2 126 835/136 B	18	24	24	20	20	25	23	18		25	18
33.	2 126 839/136 B	19	26	25	21	19	27	26	22		27	19
34.	2 132 028/136 B	21	24	23	22	22	25	26	21		26	21
35.	2 132 029/136 B	20	23	26	19	23	19	23	20		26	19
36.	2 132 053/136 B	19	26	25	21	19	24	27	21		27	19
37.	2 132 662/136 B	17	24	23	22	22	25	25	20		25	17
38.	2 132 665/136 B	22	25	22	22	21	25	26	19		26	19
39.	2 132 679/136 B	20	24	26	22	21	25	26	19		26	19
40.	2 115 534/136 B	19	24	25	23	21	25	24	21		25	19
41.	2 116 178/136 B	20	26	26	21	20	27	25	19		27	19
42.	2 116 204/136 B	20	23	22	23	21	24	24	21		24	20
43.	2 119 304/136 B	22	24	24	20	20	26	24	21		26	20
44.	2 119 365/136 B	20	26	26	19	19	24	23	19		26	19
45.	2 122 320/136 B	20	27	27	20	20	26	28	21		28	20
46.	2 122 384/136 B	20	25	23	19	19	26	25	18		26	18
47.	2 122 557/136 B	20	27	26	20	19	27	28	21		28	19
48.	2 122 373/136 B	23	25	32	21	20	28	23	20	1	32	20
49.	2 123 276/136 B	21	27	33	21	23	31	28	20	2	33	20
50.	2 124 061/136 B	18	27	23	19	19	25	26	21		27	18
	střední hodnota	20	25	25	20,5	20	25	25	20		25	20
	max.hodnota	23	27	33	25	25	31	28	22		33	22
	min.hodnota	17	22	21	16	17	19	20	15		22	15

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 3

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
1.	2 075 968/135 B	22	24	24	20	20	24	25	22		25	20
2.	2 076 064/136 B	20	24	24	18	19	22	24	22		24	18
3.	2 076 453/136 B	19	25	25	20	22	26	27	22		27	19
4	2 076 526/136 B	22	25	24	22	21	23	25	24		25	21
5.	2 076 798/136 B	23	27	25	16	20	25	27	24		27	16
6.	2 076 882/136 B	20	28	24	20	18	24	26	21		28	18
7.	2 077 244/135 B	22	24	27	25	21	25	24	22		27	21
8.	2 077 539/136 B	19	27	25	24	22	24	27	24		27	19
9.	2 078 119/136 B	22	25	28	25	21	26	27	23		28	21
10.	2 078 237/136 B	19	24	24	21	18	25	23	21		25	18
11.	2 078 529/136 B	21	26	27	22	22	24	27	22		27	21
12.	2 078 639/135 B	20	24	22	20	20	26	27	22		27	20
13.	2 089 935/136 B	19	23	25	19	21	26	25	19		26	19
14.	2 089 902/136 B	20	24	24	20	21	24	25	20		25	20
15.	2 089 915/136 B	19	25	25	21	25	24	25	20		25	19
16.	2 089 971/136 B	18	25	25	20	19	25	25	24		25	18
17.	2 096 010/136 B	24	29	27	18	20	26	25	22		29	18
18.	2 096 038/136 B	21	25	24	22	22	27	25	23		27	21
19.	2 093 463/136 B	25	27	24	20	24	24	25	22		27	20
20.	2 096 190/135 B	23	26	27	24	23	25	27	24		27	23
21.	2 096 344/136 B	20	27	27	24	23	27	27	20		27	20
22.	2 096 524/136 B	16	24	27	18	18	28	27	20		28	16
23.	2 097 564/136 B	21	24	28	23	21	23	25	19		28	19
24.	2 097 555/135 B	22	26	25	21	20	25	25	23		26	20
25.	2 098 026/136 B	22	26	26	23	21	27	27	24		27	21
	střední hodnota	20,5	25	25	20,5	21	25	25	22		25	20,5
	max.hodnota	25	29	28	25	25	28	27	24		29	24
	min.hodnota	16	23	22	16	18	22	23	19		23	16

Zkouška ventilové vůle – měření v 0,01 mm

Naměřené hodnoty po seřízení na dokončovací lince – zařízení AMEST 3

číslo	číslo motoru/typ	V	S	S	V	V	S	S	V	mimo tol.	max	min
26.	2 098 021/136 B	21	25	27	22	21	25	26	20		27	20
27.	2 109 527/136 B	16	21	24	18	20	25	22	18		25	16
28.	2 109 725/136 B	19	24	25	19	16	25	26	17		26	16
29.	2 110 212/136 B	21	25	26	20	20	25	26	21		26	20
30.	2 110 347/135 B	19	26	27	19	20	26	25	20		27	19
31.	2 110 428/136 B	19	25	27	19	21	25	25	20		27	19
32.	2 113 725/136 B	16	23	24	17	18	21	18	18	1	24	16
33.	2 113 756/136 B	18	20	22	17	21	23	22	14	1	23	14
34.	2 113 750/136 B	20	25	26	20	17	25	23	19		26	17
35.	2 116 129/135 B	18	24	25	22	20	26	25	17		26	17
36.	2 116 177/136 B	21	25	23	25	20	23	25	19		25	19
37.	2 119 301/135 B	19	25	26	21	19	27	24	20		27	19
38.	2 119 303/135 B	20	26	26	21	20	26	25	21		26	20
39.	2 119 349/136 B	19	25	25	20	21	24	23	18		25	18
40.	2 122 322/136 B	19	28	26	23	21	27	28	20		28	19
41.	2 122 558/136 B	20	23	21	17	21	27	24	20		27	17
42.	2 123 243/136 B	19	30	29	20	21	28	28	21		30	19
43.	2 123 275/136 B	20	27	28	19	23	26	25	23		28	19
44.	2 126 066/136 B	18	24	25	18	18	25	23	19		25	18
45.	2 126 044/136 B	21	27	28	20	16	28	26	19		28	16
46.	2 126 079/136 B	19	25	25	20	20	25	22	19		25	19
47.	2 126 086/136 B	19	25	25	21	20	26	25	20		26	19
48.	2 126 095/136 B	19	24	24	20	20	25	25	19		25	19
49.	2 126 093/136 B	20	22	23	21	19	22	24	20		24	19
50.	2 126 085/136 B	20	25	23	19	19	24	27	19		27	19
	střední hodnota	19	25	25	20	20	25	25	19		25	19
	max.hodnota	21	30	29	25	23	28	28	23		30	21
	min.hodnota	16	20	21	17	16	21	18	14		21	14

4.3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

Z předcházejících naměřených hodnot ventilových vůlí po jejich seřízení přístroji Amest na dokončovací lince byla vypracováno osm statistických vyhodnocení-histogramů.

První dva histogramy znázorňují celkové statistické vyhodnocení pro všechny tři přístroje Amest dohromady. Zbýlých šest histogramů tvoří vyhodnocení již pro každou měřicí stanicí Amest(1,2,3) zvlášť. Pro každý Amest jsou odděleně zpracovávány hodnoty ventilových vůlí pro sací ventily(Al rozvodová tyčka) a pro výfukové ventily(ocelová tyčka), lišící se svým předpisem pro seřízení.

Histogramy obsahují grafické rozložení naměřených hodnot v tolerančním poli, Gaussovu křivku a všechny důležité následující statistické ukazatele:

Xq- aritmetický průměr

Pe- teoretické % nevyhovujících seřízení

P - skutečné % nevyhovujících seřízení

S - směrodatná odchylka

Peh- teoretické % nevyhovujících seřízení nad horní toleranci, Ped- pod dolní

Měřeno 150 motorů, to znamená celkem 1200 měření.

Následující tabulka udávající procenta vyhovujících seřízení ventilové vůle přístroji Amest vychází z uvedených histogramů.

	% vyhovujících seřízení			
	Celkově	Amest 1	Amest 2	Amest 3
Výfukové ventily	99,67 %	99,5 %	100 %	99,5 %
Sací ventily	97,83 %	97,5 %	96,5 %	99,5 %

Z uvedených výsledků vyplývá, že měřicí stanice Amest pracují velice přesně a spolehlivě, pokud není ze strany obsluhy porušena technologická kázeň nebo pokud jsou dodržovány předepsané rozměry pružinové misky, klínku ventilu i stopky ventilu a jejich montáže dle technické dokumentace. Nejsou-li tyto uvedené předpoklady dodržovány dochází k nesprávnému seřízení ventilové vůle.

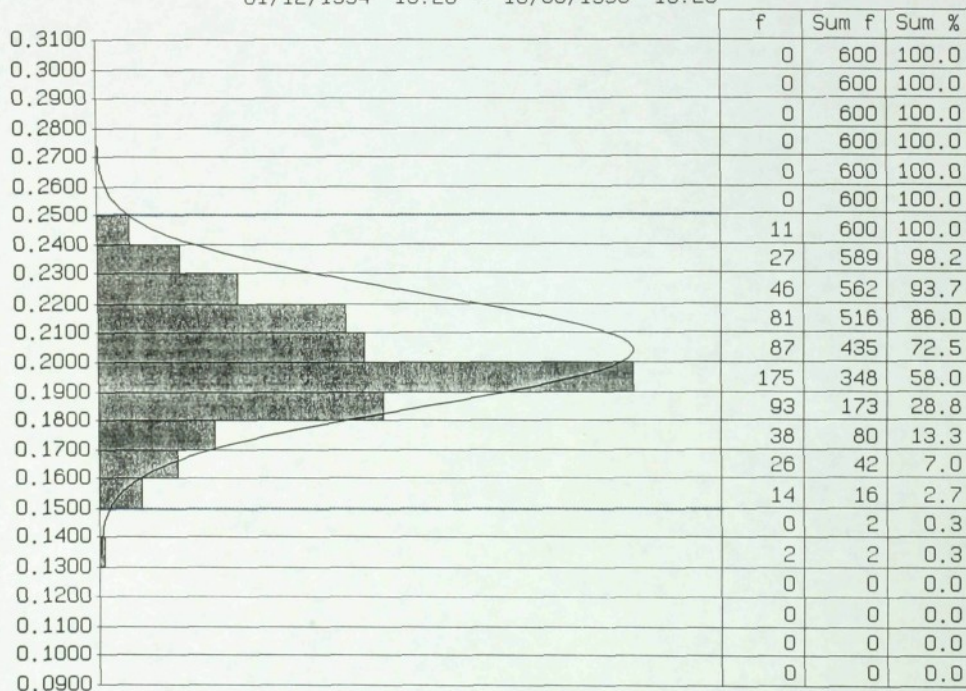
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0002 UYFUK
 HMez: 0.2500
 DMez: 0.1500
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 1-150
 Počet vzorků celkem: 600
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST
 Operace:

01/12/1994 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq:	0.2039	S:	0.0194		
Pe:	1.14 %	Peh:	0.87 %	Ped:	0.27 %
P:	0.33 %	Cp:	0.8610	Cpk:	0.7945
Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná					(C) TREE TSPCQL 2.0

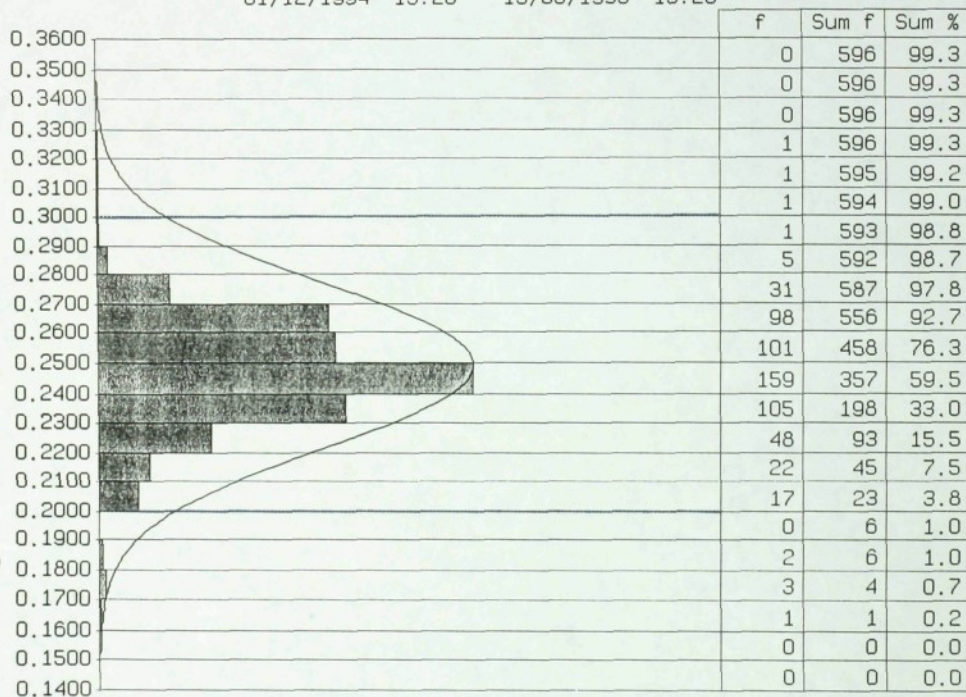
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0001 SANI
 HMez: 0.3000
 DMez: 0.2000
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 1-150
 Počet vzorků celkem: 600
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST
 Operace:

01/12/1994 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq:	0.2493	S:	0.0276	Ped:	3.75 %
Pe:	7.11 %	Peh:	3.36 %	Cpk:	0.5939
P:	2.17 %	Cp:	0.6030		
Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná					(C) TREE TSPCQL 2.0

SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6

Součást: MOTOR UPLNY BOSCH

Typ:

Kóta: 0002 UYFUK

HMez: 0.2500

DMez: 0.1500

Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4

Rozsah odběrů: 1-50

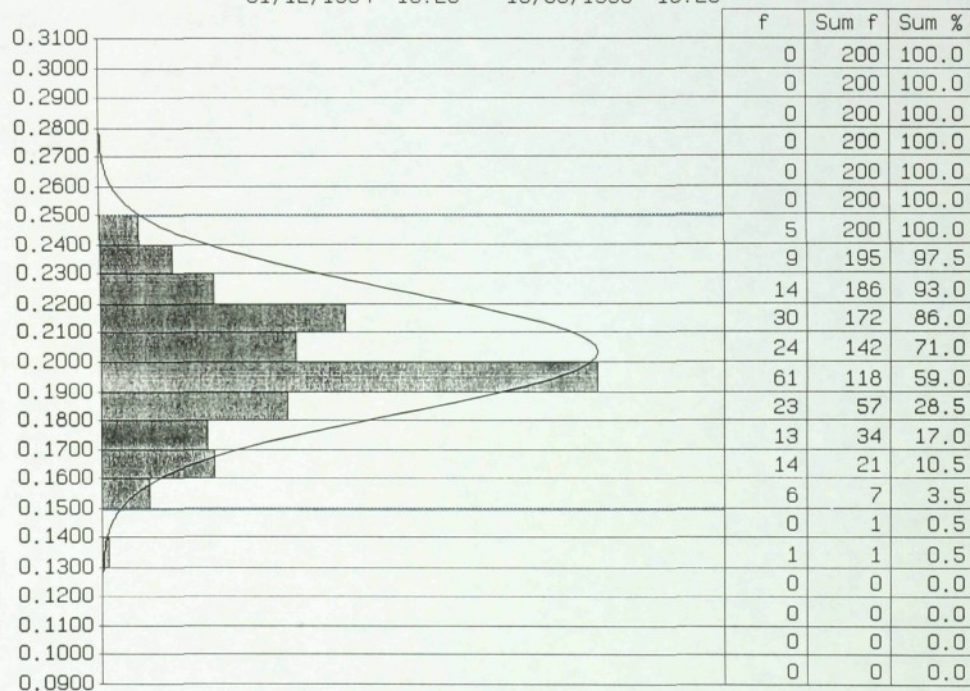
Počet vzorků celkem: 200

Jednotky: mm

Stroj: AMEST 1

Operace:

01/12/1994 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2032

Pe: 1.84 %

P: 0.50 %

S: 0.0209

Peh: 1.29 %

Cp: 0.7973

Ped: 0.55 %

Cpk: 0.7463

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

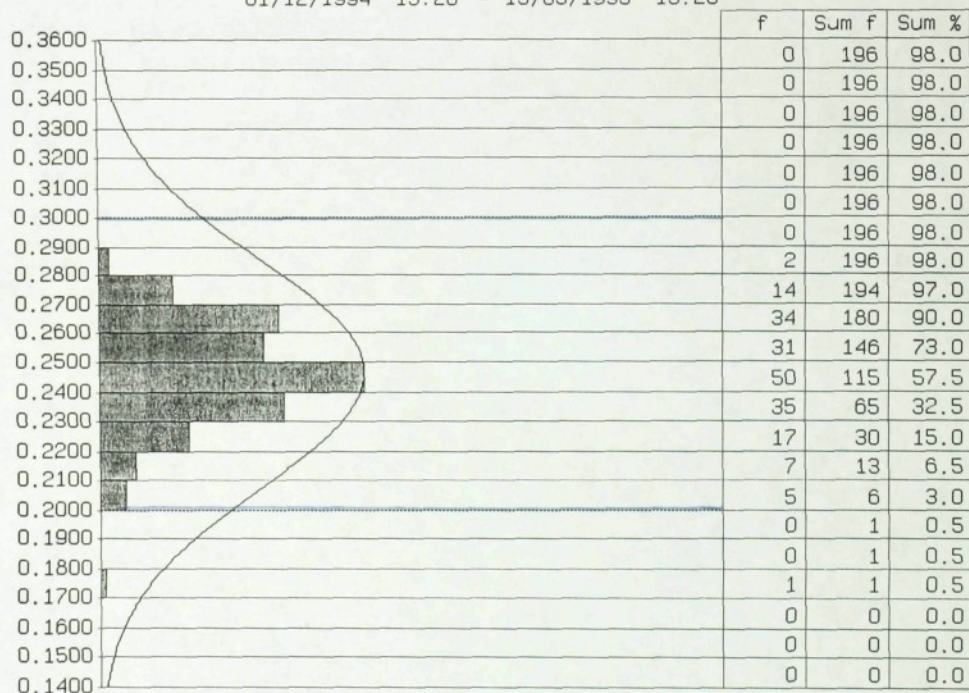
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0001 SANI
 HMez: 0.3000
 DMez: 0.2000
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 1-50
 Počet vzorků celkem: 200
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST 1
 Operace:

01/12/1994 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2466

S: 0.0392

Pe: 20.59 %

Peh: 8.69 %

Ped: 11.90 %

P: 2.50 %

Cp: 0.4248

Cpk: 0.3954

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

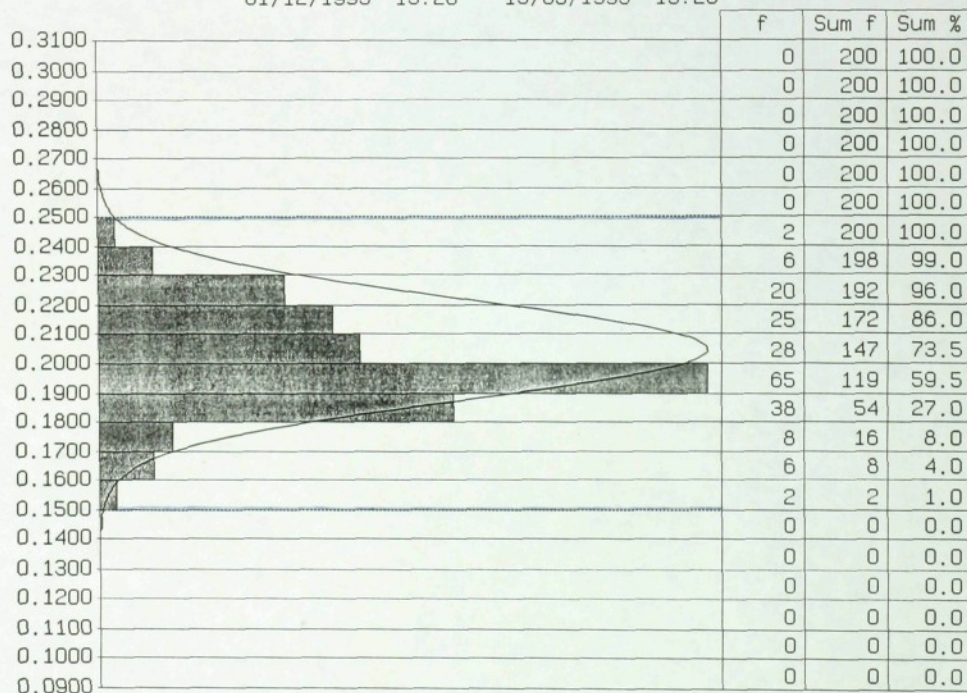
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0002 UYFUK
 HMez: 0.2500
 DMez: 0.1500
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 51-100
 Počet vzorků celkem: 200
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST 2
 Operace:

01/12/1995 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2046

S: 0.0170

Pe: 0.46 %

Peh: 0.39 %

Ped: 0.07 %

P: 0.00 %

Cp: 0.9783

Cpk: 0.8893

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

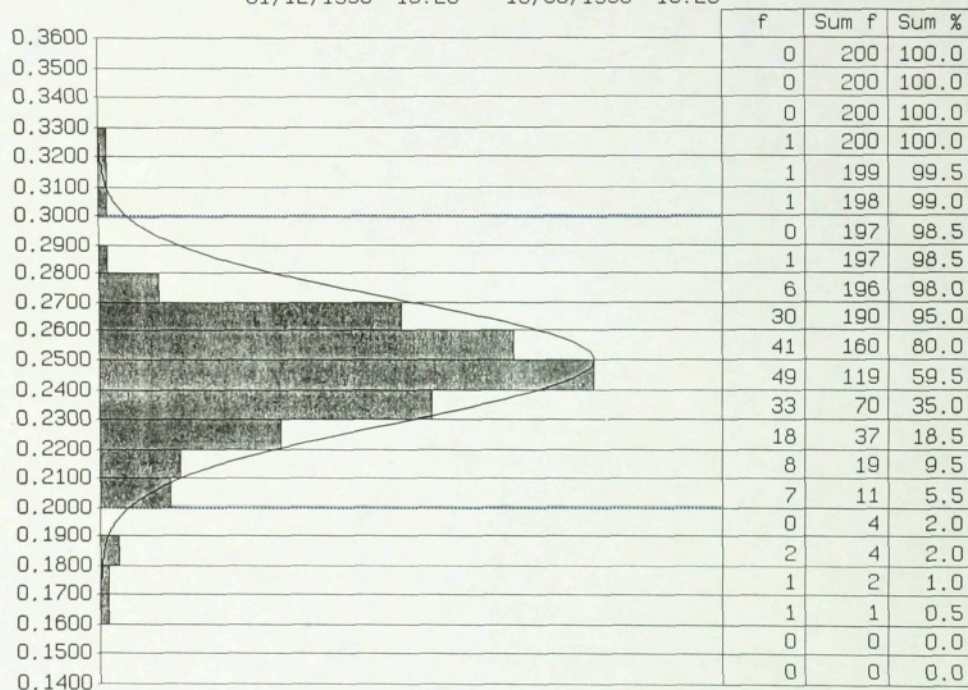
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0001 SANI
 HMez: 0.3000
 DMez: 0.2000
 Jm. hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 51-100
 Počet vzorků celkem: 200
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST 2
 Operace:

01/12/1995 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2497

S: 0.0209

Pe: 1.71 %

Peh: 0.82 %

Ped: 0.89 %

P: 3.50 %

Cp: 0.7963

Cpk: 0.7915

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

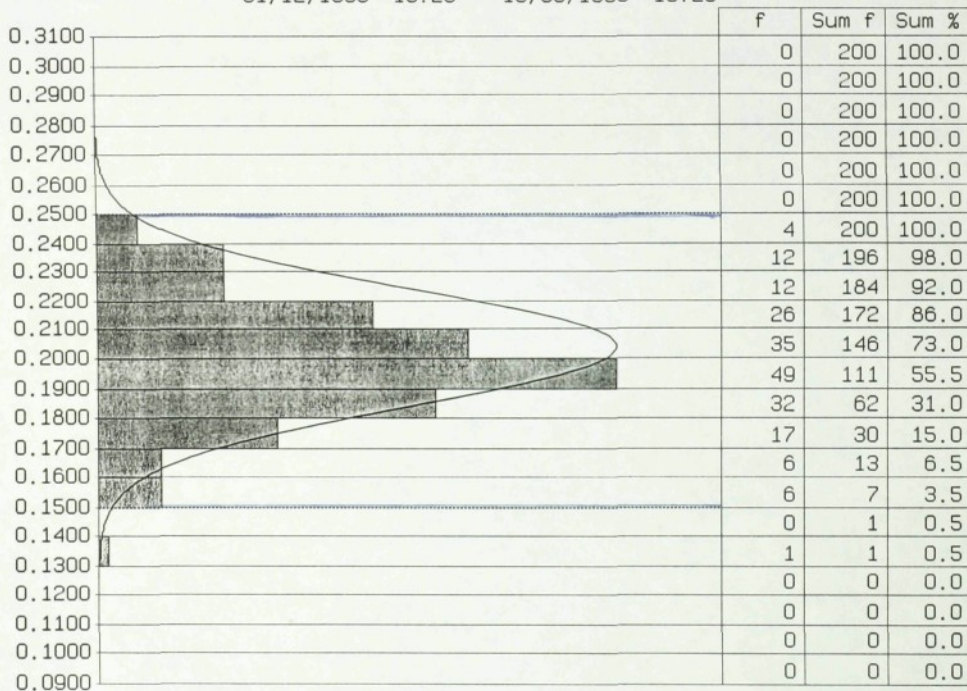
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0002 UYFUK
 HMez: 0.2500
 DMez: 0.1500
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 101-150
 Počet vzorků celkem: 200
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST 3
 Operace:

01/12/1995 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2039

S: 0.0200

Pe: 1.43 %

Peh: 1.07 %

Ped: 0.36 %

P: 0.50 %

Cp: 0.8337

Cpk: 0.7695

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

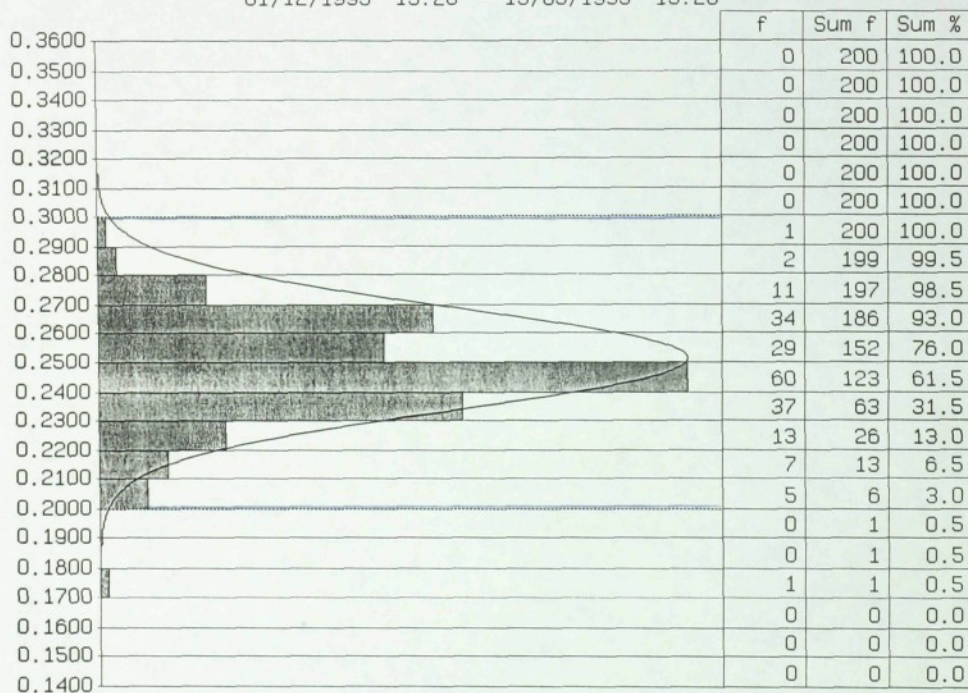
SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VÝROBY

DETAIL HISTOGRAM

Číslo výkresu: 7000-XXX.6
 Součást: MOTOR UPLNY BOSCH
 Typ:
 Kóta: 0001 SANI
 HMez: 0.3000
 DMez: 0.2000
 Jm.hodnota: 0.0000

Počet vzorků v odběru: 4
 Rozsah odběrů: 101-150
 Počet vzorků celkem: 200
 Jednotky: mm
 Stroj: AMEST 3
 Operace:

01/12/1995 15:28 - 15/03/1995 15:28



Xq: 0.2515

S: 0.0176

Pe: 0.48 %

Peh: 0.30 %

Ped: 0.18 %

P: 0.50 %

Cp: 0.9477

Cpk: 0.9192

Xq (+-) 3 SDn; Typ regulace: oboustranná

(C) TREE TSPCQL 2.0

5. ZÁVĚR

5.1 ZHODNOCENÍ MĚŘENÍ

Přestože počet měření není s ohledem na denní produkci motorů příliš vysoký, lze vyvodit následující závěry.

Procento vyhovujících seřízení ventilové vůle přístroji Amest je téměř 100% pro výfukové ventily (ocelové tyčky) a 98% pro ventily sací (Al tyčky). Z hodnocení nejlépe i nejhůře vychází Amest č.2. Nejlépe při seřizování u výfukových ventilů se 100% vyhovujících seřízení a nejhůře u sacích s 96,5%. Obecně je menší procento úspěšnosti seřízení u sacích ventilů zřejmě způsobeno vyšší hodnotou předpisu pro seřízení.

Hodnoty nevyhovujících seřízení ventilové vůle se liší od předepsané tolerance maximálně o 0,03mm. Lze tedy v daných tolerančních mezích považovat seřizování přístroji Amest za téměř ideální. Odstraněním problému polohy pružinové misky vůči ventilu, která je rozhodující pro vyhodnocení extrému pohybu ventilu a je tak rozhodujícím předpokladem pro správné seřízení, by určitě ještě došlo ke zlepšení ve správnosti seřizování.

I zde je ovšem nutno brát ohled na lidský faktor. Při seřizování může dojít k situaci, kdy obsluha ventilovou vůli správně nastaví, ale při utahování kontramatky na čípku vahadla již hodnotu vůle na displeji nesleduje. Ta se ještě může při dotažení kontramatky vlivem různých okolností zvětšit nad povolenou toleranci. Z tohoto důvodu je nutné, aby obsluha přístroje Amest důsledně dodržovala pracovní postup neustálou kontrolou displeje přístroje.

5.2 NÁVRH OPATŘENÍ PRO MOŽNOST ZRUŠENÍ SEŘIZOVÁNÍ VENTILOVÉ VŮLE NA 1500km

1) Sjednocení metodiky měření

Stávající stav mezi průběhem motoru výrobou a seřizováním ventilových vůlí je nevyhovující. Konečné seřízení ventilové vůle je prováděno před prvním teplým záběhem motoru. Záběhem dojde k určitému slícování a stabilizaci dílů rozvodu a následně ke změnám v hodnotách ventilové vůle. Proto bych navrhoval zavedení měřicího zařízení, pracujícího na stejném principu jako zařízení Amest, po záběhu motoru nebo válcové zkoušce. Zde by se ventilová vůle měřila a kontrolovala, případně přeseřizovala.

2) Dodržování technologické kázně

Jelikož na seřizování ventilových vůlí má vliv i lidský faktor, je nutné aby byly obsluhou zařízení Amest důsledně dodržovány pracovní postupy (blíže viz. 5.1 Zhodnocení měření) a byl tak splněn jeden z předpokladů pro správné seřizování ventilové vůle.

3) Odpovídající kvalita dílů rozvodu

Stávající rozvod se skládá z mnoha dílů ovlivňujících ventilovou vůli nejen za provozu motoru, ale i při jejím seřizování (miska ventilových pružin, klínek ventilu, ventil). Proto je nutné důkladné sledování kvality dílů rozvodu a dodržování technickou dokumentací stanovených tolerancí. Zde bych navrhoval prověrku a případné změny tolerancí ke zpřesnění výroby.

Při současném stavu výroby a absenci kontroly ventilové vůle po záběhu motoru nenavrhují zrušení seřizování ventilové vůle po ujetí 1500km.

4) Hydraulické vymezování ventilové vůle

Úplné odstranění všech problémů se seřizováním a stabilitou ventilové vůle nabízí zavedení systému hydraulického vymezování ventilové vůle (viz. kap. 2.3) do stávajícího rozvodového ústrojí. Toto řešení by ovšem vyžadovalo důkladnou rozvahu s ohledem na složitější, náročnější a finančně nákladnější výrobu motoru.

5.3 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ing. Košťál J.-ing. Suk B. : Pístové spalovací motory,
ČSAV 1963
- 2) Grohe H. : Benzínové a naftové motory
Alfa Bratislava 1985
- 3) Cedrych M. R. : Jezdíme automobilem Škoda Favorit,
NADAS 1990
- 4) Trnka J.-Urban J. : Spalovacie motory
Alfa Bratislava 1992
- 5) Klobása J. : Ventilové vúle motoru Š 135, napínání řemene
Bakalářský projekt VŠST Liberec 1994
- 6) Firemní literatura a.a.s. Škoda : Technická a výkresová
dokumentace pro motory Škoda

Přílohová část

- 1) Charakteristiky motoru Š 791.135 B
- 2) Charakteristiky motoru Š 791.136 B
- 3) Tvary vaček a diagram časování rozvodu motoru Š 791.135 B
- 4) Tvary vaček a diagram časování rozvodu motoru Š 791.136 B
- 5) Kulové plochy ovlivňující ventilovou vůli
- 6) Výrobní výkres zdvihátka ventilu
- 7) Výrobní výkres rozvodové tyčky
- 8) Výrobní výkres spodní koncovky rozvodové tyčky
- 9) Výrobní výkres horní koncovky rozvodové tyčky
- 10) Výrobní výkres kulového čípku vahadla
- 11) Výrobní výkres vahadla ventilu
- 12) Výrobní výkres kozlíku čepu vahadel
- 13) Výrobní výkres sacího ventilu
- 14) Výrobní výkres výfukového ventilu
- 15) Výrobní výkres vnější pružiny ventilu
- 16) Výrobní výkres vnitřní pružiny ventilu
- 17) Výrobní výkres klínku ventilu
- 18) Výrobní výkres misky ventilových pružin
- 19) Celkové schema elektrické části zařízení Amest

Název: CHARAKTERISTIKY MOTORU DLE
NORMY ISO 1585
(ENGINE BRAKE POWER DIAGRAM)

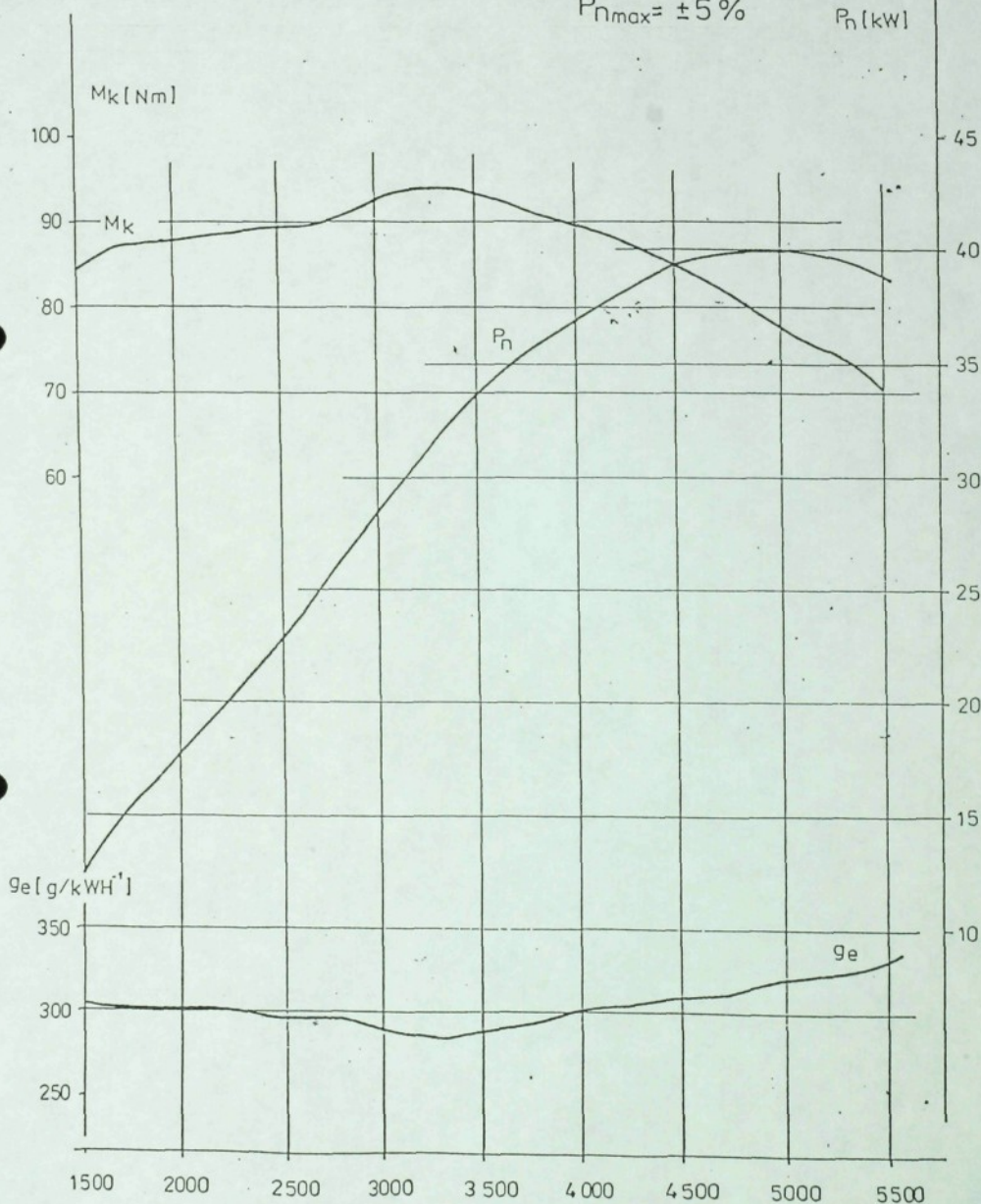
TYP 791.135 B

Deklarovaný výkon pro sérii : $P_n = \pm 6\%$

$P_{nmax} = \pm 5\%$

P_n [kW]

M_k [Nm]



ŠKODA

kreslil: *W. Klemm*

kontroloval: *W. Klemm*

č.v.

datum: 12.3.92

schválil: *W. Klemm*

listů

H-1855

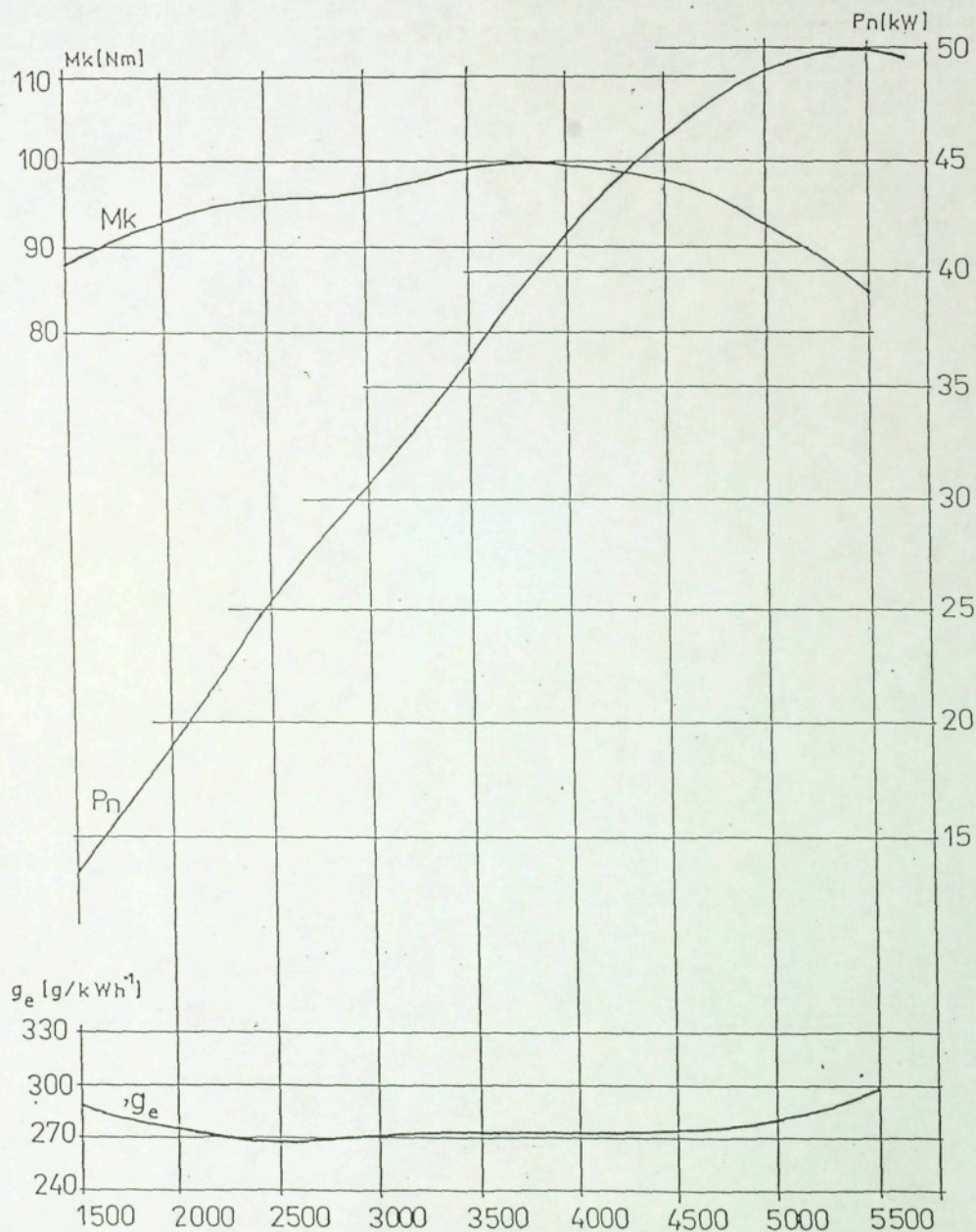
list

Název: CHARAKTERISTIKY MOTORU DLE
ISO 1585
(ENGINE BRAKE POWER DIAGRAM)

TYP 791.136 B

Deklarovaný výkon pro sérii: $P_n = \pm 6\%$

$P_{n\max} = \pm 5\%$



kreslil: *Lišková*

kontroloval: *Lišková*

č.v.

H-1983

datum: 27.4.93

schválil: *Lišková*

listo.

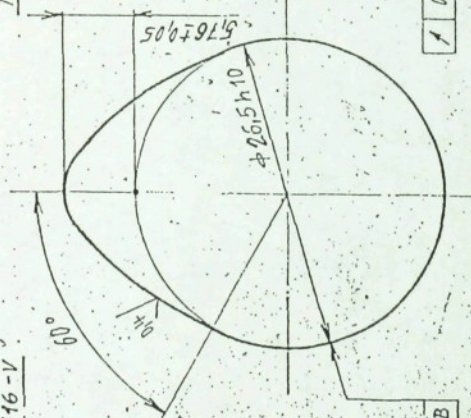
listo.

TVAR SACÍ A VÝFUKOVÉ VAČKY A ČASOVÁNÍ ROZVODU MOTORU Š 791.135 B

VÁČKA SACÍ

TVAR DLE AT 1716-V

M. 2:1



VÁČKA VÝFUKOVÁ

TVAR DLE AT 1717-V

M. 2:1

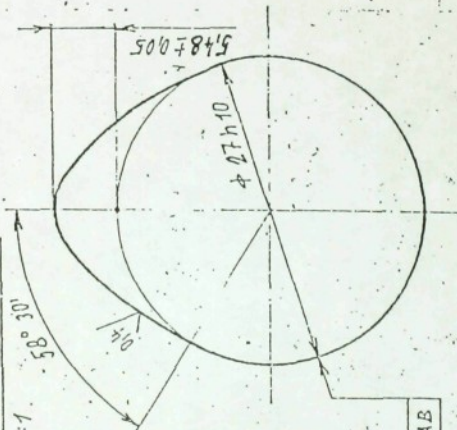
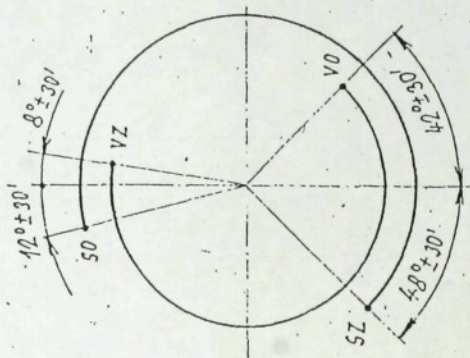


DIAGRAM ČASOVÁNÍ

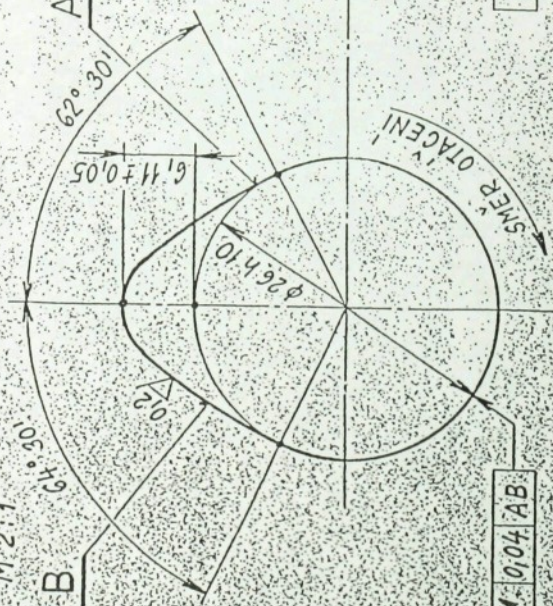


TVAR SACÍ A VÝFUKOVÉ VAČKY A ČASOVÁNÍ ROZVODU MOTORU Š 791.136 B

VAČKA SACÍ (NESYMETRICKÁ)

TVAR PODLE At 1850 - V

M 2:1



VAČKA VÝFUKOVÁ (NESYMETRICKÁ)

TVAR PODLE At 1859 - V

M 2:1

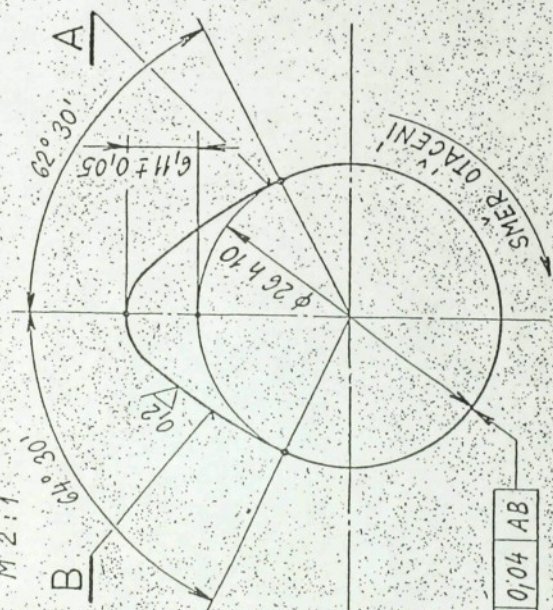
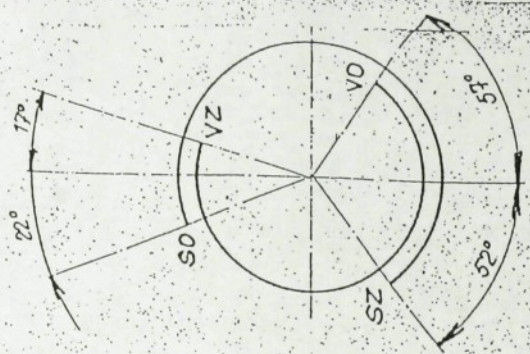
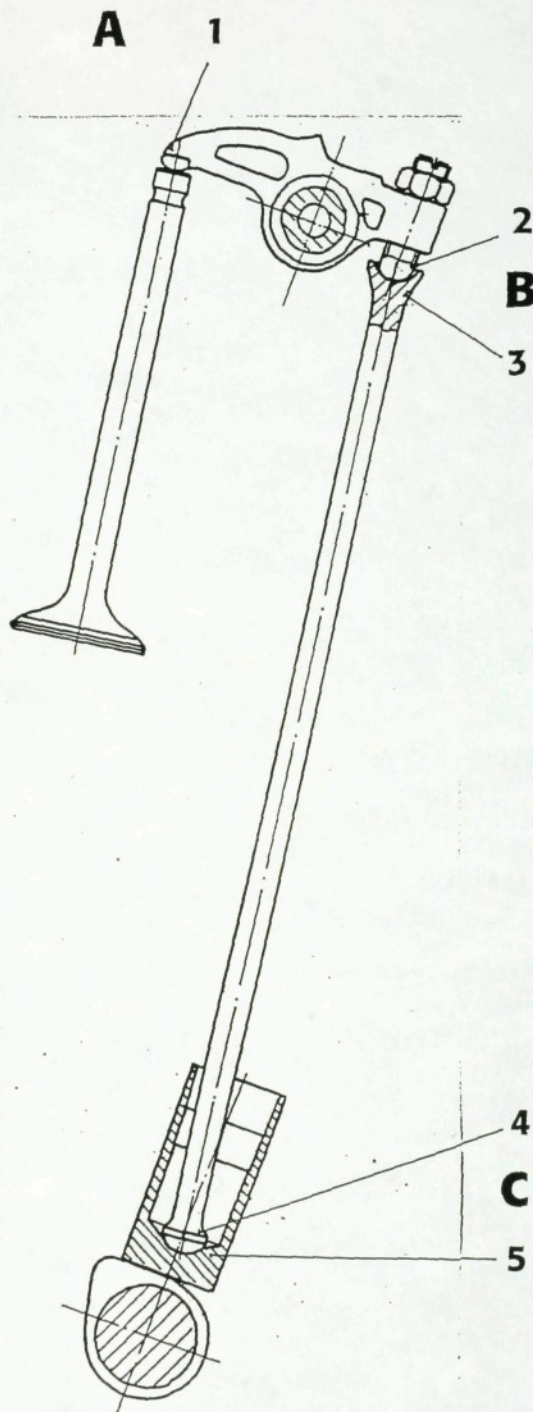


DIAGRAM ČASOVÁNÍ

PLATÍ PŘI KONTROLNÍ VŮLI



KULOVÉ PLOCHY OVLIVŇUJÍCÍ VENTILOVÉ VŮLE



POZICE A

Kulová plocha 1

Vahadlo ventilu R6 $\begin{matrix} +0.2 \\ -0.2 \end{matrix}$

POZICE B

Kulová plocha 2

Kulový čípek Koule $\varnothing 8d10$ $\begin{matrix} -40 \\ -98 \end{matrix}$

Kulová plocha 3

Rozvodová tyčka Koule $\varnothing 8H11$ $\begin{matrix} +90 \end{matrix}$

POZICE C

Kulová plocha 4

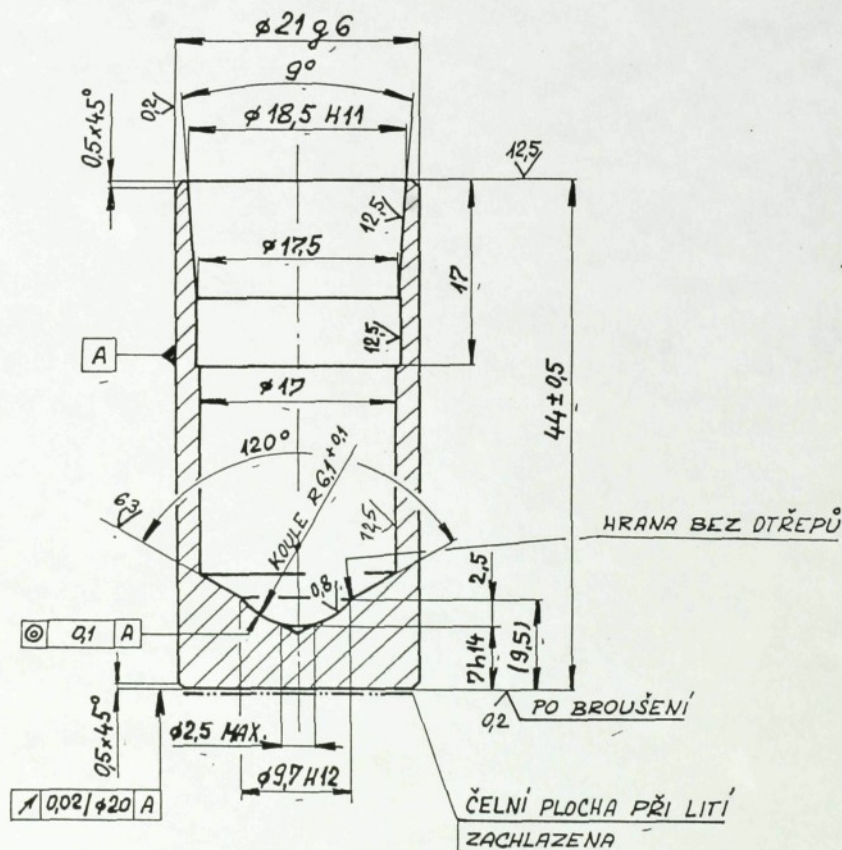
Rozvodová tyčka Koule R6 $\begin{matrix} -0.1 \end{matrix}$

Kulová plocha 5

Zdvíhátko ventilu Koule R6.1 $\begin{matrix} +0.1 \end{matrix}$

Vypracovali : Půlpán, Konvalina GQZ 11

Dne : 3.3. 1994



PLOCHA OZNAČENA ——— KARBONITRIDOVANÁ DO HL. 0,015 MIN., TVRDOT 50 HRC MIN
 HLOUBKA ZACHLAZENÉ VRSTVY 5 - 2,5 mm

42 2420 ČSN 42 2420

161.0.1351-147.6

2:1

212 0,05
[Signature]
 22.12.83

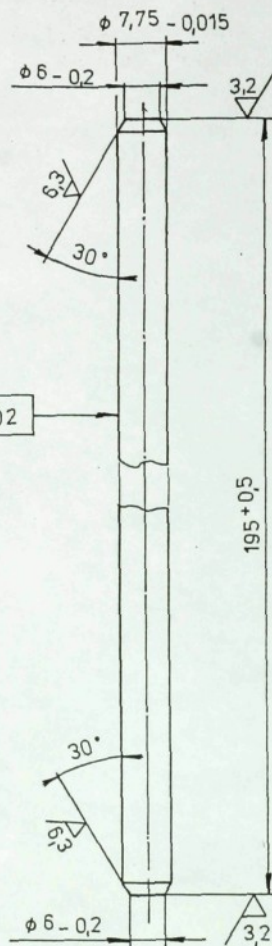
ZH. TYPU
 PŘEKRESLENO

161.0.1351-149.6
 22.12.83
 27 C
 13 B

781, 742.135, 136 © MOTOR

ZDVIHÁTKO VENTILU

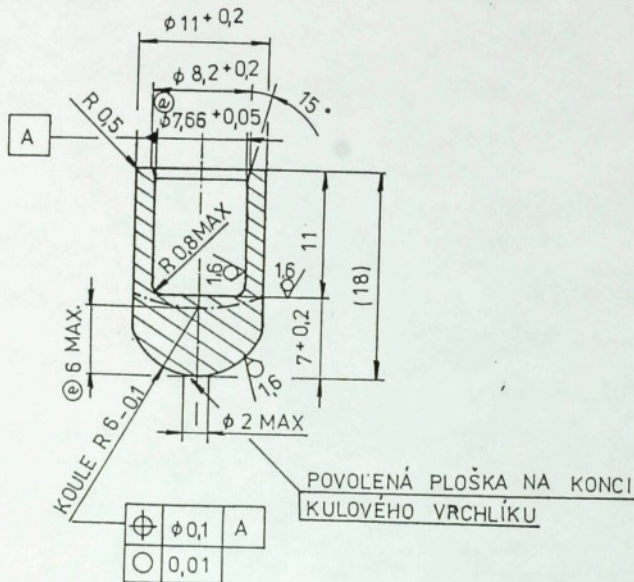
441.0.1351-149.6



Materiál 42 4203.61 ČSN 42 4203		Počet 812		Jiný způsob označení 0,025					
Položka ČSN 42 7610.03 ČSN 42 1419.0		Tř. odp. 812		Jiný způsob označení 0,025					
Měřítko 1:1	Kreslil	Schválil		C. snímek		Datum	Kontrola	Přezkoušení	
	Stupeň kreslení								
	Norm. ref.								
	Výr. projednal	Dne 11.5.1987		C. transp.					
AUTOMOBILOVÉ ZÁVODY výroba / prodej KARLÁ PRÁHA		Typ 782:785 781 ECE 15-05		Skupina MOTOR		Starý výkres		Nový výkres	
Název ROZVODOVÁ TYČKA						441.0.1160-173.6			
				Počet listů					

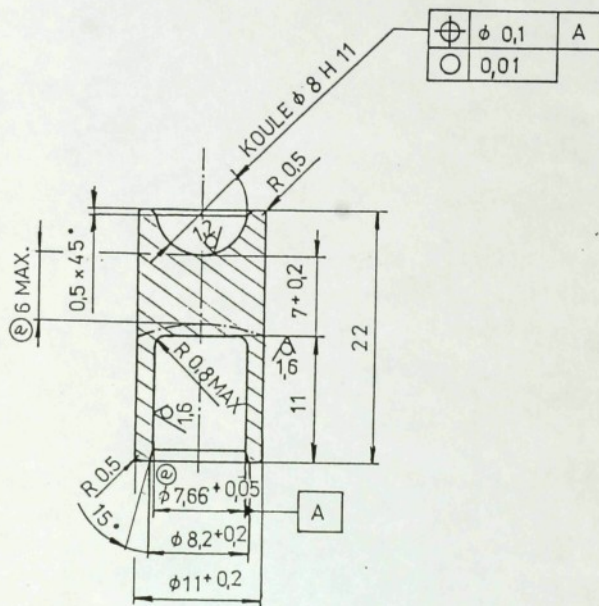
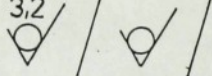
USTŘEDNÍ
ARCHIV VÝKRESŮ

3,2 / /



— ZNAČÍ PRŮBĚH PROKALENÍ
 ROZMĚR $\phi 7,66 + 0,05$ PLATÍ PŘED TEPELNÝM ZPRACOVÁNÍM
 CEMENTOVÁNO DO HL. $0,5 + 0,2$, POVRCHOVĚ KALENO - TVRDOST 56 HRC MIN

Výkres č. 12 020.3 ČSN 41 2020		Příloha		Číslo výkresu	
Předmět: TVÁŘENO ZA STUDENA		Tř. odp.		Číslo výtisku	
Měřítko: 2:1	Kreslil	Kontrola		Změna technologie: Zábr. 7231 / 2F1 P5B7 Starý výkres: _____ Nový výkres: _____	
	Pracovník	Schválil			
	Návrh. rol.	Dne 24.4.1987			
	Výr. projednal	C. transp.			
AUTOMOBILOVÉ ZÁVODY		Typ 782.785 781 ECE 15-05		Skupina MOTOR	
Název: KONCOVKA SPODNÍ		Počet listů			



— ZNAČÍ PRŮBĚH PROKALENÍ

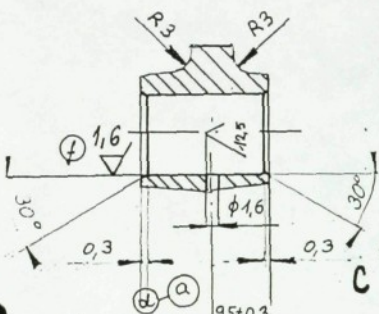
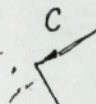
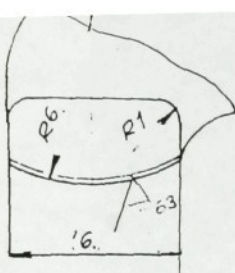
ROZMĚR $\phi 7,66 \pm 0,05$ PLATÍ PŘED TEPELNÝM ZPRACOVÁNÍM

CEMENTOVÁNO DO HL. $0,5 \pm 0,2$, POVRCHOVĚ KALENO - TVRDOT 56 HRC MIN

Jméno 12 020.3 ČSN 41 2020		Pevka	Čís. výkř. sestaveno						
Předmět TVÁŘENO ZA STUDENA		Tř. odp.	Čís. vlna	M. váha					
Měřítko 2:1	Kreslil	<i>[Signature]</i>		Č. snímku	Změna	Datum	Předl.	Převz.	
	Převz.								
	Norm. ref.								
	Výr. projev								
Výr. projev		Sehvalil	Dne 24.4.1987	C. transp.	Změna technologie, zápis 1271/781 P587				
AUTOMOBILOVÉ ZÁVODY PRAHA		Typ 782, 785 781 ECE 15-05	Skupina MOTOR		Starý výkř.		Nový výkř.		
Název KONCOVKA HORNÍ		441.0.1186 - 003.6							
Podpis kříd									

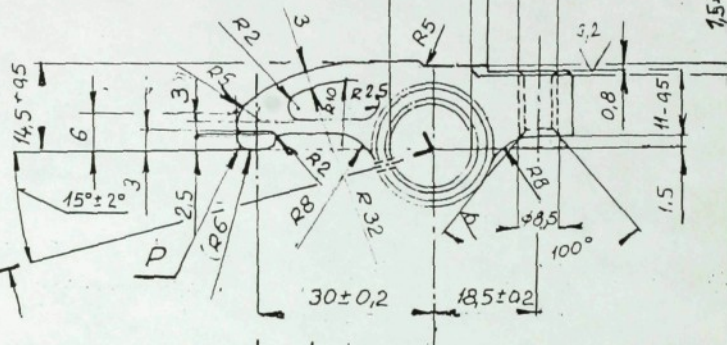
M 5:1

REZ C-C

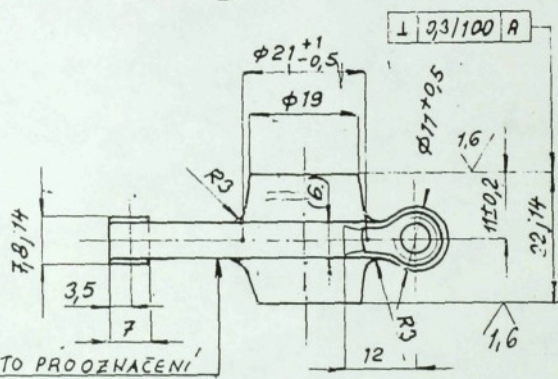
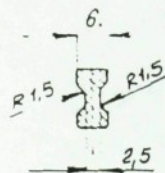
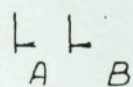


REF A.

M 2:1



✓
REF A.B



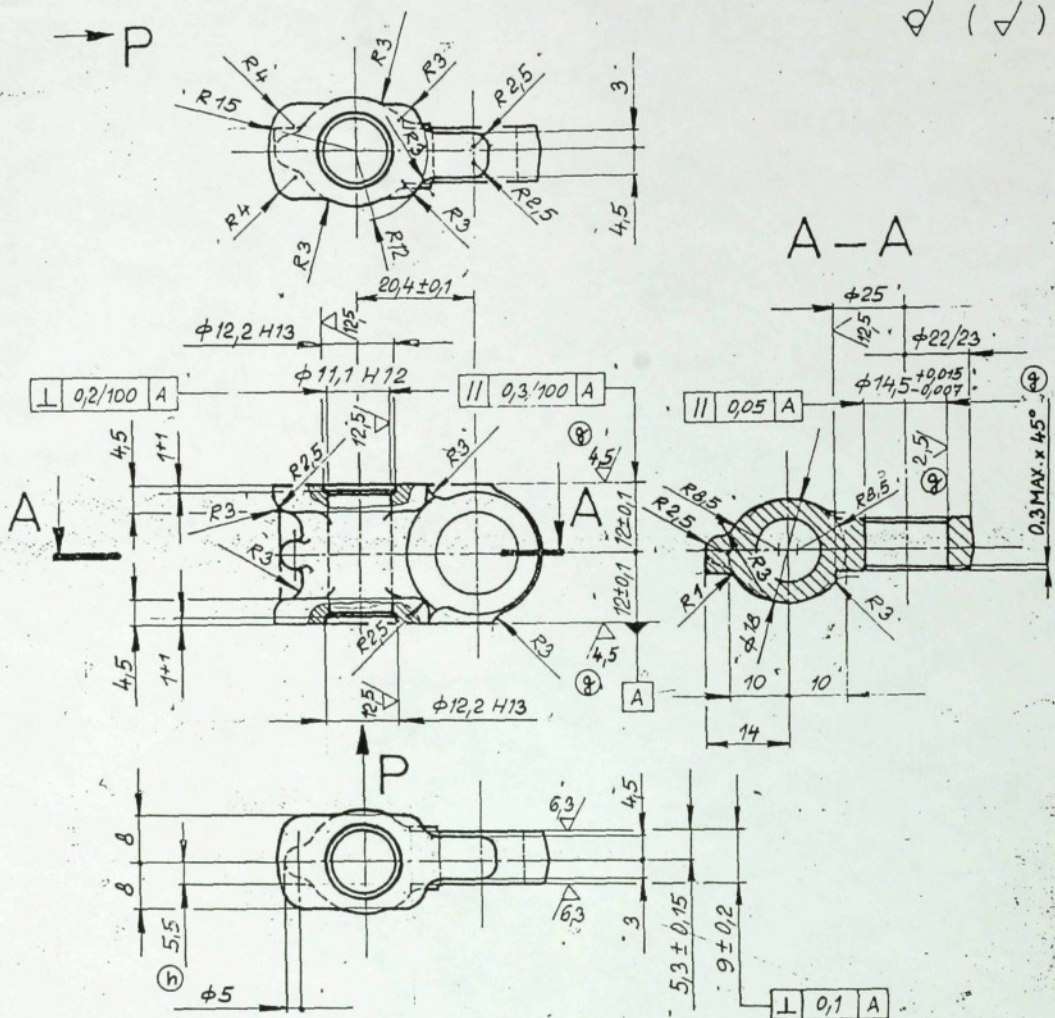
MÍSTO PRO OZNAČENÍ

POVLENO VYOSENÍ RADIUSU R_{G00} NA ± 11.00 QSY "0"
 (ODPOVÍDÁ ROZDÍL VŠE R_{G00} V ŠÍRCE 7
 NA POKYNU K OSE "0" O. G. T. N.)

ODLITEK PÍSKOVÁN.

PLCCHA P DOVRCHOVE KOLENA TACOST 5"-63 HRC PR. DOBRŤA: HOD. AK. ZOLEVI 401

[illegible]



④ * ČSN 42 1251.01

PRO PROTOTYPY MODEL AT 15 186

DÍL BEZ POVRCHOVÝCH TRHLIN.

Materiál 42 2605.14 EKDY 42 2605		⑨ Posice	Číslo výkresu sestavy	
Polotovary 162.0.1100-190.6		Třída odp. 002	Číslo hmot. 0.063	Mz. knes.
Měřítko 1:1	Kreslí Překoušel Norm. ref. Výrobné projedn.	Schválil Dne 17.4.1985		
C. entoku		C. transp.		
Změna číste hmotnosti PZ 5194/B6 PZ 5132/B6 VÝKRES PŘEKRESLEN-PZ 5055/B5				
AUTOMOBILOVÉ ZÁVODY národní podnik HL. BOLESLAV		Typ 742.135.136 Název 781 KOZLÍK ČEPU VAHADEL KRAJNÍ		Skupina MOTOR Starý výkres dne 2.3.1984 Nový výkres Počet listů List

441.0.1100-190.6

$$G = 7,85 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

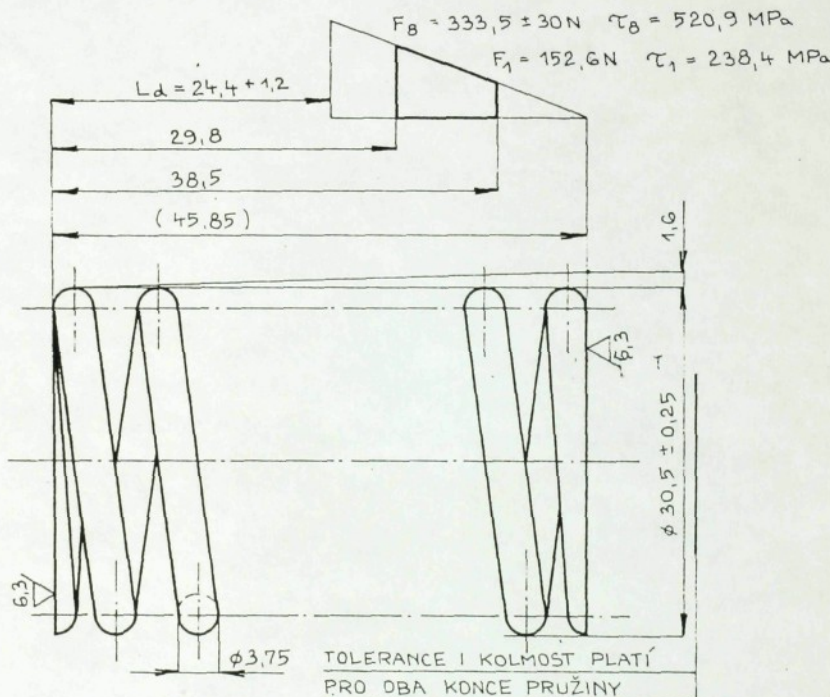
$$\frac{D}{d} = 7,14$$

$$\varphi = 1,21$$

$$\frac{F}{Y} = 20,8 \text{ N/mm}$$

$$\frac{\tau}{Y} = 32,5 \text{ N/mm}^2/\text{mm}$$

ÚDAJ		HODNOTA
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ		5
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ		7
SMYSL VINUTÍ		PRAVÝ
TVRDOST		
ÚPRAVA POVRCHU		
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNU	
	KONTROLNÍHO POUZDRA	



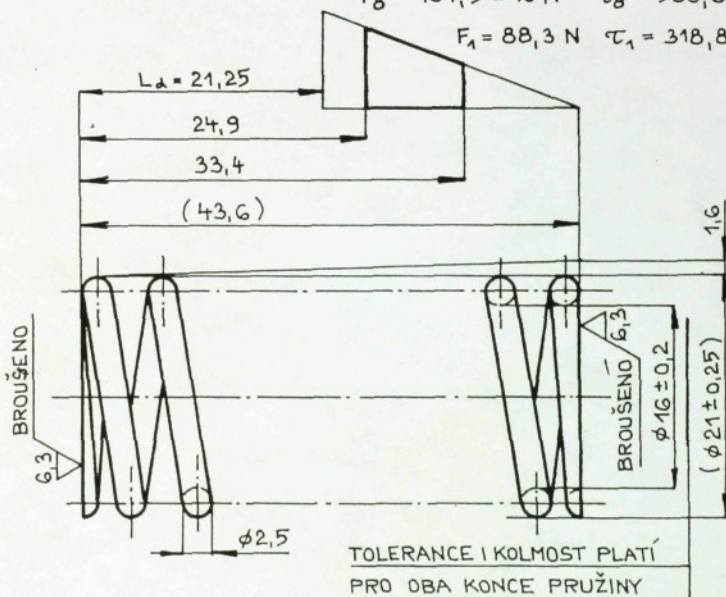
VRCH KULIČKOVÁNÍ, TRHLINKY A VADY SNIŽUJÍCÍ MEZ ÚNAMY NEJSOU POVOLENY 25. září 1992
 ŘEŠIT PULSAČNÍ ZKOUŠKOU PODLE TP 22 3 - 25 - 75 - DODATEK 1
 ŘEJÍMÁNÍ DLE ČSN 02 6002 2, ZKOUŠKY VII - (F_8 ; D_1), PROVĚŘOVÁNÍ DODÁVEK E

EXT. HOTOVO		Převzato		Číslo výrobku	
Kreslil		Holanová		Kontrola	
Překoušel					
Norm. rel.					
Výrobce předá		Schválil		tržby	
		Dne 7.1.1991			
Typ 990,742,781		Scapino MOTOR		VÝKRES PŘEKRESLEN	
Název		PRUŽINA VENTILU (VNĚJŠÍ)		Staré číslo 8 3 1966	
AUTOMOBILOVÉ ZÁVODY		Nové číslo		441.0.5055 - 395.6	
MIL. BOLESLAV		Lis		Lis	

$$\frac{\tau}{Y} = 31,3 \text{ MPa/mm}$$

ÚDAJ	HODNOTA
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ	7
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ	9
SMYSL VINUTÍ	LEVÝ
TVRDOST	
ÚPRAVA POVRCHU	
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNU
	KONTROLNÍHO POUZDRA

$$F_1 = 88,3 \text{ N} \quad \tau_1 = 318,8 \text{ MPa}$$



TOLERANCE I KOLMOST PLATÍ
PRO OBA KONCE PRUŽINY

DP DLE ČSN 02 6002.2, ZKOUŠKY VII - ($F_8; D_2$), PROVĚŘOVÁNÍ DODÁVEK E 24. 11. 1991

Material	EXT. HOTOVO	Postice	Číslo výkresu sestavení	
olotovet		Trída odp.	Číslo hmot.	Hr. kmet.
			0,022	
číslo	Kreslil	Holánová		C. snímku
	Přezkoušel	<i>[Signature]</i>		
2:1	Norm. ref.	<i>[Signature]</i>		
	Výrobně projedn.	Schválil	<i>[Signature]</i>	C. transp.
		Dne	7.1.1991	

Změna

VÝKRES PŘEKRESLEN

Datum

Podpis

Index změny

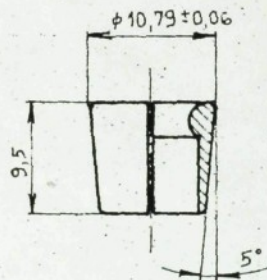
**AUTOMOBILOVÉ
ZÁVODY**
národní podnik
ML. BOLESLAV

PRUŽINA VENTILU
VNITŘNÍ

Nový výkres

$$441.0.5055 - 347.6$$

Pečet listu



OZNAČENÍ KLÍNKU RK 8 (b)

VÝKRES KLÍNEK VENTILU RK 8 (2 POLOVINY) ODPOVÍDÁ VÝKRESU

FY SCHÖTTLE Č.V. R 08 - 8600 (b)

11. 2. 1990

Materiál		Posice	Číslo v kreslu sestavy		Změna	Datum	Podpis	Index			
Olovo		Y. M. edy.	Číslo kresla	W. L. edy.							
V. M. edy.	Kresla	W. L. edy.	Č. kresla	Č. kresla							
	Přeskočil	<i>K. L. edy.</i>									
	Norm. ref.										
Výrobce předm.		Schöttl		Č. kresla							
Dne 24. 11. 83											
ZMĚNA OZNAČENÍ DOPL. TYPY					11. 2. 1990	mlk	b	a			

AUTOMOBILOVÉ
ZÁVODY
K. L. BOLESLAV

Typ 781.742.135.136 Skupina MOTOR

Starý výkres

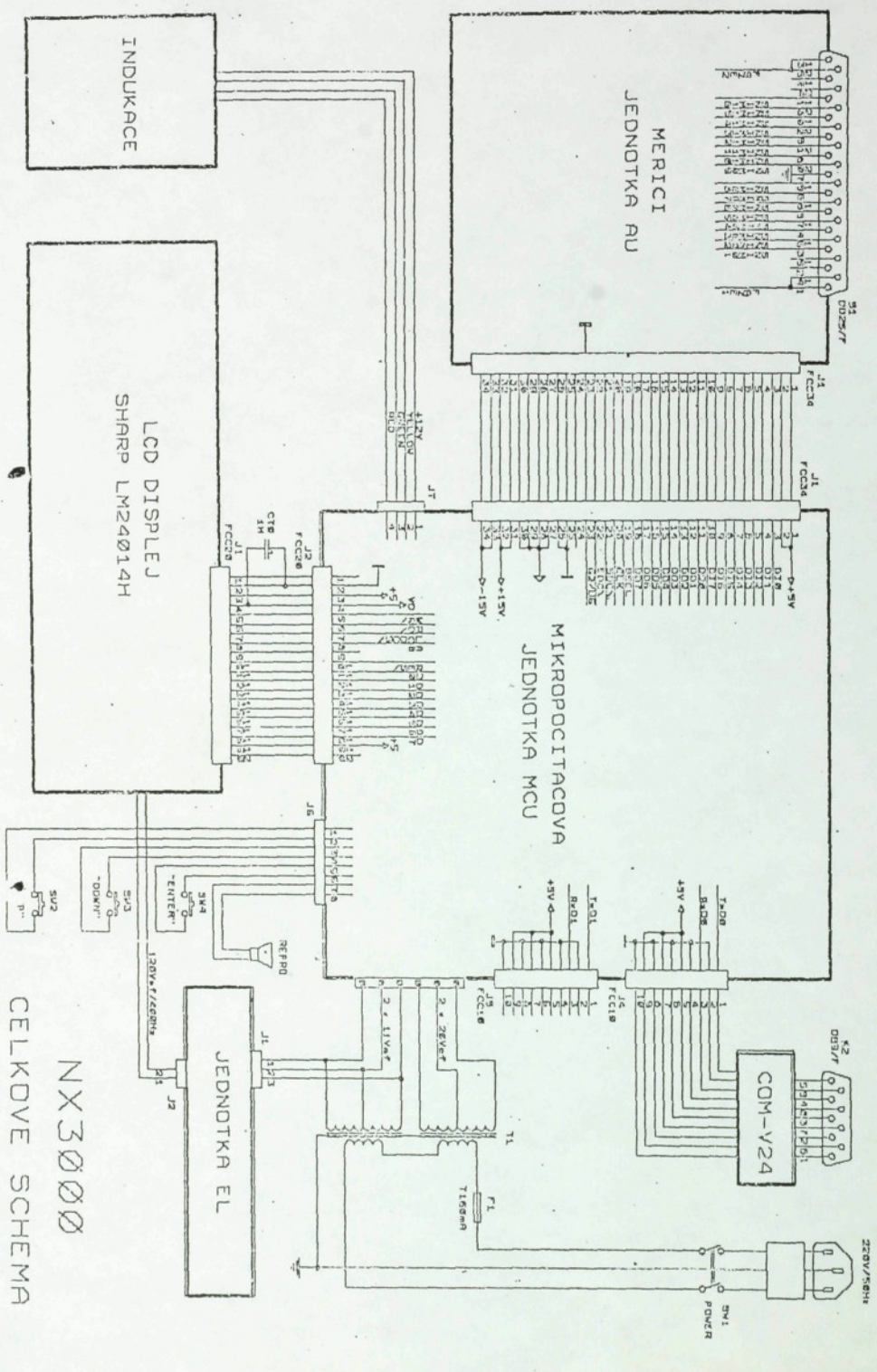
Nový výkres

KLÍNEK VENTILU

441.0.1355 - 127.6

(b) RK 8 (2 POLOVINY)

Podpis



ELEKTRICKÉ NÁČRT VÁŽENÝCH

CELKOVÉ SCHEMA

NX3000