

MARPOSS

# M62

## NOVÁ ŘADA SYSTÉMŮ A STROJŮ PRO KONTROLU OZUBENÍ

Řada manuálních systémů a strojů pro ověřování funkčních vlastností ozubených kol zahrnuje široký rozsah vysoce přesných řešení umožňujících měření všech rozměrových a funkčních parametrů ozubených pastorků, čelních ozubených kol, ozubených kol se šikmými zuby, ozubených hřídelů a věnců s vnitřním ozubením.

Všechna tato měřicí zařízení jsou vyvinuta za použití nejvyspělejších technických metod, díky čemuž představují nejspolehlivější a nejpřesnější kontrolní přístroje pro dílenské prostředí.

Stejně jako všechny systémy Marposs umožňují i měřicí řešení z řady M62 propojení s celým sortimentem elektronických měřicích zobrazovacích jednotek Marposs, mezi které patří kompaktní přístroj Quick Read (miniaturní konzola s vícebarevným displejem), mikroprocesorová sloupce E4N a výkonný průmyslový počítač E9066 opatřený složitým grafickým zobrazovacím algoritmem pro analýzu ozubení a pro komplexní statistické výpočty.



### **M62 OBD (rozměr-průměr přes kuličky) - „jednoučelová“ a „přestavitelná“ verze**

Jednoduchý a kompaktní zkušební stativ pro typické ověřování rozměrů přes kuličky ozubených kol prostřednictvím kalibrovaných kuliček nebo čepů s přesně definovanou geometrií. Přístroj je vhodný pro přímé i šikmé ozubení (se sudým nebo lichým počtem zubů). Rozsah vnějších průměrů: 15-100 mm a 25-180 mm (přestavitelná verze).

Modul zubů: 0,75 – 5,0

Měřicí síla: přestavitelná v rozsahu 4-20 N podle tvaru a druhu součástí.

Pomocí jednoduchých úkonů je přístroj možno snadno přestavovat podle různých průměrů a/ nebo výšek osy měření. Možnosti připojení: mechanické indikátory (číselníkové úchylkoměry), přístroj Quick Read, mikroprocesorové sloupce, průmyslové počítače (obr. 1).

### **M62 OBR (poloměr přes kuličku) – pro ozubená kola s vnějším ozubením**

Jednoduchý a kompaktní zkušební stativ pro typické ověřování poloměrů přes kuličku u ozubených kol prostřednictvím kuliček nebo válečků (čepů). Součásti s různými moduly ozubení lze měřit za použití jedné ze sedmi různých kalibrovaných kuliček/válečků (uspořádaných na revolverové hlavě). Navíc je možno provádět i měření paty zubů, ke kterému se používá speciální dotyk konstruovaný speciálně pro kontroly poloměru zaoblení paty zubu a/nebo poloměru základní kružnice. Standardní rozsah měření poloměrů přes kuličkou činí 12 až 100 mm. Možnosti připojení: mechanické indikátory (číselníkové úchylkoměry), přístroj Quick Read, mikroprocesorové sloupce, průmyslové počítače. (obr. 2).

### **M62 DF (dvouboký odval) ozubená kladka – kola s vnitřním ozubením**

Jedná se o systém, který je vhodný pro dynamickou kontrolu ozubených kol, při které se zkoušenou součástí otáčí manuálně. Systém je schopen měřit celkové spolupůsobení (TCA nebo  $F_i$ ) související se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení. Vzdálenost os je přestavitelná v rozsahu od 25 do 200 mm, modul zubů do 5, výška součástí do 60 mm, hmotnost součástí do 10 kg. Seřiditelná síla měření od 2 do 20 N. Možnosti připojení: mechanické indikátory (číselníkové úchylkoměry), přístroj Quick Read, mikroprocesorové sloupce, průmyslové počítače (obr. 3).



### **M62 OBR (poloměr přes kuličku) – pro ozubené hřídele**

Přestavitelný, manuálně ovládaný zkušební stativ pro kontrolu poloměrů u ozubených hřídelů se sudým nebo lichým počtem zubů za použití kalibrovaných kuliček nebo válečků (čepů). Součást je upnuta mezi přesnými mechanickými hroty, přičemž lze provádět samostatnou kontrolu různých podélných úseků. Do revolverové hlavy je možno umístit až 7 různých typů měřících doteků (pro měření poloměrů roztečné kružnice, patní kružnice a rádiu hlavové kružnice).

Při této standardní konfiguraci je možno kontrolovat součásti o následujících parametrech: měřitelné poloměry až 75 mm, modul zubu do 5, délka součásti od 150 do 450 mm, hmotnost součásti do 10 kg (22 lb) (obr. 5).

### **M62 OBD (rozměr přes kuličku) – pro ozubené hřídele**

M62 OBD je přestavitelný, manuálně ovládaný zkušební stativ pro kontrolu ozubených hřídelů. Součást je upnuta mezi přesnými mechanickými hroty, přičemž lze provádět samostatnou kontrolu různých podélných úseků. Navíc je možno provádět měření průměru patní nebo hlavové kružnice ozubení, při kterém se používá speciální revolverová hlava s několika měřícími doteky.

Další (volitelné) funkce (1):

Elektrická osa hřídele generovaná jednoúčelovými snímači (1), svislá nebo vodorovná konfigurace, měřicí zařízení se sníženou silou, revolverové hlavy s několika měřícími doteky (1), snímače se širokým rozsahem (1). Výsledky kontrol mohou být zobrazovány pomocí číselníkových úchylkoměrů, přístroje Quick Read, sloupců E4N a průmyslového počítače E9066. Při této standardní konfiguraci je možno kontrolovat součásti o následujících parametrech: měřitelný průměr až 150 mm, modul zubu do 5, délka součásti od 150 do 450 mm, hmotnost součásti do 10 kg (22 lb) (obr. 4).





### **M62 DF (dvouboký odval) ozubená kladka – kola s vnějším ozubením**

Jedná se o systém, který je vhodný pro dynamickou kontrolu ozubených věnců při automatickém otáčení zkoušené součásti, který je schopen měřit všechny typické funkční parametry související se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení ( $Fi''$ ,  $fi''$ ,  $Fr''$ ,  $Aa''$ , zubový vrub). Přestavitelná vzdálenost os od 25 do 200 mm, modul zubu do 5, výška součásti do 60 mm, hmotnost součásti do 10 kg. Nastavitelná měřicí síla od 2 do 20 N (obr. 6).

### **M62 DF (dvouboký odval) ozubená kladka – kola s vnitřním ozubením**

Jedná se o systém, který je vhodný pro dynamickou kontrolu kol s vnitřním ozubením při automatickém otáčení zkoušené součásti, který je schopen měřit všechny typické funkční parametry související se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení ( $Fi''$ ,  $fi''$ ,  $Fr''$ ,  $Aa''$ , zubový vrub). Přestavitelná vzdálenost os od 25 do 200 mm, modul zubu do 5, výška součásti do 70 mm, hmotnost součásti do 10 kg. Nastavitelná měřicí síla od 2 do 20 N (obr. 7).

### **M62 DF/NOISE (dvouboký odval/hlučnost) ozubená kladka – hřídele a pastorky**

Jedná se o systém, který je vhodný pro dynamickou kontrolu ozubených hřídelů při automatickém otáčení zkoušené součásti, který je schopen měřit všechny typické funkční parametry související se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení ( $Fi''$ ,  $fi''$ ,  $Fr''$ ,  $Aa''$ , zubový vrub) a provádět kontrolu hlučnosti. Přestavitelná vzdálenost os od 25 do 200 mm, modul zubu do 5, délka součásti od 150 do 400 mm, hmotnost součásti do 10 kg. Nastavitelná měřicí síla od 2 do 20 N (obr. 8).

### **Analýza hlučnosti**

- Výukový režim pro automatické stanovování mezních hodnot používaných při rozhodování o výsledcích kontroly kvality a pro školení pracovníků provádějících klasifikaci dat
- Automatické zachycení, filtrování a vyhodnocování charakteristik hlučnosti
- Porovnávání subjektivní klasifikace stanovené při zkouškách založených na lidském smyslovém vnímání s objektivní klasifikací stanovenou zkušebními systémem
- Je možné pozdější doplnění zařízení o systém klasifikace chyb pro diagnózu prováděnou na základě získaných znalostí
- Cílené a nenákladné repasování vadných součástí prostřednictvím analýzy prováděné v reálném čase



### **M62 SF (jednoboký odval) ozubená kladka – kola s vnějším ozubením**

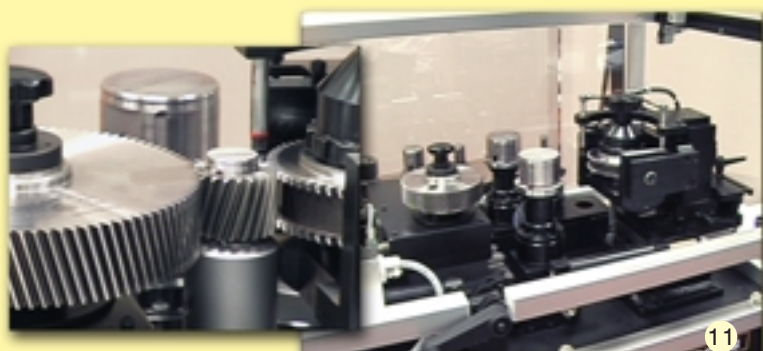
Přístroj M62 SF je navržen pro dynamickou kontrolu ozubených kol při automatickém otáčení zkoušené součásti a je schopen měřit všechny typické funkční parametry související s odvalováním jednoho nosného povrchu ozubení ( $F_i'$ ,  $f_i'$ ,  $fl'$ ,  $fk'$ ). Přestavitelná vzdálenost os od 25 do 200 mm, modul zubu do 5, výška součásti do 60 mm, hmotnost součásti do 10 kg. Navržené řešení (obr. 9) je příkladem kombinované kontroly dvoubokého odvalu / jednobokého odvalu ozubení u stejného ozubeného kola.

### **Poloautomatický zkušební stativ pro kontrolu ozubených hřídelů s dvoubokým odvalem.**

Jedná se o poloautomatický zkušební stativ s manuálním zakládáním, vyjímáním a přestavováním, který je určen pro kontrolu ozubených hřídelů s různou geometrií a s hmotností do 25 kg. Jednotka je vhodná pro kontrolu při automatickém otáčení součásti, přičemž je schopna měřit všechny typické funkční parametry související se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení. Zkušební stativ je navržena tak, aby umožňoval provedení kontroly až šesti samostatných ozubení na jediném hřídeli za méně než 20 sekund. Součást je během kontroly upnuta ve svislé poloze mezi přesnými hroty. Lze vybírat kontrolní cykly umožňující kontrolu jediného individuálního úseku nebo simultánní kontrolu jakékoli požadované kombinace tvořené až 6 úseky (obr. 10).

### **M62 DF/Lead angle (úhel stoupání-Gimbal) ozubená kladka – kola s vnějším ozubením**

Tento přístroj M62 je navržen pro dynamickou kontrolu ozubených kol při automatickém otáčení zkoušené součásti. Kromě typických funkčních parametrů souvisejících se vzájemným odvalováním dvou nosných povrchů ozubení je možno vyhodnocovat také úhel stoupání šikmého ozubení, změnu úhlu stoupání a kuželovitost. Přestavitelná vzdálenost os od 25 do 200 mm, modul zubu do 5, výška součásti do 60 mm, hmotnost součásti do 10 kg. Navržené řešení (obr. 11) je příkladem plně přestavitelné měřicí jednotky (6 různých typů součástí).





## Automatický měřicí stroj pro kontrolu ozubených kol s jednobokým/dvoubokým odvalem

Firma Marposs nabízí automatický měřicí stroj řady M110 s ozubenou kladkou pro kontrolu ozubených hřídelů při odvalování jednoho a dvou nosných povrchů ozubení (uvedený příklad se týká hřídelů vyvažovací skříně). Automatické kontrolní zařízení umožňuje snadnou integraci speciálních měřicích cyklů do naší standardní softwarové sady; je schopno řídit rotační enkodéry používané při kontrole jednobokým odvalem ( $F_p'$ ) a měřicí buňky typu LVDT používané ke kontrole klasického parametru  $F_r''$  při podmínkách dvoubokého odvalu (bez vůle mezi zkoušenou součástí a porovnávacím kalibrem) (obr. 12).

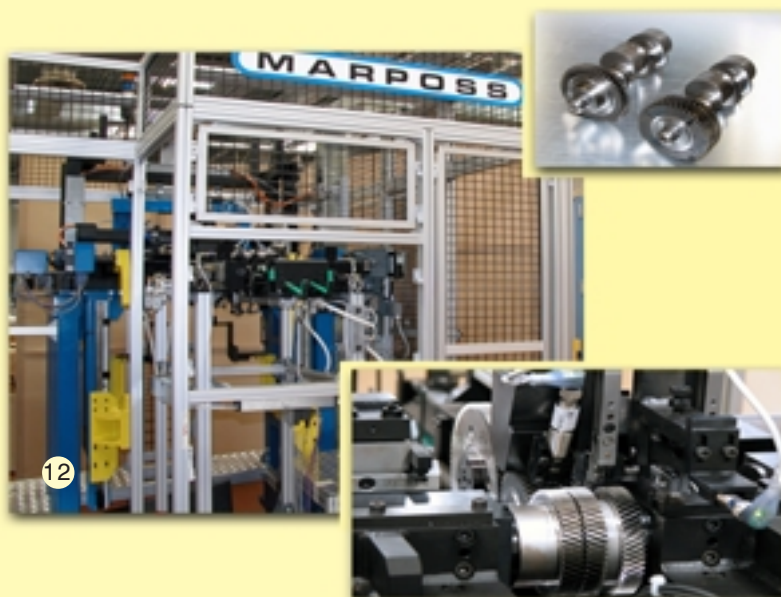
### Technické informace:

- Automatické zakládání/vyjímání a automatické ovládání měřicích skupin
- Měření při odvalování jednoho nosného povrchu ozubení:  $F_p'$  (odchylka při odvalení jednoho boku zubu na jeden záběrový cyklus)
- Měření při odvalování dvou nosných povrchů ozubení:  $F_r''$  (házení roztečného průměru)
- Dva (2) ozubené porovnávací kalibry
- Vysoce přesné mechanické hroty pro polohování součástí
- Elektrická definice osy
- Dva inkrementální rotační kodéry (jednoboký odval)
- Dvě měřicí buňky typu LVDT (dvouboký odval)
- Měřicí počítač E9066N
- Software Quick SPC pro Windows / speciální software pro kontrolu ozubení Add-on

## Automatický měřicí stroj pro kontrolu úhlu stoupání šikmého ozubení ozubených kol

Automatický stroj pro ověřování úhlu stoupání šikmého ozubení byl navržen tak, aby jej bylo možno používat v běžném dílenském prostředí. Jednotka je vhodná pro automatickou kontrolu součástí, kterou provádí v pěti různých úhlových úsecích; následně vypočítává střední hodnotu a rozmezí úhlu (min-max). Kromě toho jsou k dispozici přídatné funkce, jakými jsou označování a výběr součástí-trídění. Systém je navržen a vyroben za použití nejvyspělejších technických metod, což z něho činí mimořádně spolehlivý a přesný kontrolní přístroj.

Stroj je vybaven všemi systémy, které jsou potřebné k automatickému počítání a předávání-manipulace součástí přiváděných z výrobní linky (zvedací a přenášecí zařízení). Díky sníženým cyklovým časům lze provádět 100% kontrolu obrobků což umožňuje kontrolu kvality a statistickou dokumentaci veškeré výroby (obr. 13).



### Speciální doteky pro kontrolu poloměru/ průměru patní kružnice

Tyto speciální doteky se používají ke kontrole poloměru/průměru patní kružnice u ozubených kol. Lze je používat jednotlivě nebo v kombinaci (na téže měřicí revolverové hlavě) s doteky pro kontrolu poloměru/průměru roztečné kružnice (obr. 14).

### Speciální doteky pro kontrolu poloměru/ průměru roztečné kružnice

Tyto doteky se používají ke kontrole rozměru přes kuličku/váleček na roztečném průměru (na fotografii je zobrazeno měření za použití kuličky/válečku o průměru 3,5 mm). Lze je používat jednotlivě nebo v kombinaci s doteky pro kontrolu poloměru/průměru patní kružnice (obr. 15-16).

### Vícepolohová revolverová hlava s doteky

Vícepolohová revolverová hlava je volitelné přídatné zařízení, na které je možno umístit až 7 různých typů doteků pro kontrolu průměrů roztečné, patní nebo hlavové kružnice v různých konfiguracích (obr. 18).

### Kompenzační a měřicí zařízení pro vnitřní průměry

Systémy Marposs pro ověřování parametrů ozubených kol je možno integrovat se zařízeními pro měření a kompenzaci rozměrových a geometrických chyb souvisejících s vnitřními průměry, které mohou být buď ozubené nebo hladké válcové (obr. 17-19).

### Ozubené porovnávací kalibry

Firma Marposs může nabídnout kompletní řadu ozubených porovnávacích kalibrů vyrobených ze standardní oceli pro měřidla (o tvrdosti 62-64 HRC) nebo z rychlořezné nástrojové oceli (HSS) nebo z rychlořezné nástrojové oceli opatřené povlakem z nitridu titanu. Všechny ozubené porovnávací kalibry se dodávají s osvědčeními podle specifikací norem DIN 3961 a DIN 3962 (obr. 20).





## Průmyslový počítač E9066N / E9066T

Systém s otevřenou architekturou zahrnující integrovaný výkonný procesor řady Pentium® a zobrazovací jednotku tvořenou displejem typu TFT LCD o velikosti 12,1" nebo 15", která může být vložena do utěsněné skříňky. Průmyslová myš na čelním panelu, ovládání pomocí několika klávesnic, výměník tepla / klimatizace, přímý přístup k portu tiskárny – to jsou pouze některé z hardwarových charakteristik plochého panelu E9066 (obr. 21).

E9066T je velmi kompaktní a mimořádně výkonný průmyslový počítač, který byl vyvinut tak, aby byl schopen pracovat v náročných dílenských prostředích. Počítač E9066T dokonale doplňuje nový systém pořizování dat Gage Box™ firmy Marposs. Je opatřen monitorem s obrazovkou o velikosti 15" nebo displejem typu TFT, procesory řady Intel Pentium®, třemi sériovými porty, připojovacím rozhraním Ethernet a čtyřmi porty USB (obr. 23).

## Jednoúčelový software pro analýzu ozubení - Gear AddOn

Nový software pro prostředí Windows® zpracovává výsledky měření podle specifikací norem DIN 3960 nebo ISO 1328-1,2. Kromě možnosti zobrazení v číselném formátu jsou naměřené hodnoty vztahující se k parametrům  $F_i$ ,  $F_r$ ,  $f_i$ ,  $A_a$ ,  $A_a''$ ,  $A_a'''$  a zubovým vrubům k dispozici také v grafické podobě vytvořené za použití kartézských a polárních souřadnic (obr. 22).

21



22



23



Microsoft and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.



MARPOSS  
www.marposs.com

Úplný aktualizovaný seznam adres obdržíte na oficiální WEB-stránce Marposs pod [www.marposs.com](http://www.marposs.com)

D6M06206Q0 – změny vyhrazeny.

© Copyright 2005 MARPOSS S.p.A (Itálie) – veškerá práva vyhrazena

MARPOSS, ® logo firmy i další jména a symboly výrobků MARPOSS, popisované či zobrazené v tomto dokumentu, jsou zapsané ochranné známky nebo firemní známky MARPOSS v USA a dalších zemích. Požadují existující práva třetích stran k zapsaným ochranným známkám a značkám uvedeným v této brožuře patří příslušným vlastníkům.

MARPOSS vlastní integrovaný systém řízení a správy jakosti, ochrany prostředí a bezpečnosti podle norem ISO 9001, ISO 14001 a OHSAS18001. Firmu MARPOSS byly propůjčeny certifikáty EAQF 94 a Cena Q1.