

## **Manuál pro zkušební zařízení TB 200**

## Obsah

Manuál pro zkušební zařízení TB 200.....	1
1.) Úvod, účel použití.....	3
2.) Technické údaje.....	4
3.) Doprava zkušebního zařízení.....	5
4.) Instalace a umístění zkušebního zařízení.....	6
5.) Ovládání zkušebního zařízení.....	7
6.) Údržba zkušebního zařízení.....	14
7.) Vzor prohlášení o shodě.....	15
8.) Zařízení odpovídá předpisu, normám :.....	15

## 1.) Úvod, účel použití

Testovací stolice představují nejnovější zkušební zařízení servomotorů. Za jejím vývojem stála potřeba modernizace stávajícího testovacího zařízení, ale také potřeba částečné automatizace celého nastavovacího a testovacího procesu vyráběných servomotorů. Při konstrukci těchto zkušebních zařízení byl kladen důraz na snadné ovládání, co možná největší univerzálnost a minimalizace pochybení obsluhy. Obsluha celého zkušebního zařízení je díky použití dotykového displeje a průmyslového počítače velmi snadná a intuitivní.

Po mechanické stránce byla zachována koncepce stávajících zkušebních zařízení. Ta se v praxi velmi osvědčila a proto byla použita pouze s malými úpravami. Podstatnou modernizací však prošla elektronická část. Zde byly dosazeny moderní měřicí a řídicí prvky včetně průmyslového počítače. Díky tomu je možné uchovávat naměřené údaje o testovaném servomotoru v elektronické podobě a následně je zpracovat. Další pokrok znamenalo přizpůsobení napájení zkušebního zařízení pro tři různé soustavy napětí. Díky tomu se ještě zvětšila univerzálnost celého systému.

Před započítím nastavení a testování servomotoru má obsluha za úkol pouze jeho mechanické a elektrické připojení. Veškerá další činnost se dále odehrává už jen prostřednictvím dotykového displeje. Řízení celého systému zabezpečuje software Control Web.

Zkušební zařízení TB200 je komplexní systém vyvinutý speciálně pro nastavení a testování mechanických servomotoru a servomotoru s elektronickým řízením. Díky jeho výměnné připojovací přírubě je možné jej použít pro více typů servomotorů. Systém je vybaven tak, že umožňuje řízení jak mechanických, tak elektrických servomotorů. Elektronika je přizpůsobena pro spínání elektromotorů různých výkonů s možností měření proudů jednotlivých fází. Napájení zkušebního zařízení je 500V, 380V a 230V. Systém před připojením servomotoru nastaví potřebné napájecí napětí. Servomotory je možné testovat pro dva způsoby regulace: dvupolohové nebo třípolohové.

## 2.) Technické údaje

### Mechanická data

Rozměry měřicího zařízení (š-v-h)	790 - 870 - 905 mm
Hmotnost zařízení	300 kg
Teplota okolí	0 °C až 50 °C
Krytí	IP 40

### Elektrická data

Napájecí napětí	3x 290V 50Hz; 3x 230V 50Hz; 1x 230V 50Hz
Proud	3f. AC
Maximální spínaný výkon	7,5 kW
Délka připojovacího kabelu	5 m

### Měření krouťicího momentu

Měřicí rozsah	40 – 200Nm
Chyba měřicího zařízení	$\leq 2,5 \%$
Signál z tenzometru	4 – 20 mA a 0 – 10 V

### Měření výstupních otáček servomotoru

Povolený rozsah otáček	1 – 500 min <sup>-1</sup>
------------------------	---------------------------

### **3.) Doprava zkušebního zařízení**

Přeprava zkušebního zařízení TB200

Zkušební zařízení TB200 by se mělo přepravovat s odmontovanou stojnou monitoru. Na kratší vzdálenosti, např. v rámci provozní haly, bez terénních nerovností, je možno zkušební zařízení přepravovat kompletní, ale zajištěné proti překlopení a otřesům na monitoru.

V rámci výrobní haly je přeprava možná na vysokozdvizném vozíku nebo na paletovém vozíku, zasunutím lyžin mezi nohy rámu a zdvihnutí do dostatečné výšky.

Zařízení je na delší vzdálenosti přepravováno zajištěné popruhy proti překlopení, posunutí a větším otřesům. Oddělení monitoru od stojny není možné.

## **4.) Instalace a umístění zkušebního zařízení**

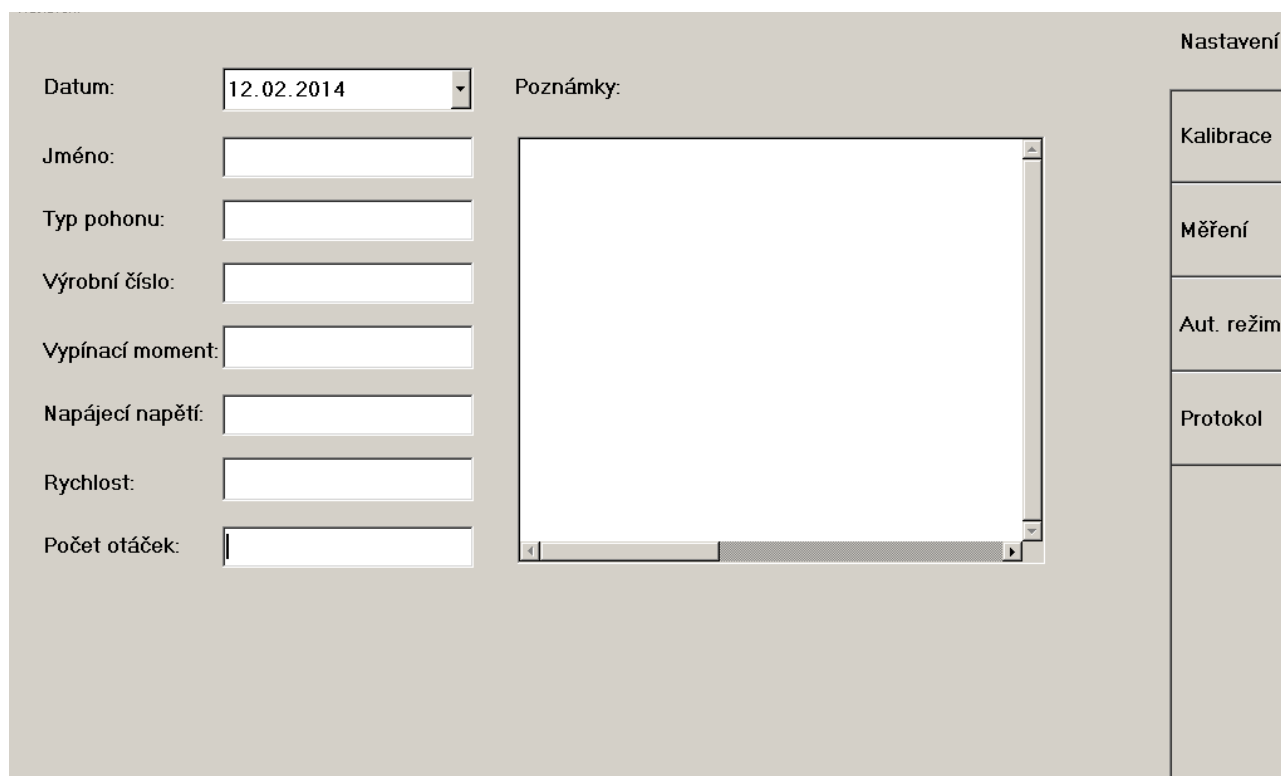
Instalaci zařízení provádí společnost ZPA Pečky, a. s. Pro instalaci zařízení je potřeba pouze betonová plocha, případně jiný pevný povrch o rozměrech 3m x 2m. Pro elektrické připojení je potřeba elektrická síť 3x 290V 50Hz; 3x 230V 50Hz; v závislosti na připojeném servomotoru.

## 5.) Ovládání zkušebního zařízení

Zkušební zařízení je vybaveno ovládacím panelem s dotykovou obrazovkou a USB portem pro možnost připojení klávesnice (ta není pro provoz nutná). Prvky pro spuštění zařízení, vypnutí, bezpečnostní zastavení jsou řešeny mechanickým kontaktem. Pro zapnutí zařízení se přepne přepínač do polohy ON a poté stiskne tlačítko START. Vypnutí zařízení se provede tlačítkem OFF. Přepínač pro zapnutí napájení se používá pouze při prvním zpuštění zkušebního zařízení a dále s ním není manipulováno. S výjimkou potřeby servisního zásahu. V takovémto případě je nutné hlavní vypínač přepnout do polohy vypnuto (off).

### Obrazovka nastavení:

Na této obrazovce se zadávají potřebné údaje pro nastavování a testování, které budou také zahrnuty do měřicího protokolu. Jsou zde položky jako: typ, výrobní číslo, nastavený moment vypnutí, napájecí napětí, rychlost otáčení, jméno zkušebního technika, poznámky, atd.. Po vyplnění těchto údajů se přepneme na další panel kalibrace v pravém horním rohu. Pro zahájení měření je nutné vybrat správné napájecí napětí!



Datum:	12.02.2014	Poznámky:	Nastavení
Jméno:			Kalibrace
Typ pohonu:			Měření
Výrobní číslo:			Aut. režim
Vypínací moment:			Protokol
Napájecí napětí:			
Rychlost:			
Počet otáček:			

Ilustrace 1: Ovládací panel: nastavení (snímek má pouze ilustrativní charakter)

**Obrazovka kalibrace:**

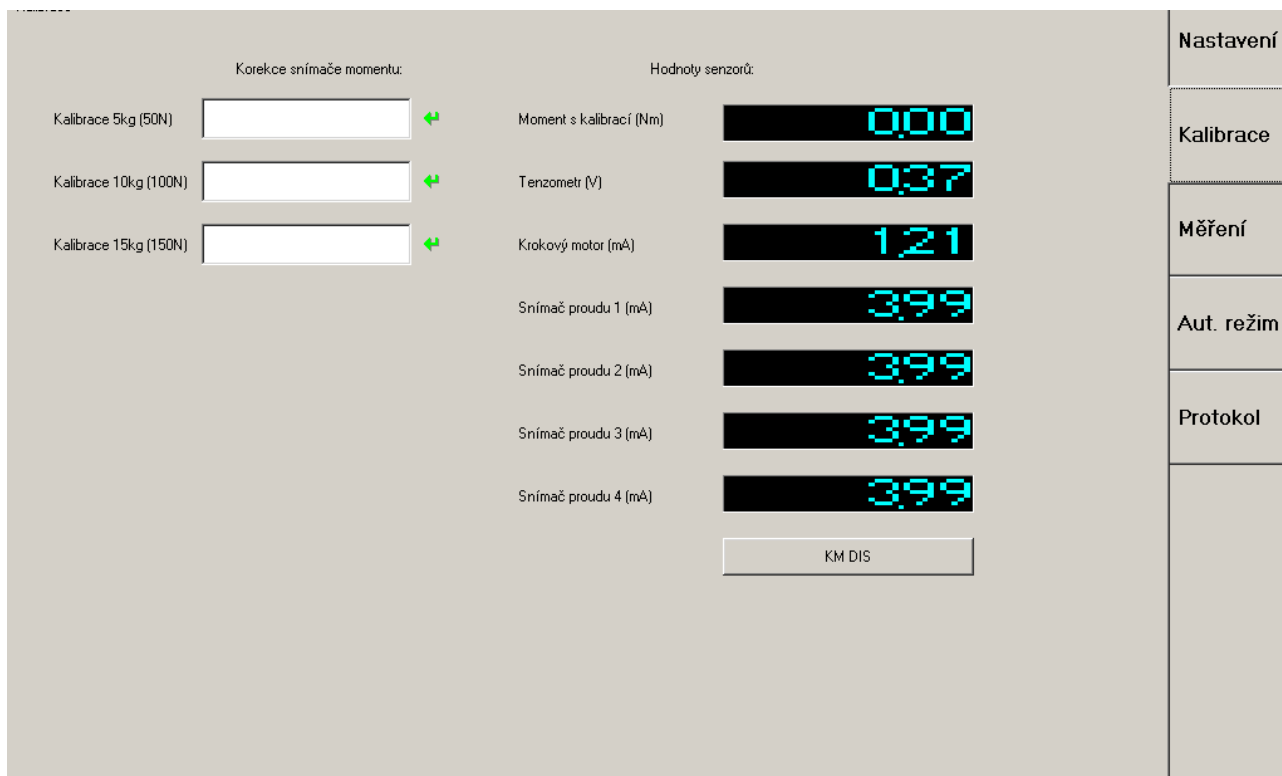
Tato obrazovka obsahuje čas poslední kalibrace a signály ze senzorů pro potřeby kalibrování zařízení (tato obrazovka se používá pouze pro kalibraci servisním technikem ZPA Pečky, a.s.). Uživatelé zařízení pouze informuje o času poslední kalibrace zařízení. Pro pokračování se přepneme na další panel v pravém horním rohu obrazovky (měření).

**Pouze pro informaci:**

Pro kalibraci zařízení jsou použity tyto komponenty: kalibrační rameno (o délce 500mm), sada kalibračních závaží, kladka s upevněním a ocelové lanko pro propojení kalibračního ramene s požadovaným závažím. V zařízení je použit tenzometrický snímač kroutícího momentu, který má dvě výstupní hřídele. Jedna je připojena na kotoučovou brzdu, druhá na výstupní hřídel servopohonu. Při kalibraci se spodní část hřídele zablokuje pomocí kotoučové brzdy a na druhou část je nasunuto kalibrační rameno (pod deskou „stolu“ je umístěna příruba s osazením pro toto kalibrační rameno). Do osazení pro kladku (je umístěno pod krycím plechem zařízení v úrovni kalibračního ramene) se zasune kladka. Ocelové lanko je připevněno na jednom konci na kalibrační rameno, dále vedeno přes kladku a na druhém konci je zavěšeno závaží.

- 1.) se na ocelové lanko zavěsí závaží, které vyvolá na hřídeli snímače kroutícího momentu kroutící moment o hodnotě 50Nm. Vedle položky kalibrace 50N se objeví kalibrační konstanta. Následuje stisk zelené šipky vpravo od kalibrační konstanty. Zařízení si uloží tuto hodnotu.
- 2.) postup výše se opakuje pro hodnotu odpovídající 100Nm.
- 3.) postup výše se opakuje pro hodnotu odpovídající 150Nm. Po stisku zelené šipky vedle kalibrační konstanty pro 150Nm je kalibrace dokončena.





Ilustrace 2: Ovládací panel: kalibrace (snímek má pouze ilustrativní charakter)

**Obrazovka měření:**

Na této obrazovce se nacházejí ovládací a měřicí prvky pro konkrétní měření připojeného servomotoru. Je zde volba napájení, aktivování komunikace se servomotorem a odpojení jeho signálů od zařízení, zobrazení kroutícího momentu, maximálního kroutícího momentu a otáček výstupního hřídele servomotoru. Dále se zde zobrazují stavové informace o připojeném servomotoru jako indikace spínačů (sepnutých a rozepnutých). Moment otevřeno, moment zavřeno, poloha otevřeno, poloha zavřeno, signalizace otevřeno, signalizace zavřeno, atd.. Je zde i informace o výkonu brzdného systému (vyvolává brzdný moment pro změnění kroutícího momentu servomotoru).

Po kontrole zobrazených údajů se provede případná korekce a poté je možno začít ovládat připojený servomotor. Mezi ovládací prvky patří tlačítka Otevírej, Zavírej, Zastav. V případě manuální obsluhy zařízení je také možné použít tlačítka pro ovládání brzdného systému.

Pokud se jedná pouze o informativní údaje o připojeném servomotoru, je zde zobrazena informace o momentech (takže v případě manuálního měření není potřeba další panel).

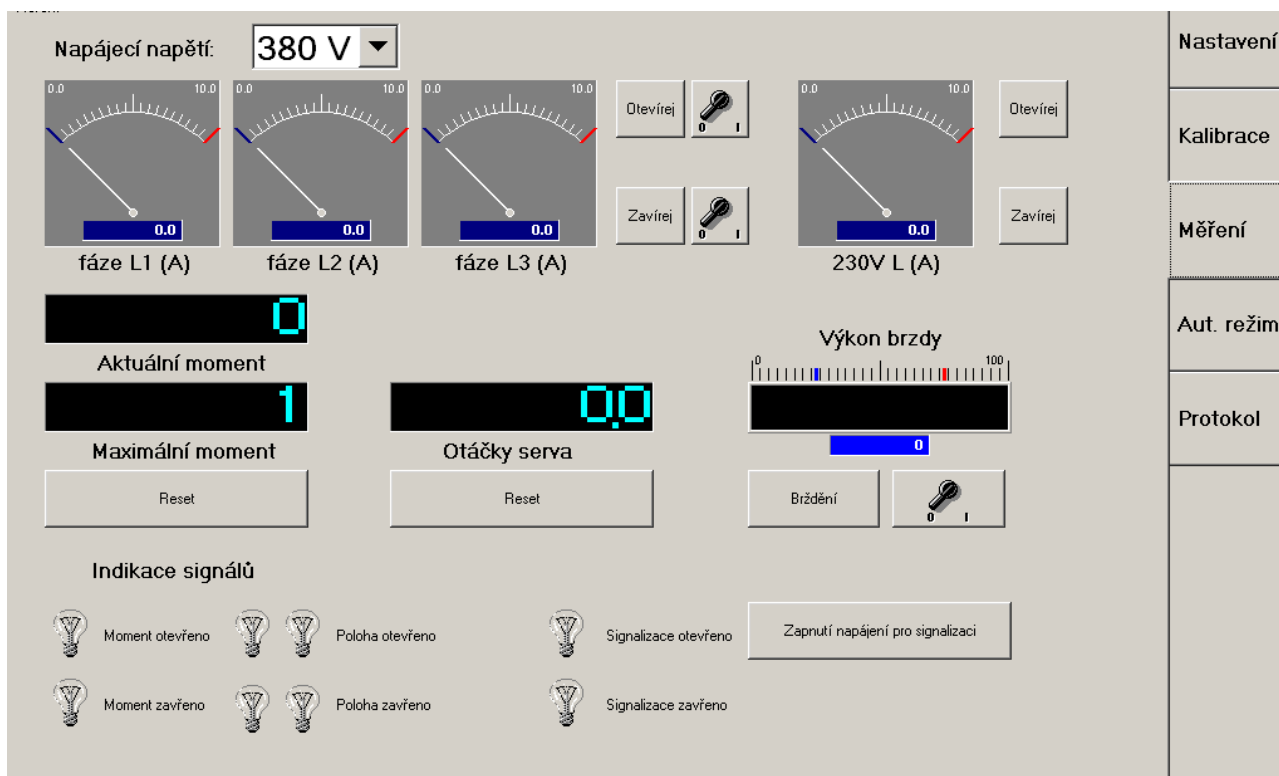
**Popis prvků na tomto panelu:**

- 1.) NAPÁJECÍ NAPĚTÍ – informace o napájecím napětí, které je zvoleno pro připojený servomotor. Je možné ručně upravit po stisku tohoto prvku.
- 2.) FÁZE L1, L2 a L3 – pokud je připojený servomotor v chodu zobrazuje aktuální hodnotu odebíraného proudu (RMS) elektromotorem.
- 3.) ZAVÍREJ – po stisku se servomotor rozjede na polohu zavírej. Následuje stisk BRZDA.
- 4.) OTEVÍREJ – po stisku se servomotor rozjede na polohu otevírej. Následuje stisk BRZDA.
- 5.) AKTUÁLNÍ MOMENT – zobrazení aktuálního kroutícího momentu v Nm na výstupní hřídeli servomotoru.
- 6.) MAXIMÁLNÍ MOMENT – špičkový moment na výstupní hřídeli připojeného servopohonu. V případě dokončení funkce BRZDA se bude jednat o vypínací kroutící moment na který je servopohon nastaven.
- 7.) RESET pod maximálním kroutícím momentem – vynuluje špičkový moment, který byl zaznamenán z výstupní hřídele připojeného servomotoru.
- 8.) VÝKON BRZDY – indikace v jakém rozsahu brždění se brzda nachází.
- 9.) Tlačítko BRZDA – slouží ke spuštění funkce brždění (vyvolání brzdného momentu na výstupní hřídeli servomotoru. Po stisku se rozjede dokud není dosaženo vypínacího momentu na připojeném servomotoru. V případě chyby je možné manuálně funkci brždění zastavit.

Indikace:

- 10.) MOMENT OTEVŘENO – indikace spínače na servopohonu. Pokud není vyvolán „moment“ spínač je standartně spojen. Po vyvolání momentu je spínač rozpojen. Po vybavení momentu signalizační kontrolka zhasne.
- 11.) MOMENT ZAVŘENO – viz moment otevřeno.

- 12.) POLOHA OTEVŘENO – signalizace dosažení polohy otevřeno připojeného servomotoru. Standartně se jedná o přepínací kontakt. Indikovány stavy: NO, sepnuto.
- 13.) POLOHA ZAVŘENO – viz poloha otevřeno.
- 14.) OTÁČKY SERVOMOTORU – signalizuje kolik otáček výstupní hřídele musí servophon vykonat pro přejezd z polohy otevřeno do polohy zavřeno. Po najetí na jednu polohu (např. otevřeno) je nutné vyresetovat počítadlo, poté se rozjezt na druhou polohu (v tomto případě zavřeno).
- 15.) CPT – hodnota proudového výsíláče v rozsahu 0 až 100% (4 až 20mA). Jedná se o výstup připojenéh servomotoru na měřící vstup zkušebního zařízení.
- 16.) CPT-SET – hodnota proudového výstupu v případě připojeného servomotoru, který je ovládán proudovou smyčkou 4 až 20mA. Jedná se o řízení ze zkušebního zařízení do připojeného servomotoru.
- 17.) RYCHLOST SERVOMOTORU – rychlost otáčení výstupní hřídele měřeného servomotoru.
- 18.) STOP-MOTOR – přerušení napájení do připojeného servomotoru (pouze elektromotor).
- 19.) STOP-BRZDA – přerušení funkce brždění.



Ilustrace 3: Ovládací panel: měření (snímek má pouze ilustrativní charakter)

**Obrazovka automatický režim:**

V případě, že všechny údaje na obrazovce měření jsou v pořádku a je seřizena mechanická část servomotoru, je možné spustit automatické měření (provede se několik cyklů, které jsou pak vyhodnoceny). Po dokončení automatického režimu je vytvořen měřicí protokol. Z předchozí obrazovky měření není možné vytvořit měřicí protokol (ochrana proti manipulaci s naměřenými údaji).

Na této obrazovce je možné aktivovat nebo deaktivovat co bude zapsáno do výstupního měřicího protokolu (viz. měřicí protokol). Po aktivaci údajů, které chceme mít v měřicím protokolu se stiskne tlačítko automatické měření.



*Ilustrace 4: Ovládací panel: automatický režim (snímek má pouze ilustrativní charakter)*

**Obrazovka protokol:**

Na této obrazovce jsou zobrazeny změřené údaje – pokud byla spuštěna funkce automatické měření (viz. automatický režim). Po shlédnutí změřených údajů je možné se rozhodnout zda budou zapsány do databáze, nebo ne. Po stisku ZAPSAT ÚDAJE proběhne spojení s SQL serverem do kterého budou zapsány změřené údaje. Na serveru běží také webový server a je tedy možné k údajům přistupovat z libovolného internetového prohlížeče (po zadání IP adresy serveru v panelu adresa nacházejícím se ve zvoleném webovém prohlížeči).

**Na webovém serveru:**

Jsou zde generovány dvě stránky:

1.) Přehled měřených servomotorů (po zadání IP adresy serveru ve webovém prohlížeči). Tato tabulka obsahuje tyto údaje: Datum, výrobní číslo servomotoru, typ servomotoru, jméno zkušebního technika, který provedl měření a poznámka o daném provedení. Po kliknutí na výrobní číslo servomotoru budeme přesměrováni na další stránku o podrobných údajích (protokolu měřeného servopohonu).

2.) V konkrétním protokolu jsou pak zobrazeny tyto údaje: Datum, výrobní číslo, typ pohonu, vypínací moment, napájení servomotoru, rychlost servopohonu, otáčky servopohonu, poznámky. Dále stav signalizačních kontaktů: moment otevřeno, moment zavřeno, signalizace otevřeno, signalizace zavřeno, poloha otevřeno, poloha zavřeno. Informace o kroutícím momentu (měřen 5x) pro moment otevřeno 100% a 50%, moment zavřeno 100% a 50%. Informace o RMS proudu motoru ve všech třech fázích (v případě 3f. elektromotoru) – změřeno při chodu „naprázdno“. Jméno zkušebního technika na konci protokolu.

**Tisk konkrétního protokolu:**

Vytisknout je možné jak přehled měřených servomotorů (1), tak konkrétní protokol (2). Tisk se provede následovně: ve webovém prohlížeči (např. Mozilla Firefox) klikneme na menu soubor (levý horní roh obrazovky). Vybereme možnost náhled tisku. Zobrazí se nám rozvržení protokolu na konkrétní tiskárně. Pokud jsme s rozvržením spokojeni stiskneme tlačítko TISK v levém horním rohu obrazovky.

## 6.) Údržba zkušebního zařízení

Zkušební zařízení TB200 je zařízení navržené pro dlouhou životnost a je bezúdržbové. Pro kalibraci tenzometru je nutný zásah servisním technikem ZPA Pečky, a.s., který zkalibruje snímač kroutícího momentu, prověří stav brzdného systému a stav elektronických komponent.

### Seznam elektronických náhradních dílů

Pozice	Obj. č.	Komponenta
1.	TB 001	Řídící jednotka motoru
2.	TB 002	Měřicí karta A
3.	TB 003	Měřicí karta B
4.	TB 004	Měřicí karta C
5.	TB 005	Měřicí karta D
6.	TB 006	Měřicí karta E
7.	TB 007	Měřicí karta F
8.	TB 008	Řídící jednotka
9.	TB 009	Oddělovací karta
10.	TB 010	Napájecí zdroj A
11.	TB 011	Napájecí zdroj B
12.	TB 012	Napájecí zdroj C
13.	TB 013	Napájecí zdroj D
14.	TB 014	Jistič s char. C
15.	TB 015	Jistič s char. C
16.	TB 016	Jistič s char. C
17.	TB 017	Jistič s char. B
18.	TB 018	Stykač A
19.	TB 019	Stykač B
20.	TB 020	Stykač C
21.	TB 030	Senzor A
22.	TB 031	Senzor B

## 7.) Vzor prohlášení o shodě

## 8.) Zařízení odpovídá předpisu, normám :