

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií



ŘÍDICÍ PANEL DYNAMOMETRU

Uživatelská příručka

**Vypracoval:**

**Roman Bureš**

# Obsah

Obsah.....	2
1. Obrazovka Nastavení .....	4
1.1. Regulace .....	5
1.1.1. Momentová regulace .....	5
1.1.2. Otáčková regulace .....	5
1.1.3. Polohová regulace .....	5
1.2. Směr otáčení .....	5
1.2.1. Doprava (hodiny) .....	5
1.2.2. Doleva .....	5
1.3. Režim měření .....	5
1.3.1. Manuální.....	5
1.3.2. Automatický .....	6
2. Obrazovka Ovládání.....	6
2.1. Manuální režim .....	6
2.1.1. Blokování chodu pohonu .....	9
2.2. Automatický režim.....	10
3. Obrazovka Graf.....	11
Obrazovka Setup .....	12
3.1. Síťová nastavení pro server .....	13
3.2. Čas a datum .....	13
3.3. Výběr jazyka .....	13

Pro řídicí panel dynamometru byl použit *Power Panel – PP45* od firmy B&R (Obr.č.1). Panel je vybaven barevným, dotykovým displejem, s úhlopříčkou 5,7“ a rozlišením 320x240 pixelů. Na displeji běží kompletní vizualizace celé aplikace pro řízení dynamometru.

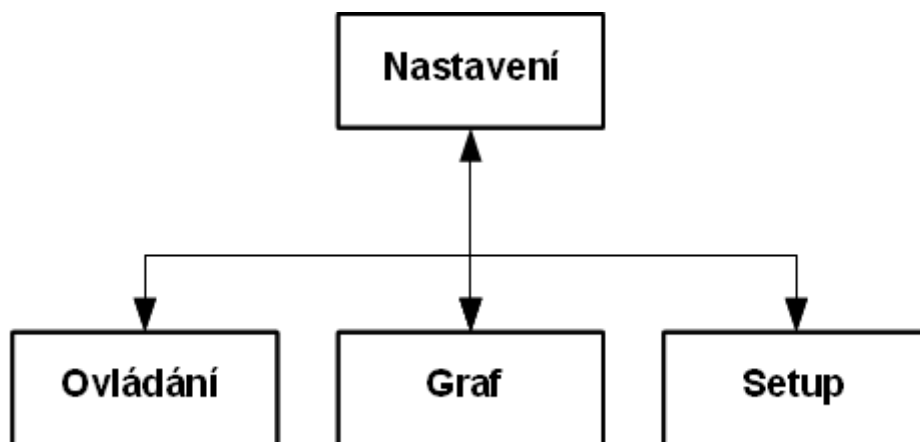


***Obr. č.1: Power Panel – PP45***

Vizualizace se skládá z obrazovek pro:

- Nastavení provozu dynamometru
- Ovládání dynamometru a zobrazení aktuálních stavů sledovaných veličin
- Grafické zobrazení hodnot momentu a otáček pohonu v čase
- Systémová nastavení

Blokové schéma sledu obrazovek ve vizualizaci je znázorněno na obrázku č.2.



*Obr. č.2: Sled obrazovek ve vizualizaci*

## 1. Obrazovka Nastavení

Úvodní obrazovkou je Nastavení (Obr. č.3). Zde se volí nastavení, které musí předcházet před samotným spuštěním chodu pohonu dynamometru. Bez správného provedení úvodního nastavení nelze pohon dynamometru spustit. Aby nedošlo k poškození, je chod pohonu blokován.



*Obr. č.3: Obrazovka Nastavení*

V levé části se nachází nastavení typu regulace, směru otáčení motoru a režimu měření.

## **1.1.Regulace**

Dynamometr můžeme regulovat v různých režimech podle toho, jakou veličinu chceme regulovat. Menu regulace umožňuje nastavení parametrů těchto režimů:

### **1.1.1. Momentová regulace**

Při nastavení této regulace řídíme moment pohonu. Lze vybrat dva možné režimy. V prvním pracuje pohon v motorickém režimu, v druhém jako brzda.

### **1.1.2. Otáčková regulace**

V této regulaci řídíme otáčky pohonu. Stejně jako u momentové regulace lze pohon provozovat v motorickém režimu nebo jako brzdu.

### **1.1.3. Polohová regulace**

Při této volbě lze řídit natočení osy pohonu.

## **1.2.Směr otáčení**

Zde nastavujeme směr otáčení osy pohonu.

### **1.2.1. Doprava (hodiny)**

Smysl otáčení osy pohonu po směru hodinových ručiček.

### **1.2.2. Doleva**

Smysl otáčení osy pohonu proti směru hodinových ručiček.

## **1.3.Režim měření**

### **1.3.1. Manuální**

V tomto režimu musí uživatel nastavit každou změnu regulované veličiny manuálně. Pokud neprovede další změnu, pohon si bude udržovat svůj stav na poslední nastavené hodnotě.

### 1.3.2. Automatický

Zde si uživatel může vytvořit tzv. tabulku hodnot regulované veličiny (Obr. č.18). Pomocí této tabulky lze v patnácti stupních nastavit hodnoty regulované veličiny. Pohon potom akceleruje resp. deceleruje podle této tabulky. Toto bude podrobněji popsáno níže.

V pravé části obrazovky se nalézají zapínací a vypínací tlačítka pro:

- Napětí usměrňovače systému SINAMICS
- Ventilátor usměrňovače systému SINAMICS
- Ventilátor pohonu

Zapnutí resp. vypnutí signalizuje změna barvy popisek. Při vypnutém stavu je popisek červený. Při zapnutém stavu je popisek zelený. Aby bylo možné v dalším kroku pohon dynamometru spustit, je nutné nejprve zapnout napětí a ventilátor usměrňovače a ventilátor pohonu!

## 2. Obrazovka Ovládání

Další obrazovka umožňuje ovládání. Vzhled obrazovky se liší podle předešlého navolení režimu měření.

### 2.1.Manuální režim

Zde probíhá nastavení hodnot regulované veličiny, akcelerace a decelerace resp. momentovou rampu. Dále jsou zde tlačítka pro *START* a *STOP* chodu pohonu, aktuální hodnoty veličin a stav pohonu (Obr. č.4).



**Obr. č.4: Obrazovka Ovládání – manuální režim**

Pokud chceme nastavit hodnotu některé z veličin stiskneme políčko s danou veličinou. Po stisku se na displeji objeví klávesnice tzv. *NumPad*, který je vidět na obrázku č.5. Pomocí této klávesnice zadáme požadovanou hodnotu a potvrdíme klávesou *Enter*.

### **2.1.1. Nastavení požadovaných hodnot**

#### **Otáčky / moment / poloha**

Hodnota řízené veličiny v závislosti dle typu zvolené regulace v nastavení při provozu. Regulace může být nastavena jako:

- Otáčková
- Momentová
- Polohová

#### **Akcelerace**

Požadovaná akceleraci mezi jednotlivými hodnotami regulované veličiny. Tato hodnota lze nastavit pouze pro otáčkovou nebo polohovou regulaci. Pro momentovou regulaci je bezvýznamná.

#### **Decelerace**

Požadovaná decelerace mezi jednotlivými hodnotami regulované veličiny. Jak je tomu i hodnoty akcelerace, lze tuto veličinu nastavit pouze pro otáčkovou nebo polohovou regulaci.

#### **Momentová rampa**

Hodnoty udávající informaci po jaké křivce bude pohon zvyšovat resp. snižovat moment k regulované hodnotě.

Aby uživatel nemohl zadat hodnoty mimo možný rozsah, kontroluje systém vkládané hodnoty. V případě zadání záporné hodnoty přepíše hodnotu na nulu. Pokud uživatel zadá hodnotu vyšší, než je možné maximum, systém hodnotu nahradí možným maximem. Tímto opatřením se zabrání poškození a přetížení pohonu.



**Obr. č.5: Obrazovka Ovládání – NumPad**

Jsou-li všechna potřebná nastavení provedena, lze přejít k samotnému spuštění chodu pohonu tlačítkem *START*. Aby nedošlo k nechtěnému spuštění pohonu, systém se zeptá uživatele, jestli chce skutečně spustit chod dynamometru (Obr. č.6). Teprve stiskem tlačítka *Ano* se spustí chod pohonu. Stiskem tlačítka *Ne* vrstva zmizí a pohon zůstane ve vypnutém stavu.



**Obr. č.6: Obrazovka Ovládání - Varování**

Pokud však uživatel tyto neprovedl všechna předchozí nastavení správně nebo pokud došlo při ovládání dynamometru k nějaké systémové chybě, upozorní ho na to Alarm systému jak se znázorněno na obrázku č.7. Alarm obsahuje informaci o nastalém pochybení. Pro pokračování řízení dynamometru musí uživatel potvrdit přečtení varovné hlášky stiskem tlačítka *OK*.





*Obr. č.7: Common Layer – Alarm*

### 2.1.2. Blokování chodu pohonu

Jak bylo již zmíněno výše, pokud se během provozu vyskytne chyba, program pohon odstaví z provozu. Po dobu trvání chyby je opětovné spuštění pohonu resp. tlačítko *START* blokováno. Pro indikaci trvajících chyb je nad tlačítkem *START* červený popisek *Chyba!*. To je znázorněno na obrázku č.8.



*Obr. č.8: Obrazovka Ovládání – Indikace chyby*

Na obrazovce je možné sledovat aktuální hodnoty a stav pohonu. Ten může nabývat čtyřech hodnot:

- **STOP** – Pohon je ve vypnutém stavu.
- **Akceleraace** – Pohon akceleruje k požadované hodnotě regulované veličiny.
- **Deceleraace** - Pohon deceleruje k požadované hodnotě regulované veličiny.
- **Stabilní otáčky** - Pohon je stabilizován na požadované hodnotě regulované veličiny.

## 2.2. Automatický režim

Všechny hlavní funkce a nastavení jsou stejná jako v případě *Manuálního režimu*. Ovšem zde si uživatel vytváří tzv. *Tabulku hodnot* regulované veličiny (Obr. č.9).



B&R DYNAMOMETER 10:51:07 Tabulka hodnot				
Tabulka - Otáčky [ot./min.]:				
1	2	3	4	5
600.00	1200.00	2400.00	3600.00	4800.00
6	7	8	9	10
6000.00	6600.00	7200.00	6600.00	6000.00
11	12	13	14	15
4800.00	3600.00	2400.00	1200.00	600.00

Nastav. Ovlád. Graf Setup

*Obr. č.9: Tabulka hodnot regulované veličiny*

Pomocí této tabulky lze v patnácti stupních nastavit hodnoty regulované veličiny. Pohon potom akceleruje resp. deceleruje podle této tabulky. Tuto tabulku lze nastavit na začátku měření a dále ji opakovaně využívat. Toto lze využít v případě častého opakování úlohy. Hodnoty v tabulce lze též měnit i v průběhu měření.

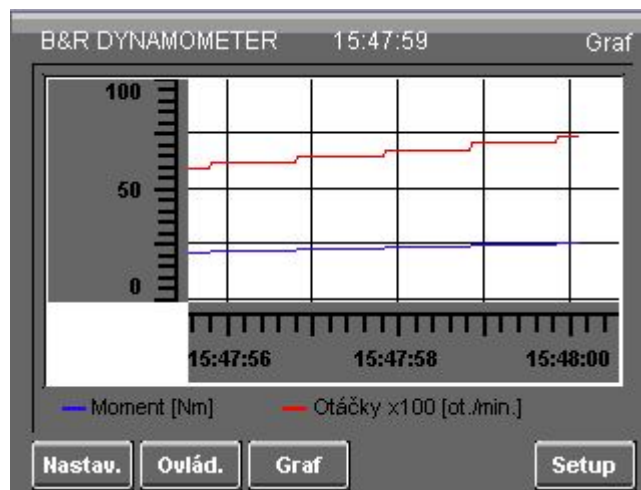


**Obr. č.10: Obrazovka Ovládání – Automatický režim**

Na rozdíl od *Manuálního režimu* je zde zobrazení aktuálního stupeň z patnácti zadaných v *Tabulce hodnot*. Navíc tu je dále nastavení doby čekání, mezi jednotlivými stupni. Tzn., že pokud pohon dosáhne požadované hodnoty, systém čeká po dobu nastavenou v poli *Čekání*, než přejde k regulaci na hodnotu v následujícím stupni. To je užitečné v případě, kdy si chce uživatel například opsat aktuální hodnoty při ustáleném stavu pohonu dynamometru. Proto by měl uživatel nastavit délku doby čekání vyhovující jeho potřebám.

### 3. Obrazovka Graf

Následující obrazovka systému je *Graf*. Jak již název napovídá, jedná se o grafické zobrazení sledovaných veličin. Jak je znázorněno na obrázku č.11 je časová osa horizontální. Vertikální osa reprezentuje hodnoty sledovaného momentu [Nm] v poměru 1:1. A otáčky pohonu za minutu, které jsou pro lepší znázornění ku momentu v poměru 1:100.



**Obr. č.11: Obrazovka Graf**

Obrazovka neumožňuje uživateli žádná nastavení. Slouží pouze k vizuálnímu porovnání závislosti momentu pohonu na jeho otáčkách.

## Obrazovka Setup

Základní funkcí obrazovky *Setup* je uživatelská editace systémových nastavení, bez nutnosti zásahu programátora. Jak je možné vidět na obrázku č.12, jedná se o nastavení sítě ethernet, reálného času a jazyka vizualizace



**Obr. č.12: Obrazovka Setup**

### **3.1. Síťová nastavení pro server**

Toto nastavení je potřebné pro ethernetovou komunikaci, která využívá komunikačního protokolu TCP/IP. V zadané úloze komunikuje dynamometr na pozici serveru a ovládací panel na pozici klienta. Pro úspěšné navázání komunikace klienta se serverem je nutné zde nastavit *IP adresu* serveru a *číslo portu* na kterém bude komunikace probíhat.

### **3.2. Čas a datum**

V tomto nastavení lze upravit datum a čas CPU systému B&R. Pro sledování veličin v grafu, je ideální, aby čas CPU odpovídal co nejvíce reálnému času.

### **3.3. Výběr jazyka**

Všechny prvky vizualizace ovládacího panelu byli naprogramovány ve čtyřech jazykových mutacích. Uživatel má může zvolit jazyk:

- Anglický
- Český
- Německý
- Ruský

Výběr jazyka se provádí intuitivně. Stiskem statní vlajky patřící příslušnému jazyku. Zvolený jazyk je graficky zvýrazněn tak, že se barevná vlajka změní na černobílou.