

## Manuál UPS Discomp – prototyp - v1.0

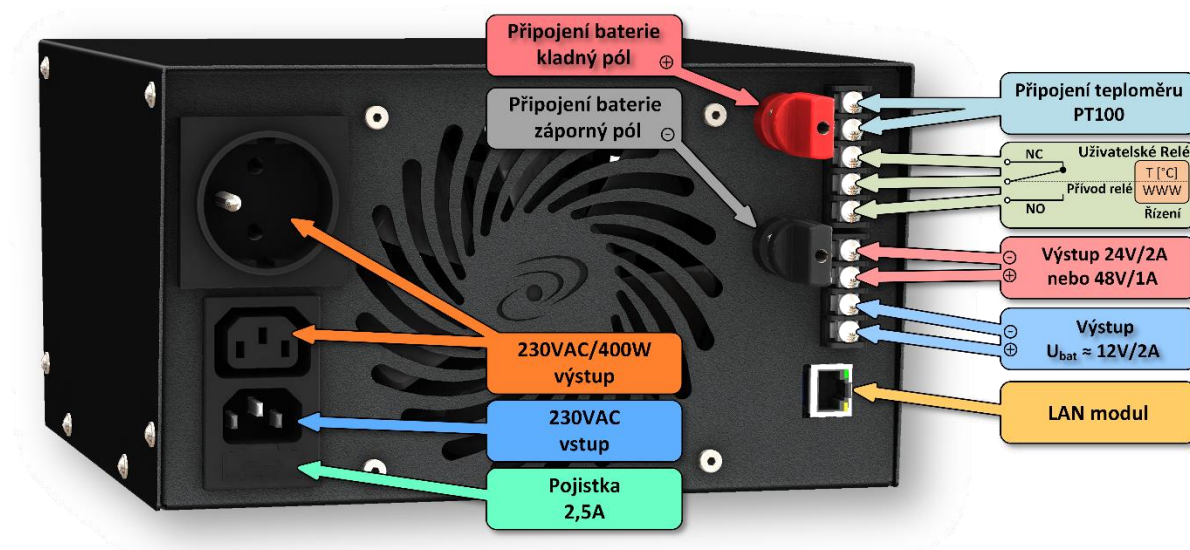
- Všechny funkce a údaje popsané v tomto dokumentu popisují skutečný stav k 11.10.2019.



### Vlastnosti:

- UPS je typu off-line
- Záloha sítě až do výkonu 400 W
- Použití s externími olověnými akumulátory o nominální hodnotě výstupního napětí 12 V
- Možnost měření teploty pomocí externího čidla PT100
- Možnost spínání externí zátěže do 16 A pomocí uživatelského přepínacího relé na základě teploty z externího čidla nebo manuálně pomocí webového rozhraní (je-li komunikační modul implementován)
- Možnost vzdáleného dohledu a správy pomocí sítě ethernet – podpora HTTP, SMTP a SNMP
- Možnost implementace modulu pro napájení externí zátěže s napětím 24 V nebo 48 V

## Připojení UPS



## Chování:

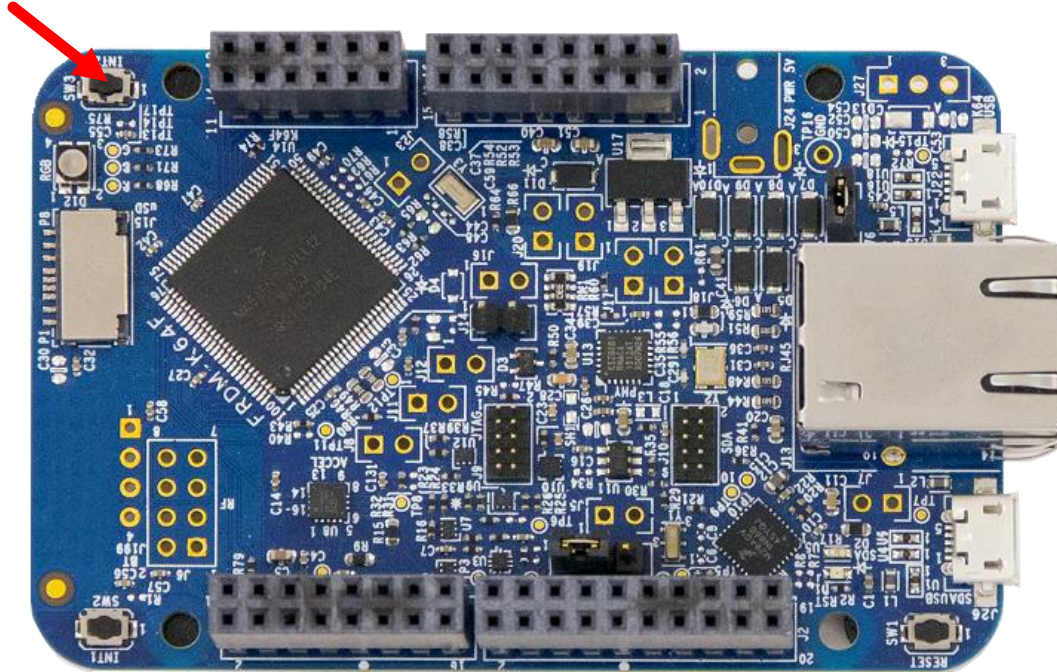
- Pro zapnutí je nutné stisknout přední tlačítko „ENTER“, UPS naběhne do „stand-by“ módu (LED bliká modře)
- Dlouhým stiskem tlačítka ENTER se UPS dostane do režimu „active“, kdy může nabíjet baterii, nebo naopak generovat výstupní napětí (pokud nedojde k chybovému stavu primární sítě).
- Pokud při generování výstupního napětí dojde k poklesu napětí baterie pod 10V, UPS odpojí zátěž. Poté vyčká 10 vteřin, zda napětí odlehčeného akumulátoru stoupne nad 10,5 V, pokud ano, tak UPS zůstává zapnuta a vyčkává na opětovné připojení sítě. Pokud dojde dříve k vybití akumulátoru pod 10,5 V, UPS se sama vypne a opětovné zapnutí je možné pouze tlačítkem.

| Režim                                                   | Stav signální led |
|---------------------------------------------------------|-------------------|
| Stand-by                                                | Bliká modře       |
| Nabíjí                                                  | Bliká zeleně      |
| Plně nabito<br>(do baterie teče proud menší než 700 mA) | Svíí zeleně       |
| Záloha (generuje sinus)                                 | Svíí žlutě        |
| Chyba, ale síť OK, zátěž je napájena ze sítě            | Bliká červeně     |
| Chyba jiná                                              | Svíí červeně      |
| Vypínání                                                | Bliká růžově      |

## Modul pro vzdálený dohled

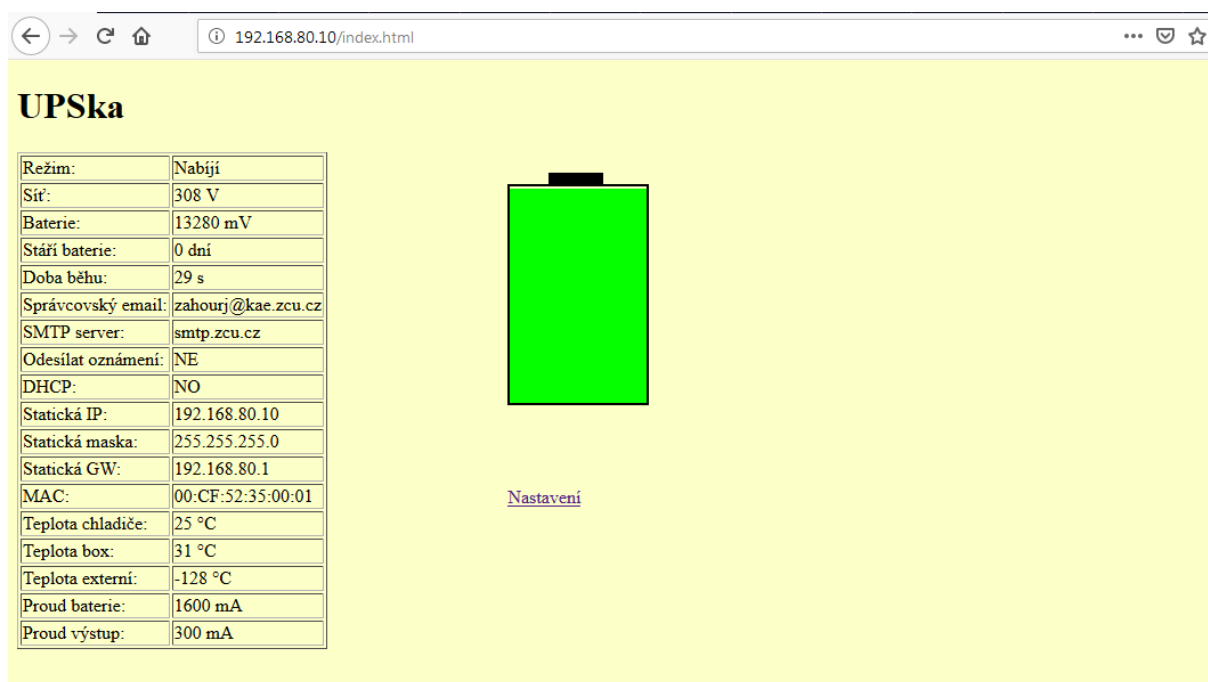
- Služby vzdáleného dohledu jsou řešeny odnímatelným modulem FRDM-K64F
- Reset do základního nastavení lze vyvolat pomocí tlačítka SW3 na tomto modulu, viz obrázek

**RESET**



Obrázek 1 - umístění tlačítka pro reset do základního nastavení

| Parametr      | Hodnota po resetu do továrního nastavení |
|---------------|------------------------------------------|
| IP            | 192.168.80.10                            |
| Maska         | 255.255.255.0                            |
| GW            | 192.168.80.1                             |
| Jméno správce | admin                                    |
| Heslo         | admin                                    |



Obrázek 2 domovská stránka webového rozhraní

Domovská stránka webového rozhraní zobrazuje aktuální stav HW.

- Režim – slovní popis funkce UPS
- Síť – hodnota amplitudy síťového napětí, na základě této hodnoty se rozhoduje, zda je síť v pořádku, nebo je potřeba přepnout zátěž na baterii
- Baterie – napětí baterie v mV (tato hodnota je zatížena chybou až 250 mV díky nelinearitě měřícího obvodu)
- Stáří baterie – stáří baterie v celých dnech – hodnota se ukládá z RAM do FLASH každých 24 hodin. Pokud dojde k vypnutí zařízení například za 12 hodin běhu, tak po zapnutí bude inkrementace trvat dalších 24 hodin, tedy reálně bude stáří baterie 36 hodin, počítadlo si ale bude „myslet“, že pouze 24. **Pokud je UPS vypnutá, tak se stáří baterie neinkrementuje vůbec!**
- Doba běhu – doba v sekundách od zapnutí FRDM-K64F modulu.
- Správcovský email – email, na který jsou odesílána oznámení (pokud jsou povolena)
- SMTP server – server sloužící pro odesílání oznámení
- DHCP – získávat IP adresu z DHCP
- IP – aktuální nastavení sítě
- MAC – aktuální MAC adresa
- Teplota chladiče – teplota měřena čidlem na jednom z chladičů pro výkonové tranzistory
- Teplota box – teplota PCB pod FRDM modulem (FRDM modul lehce hřeje, proto teplota může být vyšší než ta na chladiči)
- Teplota externí – teplota měřená pomocí externího teplotního čidla – PT100. Hodnota je orientační a je zatížena chybou z důvodu velmi malé změny odporu na 1 °C. Hodnota -128 °C značí, že je čidlo odpojeno
- Proud baterie – proud do/z baterie. Při malých proudech (cca jednotky ampér), je měření zatíženo poměrně velkou chybou. Při velkých odběrech je tato chyba už relativně malá – cca 5 %.
- Proud výstup – proud na větvi 230 V. Momentálně měří pouze při chodu z baterie. Rovněž je zatížen velkou chybou při velmi malých odběrech.



Obrázek 3 Přihlašovací obrazovka

Přihlášení do „administrátorského rozhraní“ kde lze měnit nastavení. Komunikace probíhá pomocí HTTP, tedy heslo lze „odchytnout“ při analýze komunikace – potencionální bezpečnostní díra (na současném HW obtížně řešitelná). Po přihlášení se vygeneruje „token“, který vyprší po určité době nečinnosti. Po vypršení je nutné se přihlásit znovu.

**Nastavení**

IP: 192.168.80.10  
Maska sítě: 255.255.255.0  
Gateway: 192.168.80.1  
DHCP: ☐

Správcovský email: zahourj@kae.zcu.cz  
SMTP server: smtp.zcu.cz  
SMTP autentizace: ☐

Poslat email při přepnutí na baterii: ☒  
Poslat email při přepnutí na síť: ☒  
Reset počítadla stáří baterie: ☐

[Nastavit přihlašovací údaje pro administrační rozhraní](#)  
[Nastavit přihlašovací údaje pro SMTP](#)  
[Řízení UPS](#)  
[Zpět na hlavní stránku](#)

Obrázek 4 Hlavní stránka nastavení

Zde lze nastavit základní údaje – IP adresa, Masku sítě, ...

Správcovský email je adresa, na kterou budou chodit oznámení. SMTP server nastavuje adresu serveru použitého pro tuto akci. Volba SMTP autentizace musí být zaškrtnuta, pokud SMTP server vyžaduje autentizaci.

Po jakékoliv změně je potřeba kliknout na tlačítko „uložit“.

← → ↻ 🏠 ⓘ 192.168.80.10/login\_settings.html ... 🛡️ ☆

## Nastavení přihlašovacích údajů do administračního rozhraní

Jméno:

Heslo:

Heslo znovu:

[Zpět na hlavní stránku](#)

Obrázek 5 Obrazovka změny přihlašovacích údajů do administrátorské sekce

Na této obrazovce lze nastavit přihlašovací údaje k UPS.

← → ↻ 🏠 ⓘ 192.168.80.10/smtp\_login\_settings.html ... 🛡️ ☆

## Nastavení přihlašovacích údajů pro SMTP server

Jméno:

Heslo:

[Zpět na hlavní stránku](#)

Obrázek 6 Nastavení přihlašovacích údajů pro SMTP server

Obrázek 7 Obrazovka řízení UPS

Na této stránce lze ovládat vzdáleně UPS. Lze zde vybrat manuální nebo automatický režim spínání uživatelského relé. V manuálním režimu je relé sepnuto na základě zaškrtnutí pole „externí relé zapnuto“

V automatickém režimu se nastavuje teplota, při které dojde k sepnutí relé. Teplota je měřena externím teplotním čidlem PT100, minimální hystereze je 3 °C.

Pole „UPS zapnuta“ přepíná UPS mezi režimy „Stand-by“ a „active“.

## SNMP protokol

Pomocí SNMP protokolu lze ze zařízení vyčíst tyto vlastnosti:

| OID               | Hodnota                |
|-------------------|------------------------|
| 1.3.6.1.2.1.1.3.0 | Doba běhu              |
| 1.3.6.1.2.1.1.1.0 | Textový popis zařízení |
| 1.3.6.1.2.1.1.1.1 | Stavový kód            |
| 1.3.6.1.2.1.1.1.2 | Napětí baterie v mV    |
| 1.3.6.1.2.1.1.1.3 | Stáří baterie          |

Stavový kód jsou binárně kódované stavy:

|           |                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|
| bit 7 MSB | - stand-by režim                                           |
| bit 6     | - příznak minimální doby běhu na baterii                   |
| bit 5     | - UPS se vypne do 10 vteřin (již nezvratný děj)            |
| bit 4     | - rezerva pro budoucí použití                              |
| bit 3     | - velmi nízké napětí baterie (baterie nemůže být nabíjena) |
| bit 2     | - teplota na chladiči chybná                               |
| bit 1     | - nízké napětí baterie                                     |
| bit 0 LSB | - LOG 1 -> vstupní napětí je mimo rozsah                   |

#### Předpokládané úpravy a vylepšení

- Automatický přechod do posledního stavu po úplném vybití s náběhem sítě (nutná HW úprava).
- Zpřesnění měření napětí baterie (nutná HW úprava).
- Měření proudu ve vysokonapěťové části ve všech režimech provozu (nutná HW úprava).
- Změna ethernetového modulu využívajícího FRDM-K64F. Nový modul by měl umožnit použití operačního systému na bázi linuxu – tak aby mohl být snadněji udržovaný dohledový firmware, byly odstraněny problémy s nedostatkem RAM, implementován protokol HTTPS, ...
- Potřeba předělat tlačítko „reset do továrního nastavení“ tak, aby šlo stisknout i bez rozšroubování zařízení.