

# **ProForm**

**Univerzální nabíječ pro NiCd, NiMH, LiIon, LiPol a PB  
akumulátory s možností formování a kompletního datového  
záznamu**

Popis pro program verze 1.04 a firmware verze 1.62

15.05.2006

# Obsah

<b>1. VLASTNOSTI.....</b>	<b>3</b>
1.1 NAPÁJECÍ ZDROJ.....	3
1.2 VÝKONOVÉ PARAMETRY.....	3
1.3 PARAMETRY MĚŘÍCÍCH OBVODŮ.....	5
1.4 OCHRANNÉ MECHANISMY NABÍJEČE.....	6
1.4.1 Ochrany akumulátoru.....	6
1.5 AKUSTICKÁ A VIZUÁLNÍ SIGNALIZACE NABÍJEČE.....	6
1.5.1 Stav vizuálního zobrazovače.....	7
1.5.2 Zvukové signalizace.....	7
<b>2. REŽIMY PRÁCE .....</b>	<b>8</b>
2.1 NABÍJENÍ.....	8
2.1.1 Časové nabíjení.....	8
2.1.2 Nabíjení s ukončením detekcí Delta Peak.....	8
2.1.3 Formování.....	8
2.1.4 Nabíjení konstantním napětím s omezením proudu.....	8
2.2 VYBÍJENÍ.....	9
<b>3. KOMUNIKACE S PC .....</b>	<b>9</b>
<b>4. PAMĚŤ .....</b>	<b>9</b>
4.1 ZÁZNAM PRŮBĚHU NABÍJENÍ.....	9
4.2 ZÁZNAM UDÁLOSTÍ.....	10
<b>5. OVLÁDACÍ PROGRAM.....</b>	<b>10</b>
5.1 SYSTÉMOVÉ NÁROKY.....	10
5.2 MENU.....	10
5.2.1 Ovládání.....	10
5.2.2 Načítání.....	11
5.2.3 Komunikace.....	11
5.3 NASTAVENÍ A OVLÁDÁNÍ.....	12
5.3.1 Ostatní.....	12
5.3.2 Proud.....	13
5.3.3 Napětí.....	13
5.3.4 Teploty.....	13
5.3.5 Náboje a energie.....	13
5.3.6 Ovládání průběhu.....	13
5.4 GRAF.....	14
5.5 PARAMETRY.....	15
5.5.1 Práce s předvolbami parametrů.....	18
5.6 OFFLINE DATA.....	18
5.6.1 Paměť dat.....	18
5.6.2 Paměť událostí.....	20
5.7 OFFLINE GRAF.....	21
5.8 PROGRAMOVÁNÍ.....	22
<b>6. DOSTUPNOST PROFORMU .....</b>	<b>23</b>
6.1 CENA.....	23
6.2 OBJEDNÁVKY.....	23
<b>7. UPOZORNĚNÍ.....</b>	<b>23</b>

## 1. Vlastnosti

Nabíjecí napětí:	0 – 42 V
Nabíjecí proud:	0 – 3 A
Nabíjecí výkon:	až 80 W
Vybíjecí napětí:	1 – 42 V
Vybíjecí proud:	0 – 3 A
Vybíjecí výkon:	až 20 W
Napájecí napětí:	12 – 18 V
Napájecí výkon:	až 90 W
Podporované akumulátory:	NiCd, NiMh, LiIon, LiPol, Pb
Velikost vnitřní paměti:	64 kByte
Přídavné funkce:	Ukládání průběhu činnosti Proform do interní paměti. Možnost zobrazení hodnot a grafů na PC. Měření teploty akumulátoru a chladiče Zvuková a vizuální signalizace
Nastavování nabíječe	Pomocí PC programu. V budoucnu terminál s LCD displejem 2x16 znaků

### 1.1 Napájecí zdroj

K nabíječce je nutné připojit filtrovaný napájecí zdroj o napětí mezi 12 – 18 V s výstupním výkonem minimálně 90 W, pro plné využití parametrů. Zdroj by měl být usměrněný, stabilizovaný a galvanicky oddělený od sítě (dá se poznat např. podle vidlice, která bude plochá dvoukolíková). Vyzkoušeny byly spínané zdroje určené k napájení externích mechanik PC, zdroj k autoledničce, různé laboratorní zdroje, lineární zdroj s LM317 atd. Použita může být i autobaterie nebo gelový akumulátor.

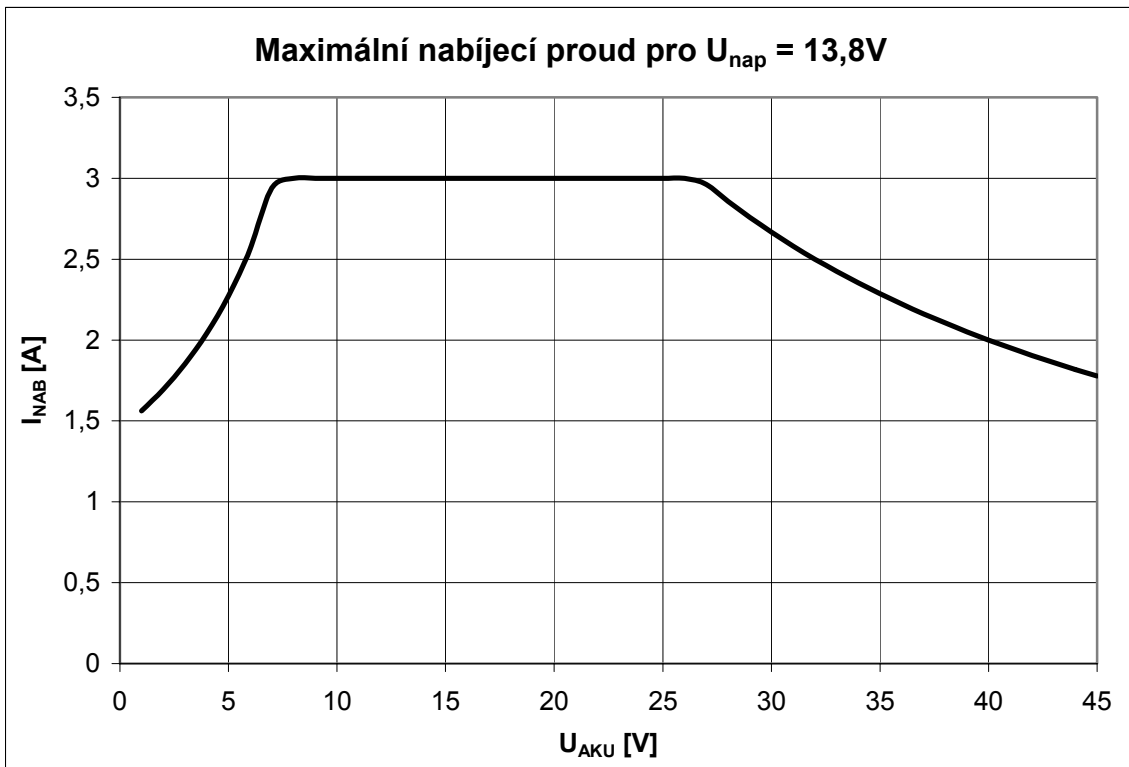
### 1.2 Výkonové parametry

Nabíjecí proud je omezen dvěma faktory. Jedním z nich je výkonová ztráta na chladiči pro napětí nižší než napájecí

$$I_{nab} = \frac{20}{U_{nap} - U_{aku}}; \text{ pro } U_{aku} < U_{nap}$$

a druhým je pro vyšší napětí než napájecí omezení výkonu zvyšujícího měniče. Proud je pak dán

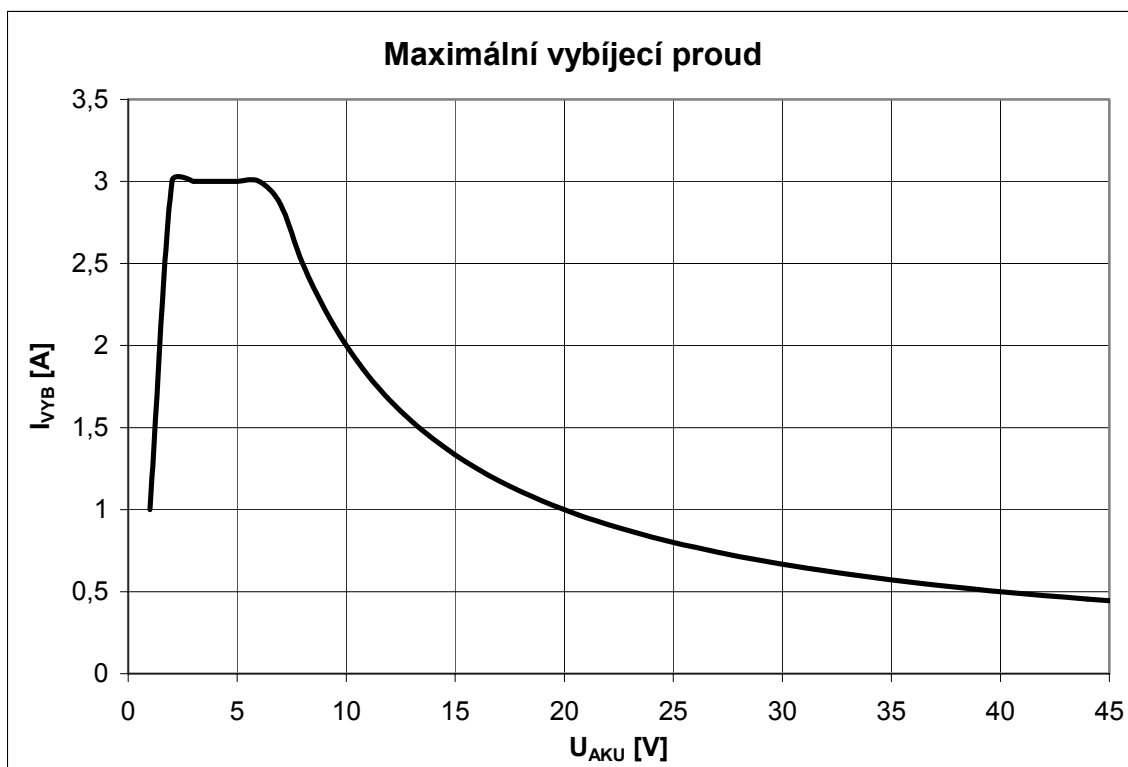
$$I_{nab} = \frac{80}{U_{aku}}; \text{ pro } U_{aku} > U_{nap}$$



**Obr 1.1** – graf závislosti maximálního nabíjecího proudu na napětí nabíjeného akumulátoru

Velikost vybíjecího proudu je omezena výkonovou ztrátou na chladiči. Maximální vybíjecí proud pro dané napětí se stanovuje podle vzorce

$$I_{nab} = \frac{20}{U_{aku}}.$$



Obr 1.2– graf závislosti velikosti vybíjecího proudu na napětí akumulátoru

### 1.3 Parametry měřících obvodů

ProForm má pro řízení své činnosti několik měřících obvodů, které měří napětí akumulátoru, napětí měniče, napájecí napětí, nabíjecí proud, vybíjecí proud a teploty akumulátoru a chladiče. Mimo měření teploty jsou všechny obvody individuálně kalibrovány na multimetru VC960 (<http://www.conrad.cz/digitalni-multimetr-vc960+dp76577/>). Odchyly měření mezi VC960 a ProForm jsou pouze o +/- rozlišení měřícího obvodu.

Měření	Rozsah měření	Rozlišení
Napájecí napětí	25 V	25 mV
Napětí měniče	55 V	54 mV
Nabíjecí proud	3,1 A	3 mA
Vybíjecí proud	3,1 A	3 mA
Teploty	0 – 99 °C	0,1 °C

Přesnost měření teploty je cca +/- 3 °C.

Měření napětí akumulátoru je realizováno několika napěťovými rozsahy. Tabulka rozsahů rozlišení a přibližných počtů článků je níže.

$U_{M\check{E}R_{max}}[V]$	47,94	41,95	35,96	29,96	23,97	17,98	11,99	5,99
Rozlišení[mV]	46,82	40,97	35,11	29,26	23,41	17,56	11,7	5,85
Min. počet článků Nixx	26	22	18	15	11	8	6	3
Max. počet článků Nixx	51	44	38	31	25	18	12	5
Min. rozliš.[mV]/Nixx čl.	1,8	1,86	1,95	1,95	2,13	2,19	1,95	1,95
Max. rozliš.[mV]/Nixx čl.	0,92	0,93	0,92	0,94	0,94	0,98	0,98	1,17
Min. počet článků LiPol	11	9	8	7	5	4	2	1
Max. počet článků LiPol	15	13	11	9	7	5	3	1
Min. rozliš.[mV]/LiPol čl.	4,26	4,55	4,39	4,18	4,68	4,39	5,85	5,85
Max. rozliš.[mV]/LiPol čl.	3,12	3,15	3,19	3,25	3,34	3,51	3,90	5,85

## 1.4 Ochranné mechanismy nabíječe

Nabíječ je vybaven mechanismy pro ochranu akumulátoru i sama sebe.

### 1.4.1 Ochrany akumulátoru

- Kontrola rozmezí napětí + ochrana proti přepólování
- Kontrola mezní teploty

Obě ochrany je možné uživatelem nastavit na libovolné (v rámci pracovních rozsahů) hodnoty.

### 1.4.2 Ochrany nabíječe:

Ochrana proti přepólování napájecího napětí  
Ochrana proti přepólování nabíjeného akumulátoru  
Maximální mezní nabíjecí i vybíjecí výkon  
Maximální teplota chladiče

Mezní hodnoty jsou nastaveny napevno v softwaru nabíječe a uživatel je nemá přístup měnit.

## 1.5 Akustická a vizuální signalizace nabíječe

Veškeré provozní stavy jsou indikovány 7 LED diodami a změny stavů akustickým signálem.

### 1.5.1 Stav vizuálního zobrazovače

1 ->	2 ->	3 ->	4 ->	5 ->	6 ->	Bootloader - programování
2	2	1	1	2	2	Prohledávání interní paměti nebo odesílání grafů, 1 - bliká střídavě, 2 - změní stav při nalezení nového bloku dat
		1	1	2	2	Mazání paměti dat, 1 a 2 svítí střídavě
						Přípraven
						Nabíjení
						Vybíjení
						Prodleva
						Hotovo - ukončeno nabíjením
						Hotovo - ukončeno vybíjením
						Chyba akumulátoru nebo nastavení při nabíjení - činnost ukončena
						Chyba akumulátoru nebo nastavení při vybíjení - činnost ukončena
						Překročená teplota aku při nabíjení
						Překročená teplota aku při vybíjení

	trvalý svit
	blikání
1 ->	blikání s postupem
1	blikání skupiny

### 1.5.2 Zvukové signalizace

Činnost	Signalizace
Start programu	1x pískne 250 ms
Překročení teploty aku	2x pískne 2000 ms
Návrat teploty aku	2x pískne 2000 ms
Konec nabíjení	3x pískne 500 ms
Konec vybíjení	3x pískne 500 ms
Chyba -> zastavení činnosti	2x pískne 2000 ms

## 2. Režimy práce

### 2.1 Nabíjení

Nabíječ umožňuje připojení akumulátoru přímé i za ochranou diodou, díky tomu je možné bezpečné nabíjení ve vysílačích a dalších zařízeních s tímto ochranným prvkem. Při tomto připojení však není možné akumulátory vybíjet.

**Nabíjecí programy jsou:**

- 1 - Časové nabíjení
- 2 - Nabíjení s ukončením detekcí Delta Peak
- 3 - Formování (1/10C – 16 hod.)
- 4 - Nabíjení na konečné napětí s omezováním proudu

První tři nabíjecí programy jsou vhodné pro nabíjení NiCd a NiMH akumulátorů, poslední je určen pro akumulátory LiIon, LiPol, Pb a gelové.

#### 2.1.1 Časové nabíjení

Tento program je primárně určen k nabíjení akumulátorů se známým stupněm vybití. Zde se nastavuje pouze nabíjecí proud a čas. Sekundární bezpečnostní prvky jsou dodaný náboj a teplota akumulátor. Doporučuje se používat jen pro velmi malé poměry proudů ke kapacitě.

#### 2.1.2 Nabíjení s ukončením detekcí Delta Peak

Tento program ukončuje nabíjení po poklesu svorkového napětí akumulátoru. Je určen pro nabíjení zrychlené (1 a více C) i velmi pomalé (1/10 C). Proform reaguje na pokles o uživatelem nastavitelnou hodnotu napětí na článek (1 – 10 mV, doporučená hodnota je 4 mV). V případě velmi nekvalitní sady, na které nebyl pokles zjištěn, nastupují sekundární ochranné prvky, které jsou v omezení dodaného náboje, nabíjecího času a teploty akumulátoru.

#### 2.1.3 Formování

Program je určen pro formování akumulátorů NiCd a NiMH. Je pevně svázán s vybíjecím cyklem, proto ho lze použít jen pro přímo připojené akumulátory. Hodnoty nabíjecích a vybíjecích proudů jsou přednastaveny na 1/10 C a nabíjecí čas je zvolen na 16 hodin (960 minut). Tyto parametry je možné dodatečně uživatelem libovolně upravit. Další možností je automatické formování, které zajistí formování akumulátoru do doby, než přestane růst odevzdaná kapacita. Omezení počtu formovacích cyklů je uživatelsky nastavitelné a to jak horní, tak spodní mez.

#### 2.1.4 Nabíjení konstantním napětím s omezením proudu

Specializovaný program pro LiIon, LiPol, Pb a gelové akumulátory. Nabíjení je prováděno nastaveným proudem do doby, než je dosaženo maximální napětí. Poté je proud plynule snižován tak, aby maximální napětí nebylo překročeno. Nabíjení je ukončeno buď maximálním dodaným nábojem, dosažením zvoleného času nebo poklesem nabíjecího proudu pod zvolenou mez.



## 2.2 Vybíjení

Zde jsou všechna nastavení shodná pro všechny druhy článků.

Akumulátory jsou vybíjeny na napětí nastavené v nabíjecím programu. Nastavit lze libovolné napětí od 1 – 42 V.

Vybíjení je možné uskutečnit dvěma režimy a to stálým proudem po celý čas vybíjení nebo při dosažení mezního napětí je možné nechat automaticky snižovat vybíjecí proud na libovolnou hodnotu. Druhé nastavení je vhodné pro rychlé vybíjení akumulátorů s vyšším vnitřním odporem.

## 3. Komunikace s PC

Nabíječ je vybaven modulem pro komunikaci s PC. Ta je realizována pro sériové lince RS232. Propojení je realizováno nullmodem kabelem, který může být i v 3 vodičovém zapojení viz: [http://rs232.hw.cz/#null\\_modem](http://rs232.hw.cz/#null_modem). Pokud není PC vybaven RS232 linkou, je možné použít převodník RS232 – USB. Vyzkoušeny byly převodníky firem Prolific a FTDI.

**Při propojování je třeba mít na paměti, že rozdíl potenciálů mezi nabíječem a PC nesmí být větší než nízké jednotky V!!! Pokud bude rozdíl vyšší dojde k poškození sériového případně USB portu PC i k poškození nabíječe!!!**

Nabíječ je ovládán přes specializovaný software, který umožňuje veškerá nastavení, ovládání, zobrazování a načítání údajů z nabíječe. PC není nutné mít k nabíječi připojený celou dobu práce. Jeho základním smyslem je pouze načtení a následné zobrazení výsledků práce.

Program obsahuje také možnost on/offline vykreslování průběhu nabíjení. Zde je možné snadno kontrolovat a zjišťovat stav akumulátoru. Offline data lze snadno vyexportovat do programů PowerCube (placený <http://www.lomcovak.cz/charger/manual/cubecz.html> ) a Winsoft (případně jeho novější mutace AkkuSoft <http://www.akkusoft.at/at/akkusoft/> ), který je k dispozici zdarma. Více v popisu ovládacího programu.

## 4. Paměť

Nabíječ obsahuje paměť typu EEPROM, která slouží k ukládání průběhů nabíjení, k záznamu přechodů mezi stavy nabíječe (paměť událostí) a k záznamu hodnot nábojů a energií až pro deset cyklů.

Nabíječ zaznamenává až 10 nabíjecích a vybíjecích cyklů dodané a odevzdané náboje a energie, z aktuálního programu. Hodnoty zůstávají v nabíječi uloženy do spuštění nového programu. Načítání dat z paměti nabíječe je možné kdykoliv.

### 4.1 Záznam průběhu nabíjení

Data v paměti průběhů nabíjení se ukládají průběžně za sebe a zůstávají uloženy do doby, než jsou uživatelem smazány (a to i při výpadku napájení). V případě zaplnění paměti nejsou další data ukládány. Vyčtení dat je možné pouze po ukončení činnosti

**Tab 4.1** – Maximální délka záznamu pro nastavené časy ukládání

Ukládání po [s]	Délka záznamu [min]	Délka záznamu [hod]
1	271	4,5
2	542	9,0
5	1354	22,6
10	2708	45,1
30	8123	135,4
60	16247	270,8

## 4.2 Záznam událostí

Kapacita paměti událostí je 64 záznamů. Každý záznam obsahuje čas, kdy k události došlo, a popis události. Čas je uveden od spuštění konkrétního nabíjecího či vybíjecího podprogramu.

Data z průběhu nabíjení je možné načíst pouze po ukončení činnosti nabíječe.

### Proform zaznamenává tyto události:

- Start vybíjení, Konec vybíjení, Start nabíjení, Ukončení nabíjení po nalezení DP, Ukončení nabíjení překročením času, Ukončení nabíjení překročením nastaveného náboje, Ukončení nabíjení dosažením minimálního nabíjecího proudu (Lixx a Pb nabíjení), Překročení teploty akumulátoru, Návrat teploty akumulátoru, Přerušeni uživatelem, Zastavení uživatelem, Chyba akumulátoru – vysoké napětí, Chyba akumulátoru – nízké napětí

Události lze načíst a zobrazit v ovládacím programu kdykoliv.

## 5. Ovládací program

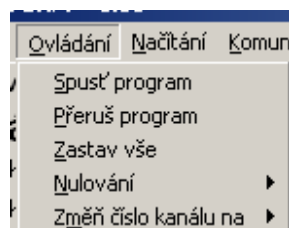
Program je rozdělen do několika logických sekcí. Každá sekce plní specifikovaný úkol a měla by být na ostatních téměř nezávislá. Menu programu je zobrazováno u všech sekcí stejné. Komunikace s nabíječem se týká vždy jen aktuálně vybraného kanálu nabíječe.

### 5.1 Systémové nároky

Program poběží na libovolném PC se systémem Windows. Pouze při zpracovávání většího množství dat je potřeba silnější PC. Doporučená konfigurace je alespoň Pentium 400 MHz 64 MB RAM.

### 5.2 Menu

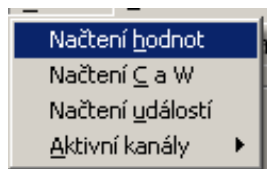
#### 5.2.1 Ovládání



V této nabídce je umožněno uživateli *spustit program* nabíječe s aktuálně nastavenými parametry, *přerušit program*, což způsobí předčasné ukončení nabíjecího nebo vybíjecího

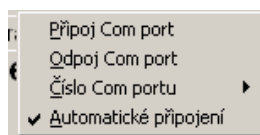
cyklu a přechod na další podprogram, pokud je nějaký. *Zastav vše* přeruší okamžitě veškerou činnost nabíječe. V podnabídce *nulování* je možné vynulovat při zastavené činnosti nabíječe vnitřní hodiny a tabulku uložených nábojů a energií. *Změň číslo kanálu na* je podnabídka, kterou lze aktuálně zvolený kanál přeadresovat na jiné číslo.

### 5.2.2 Načítání



*Načtení hodnot* umožňuje uživateli zjistit aktuální stavy všech veličin v nabíječi. Při načtení jsou data automaticky vkládána také do online grafu příslušného kanálu (pokud není nastaveno ukládání po jiném čase). Načítání je také možné automaticky po 1 s. Kanály, které mají být načítány se volí pomocí podnabídky *Aktivní kanály*. Zde se zaškrtně kliknutím kanál, který má být pravidelně dotazován na svůj stav. *Načtení C a W* načte z nabíječe tabulku hodnot dodaných a odevzdaných nábojů a energií. *Načtení událostí* vyplní tabulku událostí, které nastaly během činnosti nabíječe. Více o těchto volbách v kapitole Paměť.

### 5.2.3 Komunikace



Nabídka *Komunikace* slouží ke konfiguraci komunikační rozhraní sériové linky PC. Volba *Připoj Com port* připojí sériový port počítače, nastavené v podnabídce *Číslo Com portu*, nastavenou rychlostí k ovládacímu programu. Vybraný Com port nesmí být používán jinou aplikací, jinak se připojení nezdaří. V případě, že sériový port nemůže být připojen, zobrazí program chybovou hlášku. Pokud je sériový port připojen k ovládacímu programu, vypíše se jeho číslo ve stavovém řádku. Volba *Odpoj Com port* sériové port odpojí od ovládacího programu, a ten tak může být použit jinou aplikací. Připojení sériového portu může být také automatické po spuštění programu. Tato volba se aktivuje zaškrtnutím položky *Automatické připojení*.

## 5.3 Nastavení a ovládání

**PROFORM - 1.04**

Soubor Ovládání Načítání Komunikace

**Nastavení a ovládání** Graf Parametry Offline data Offline graf Programování

**Práce s kanálem**

Kanál 0     Kanál 4  
 Kanál 1     Kanál 5  
 Kanál 2     Kanál 6  
 Kanál 3     Kanál 7

**Ovládání průběhu**

Spust' program  
 Přeruš program  
 Zastav vše

**Získané hodnoty**

**Ostatní**

Vnitřní čas: 00:00:00 h:m:s  
 Čas programu: 00:00:00 h:m:s  
 Číslo cyklu: 0 z 0  
 W in: 0 W out: 0 Wh  
 C in: 0 C out: 0 mAh  
 Stav:  
 Volná paměť: z záz.

**Proudy**

Nabíjecí Vybíjecí

Zvolený: 0 A 0 A  
 Reálný: 0 A 0 A

**Napětí**

Aku: 0 V Vstup: 0 V  
 Akumax: 0 V Měnič: 0 V  
 Měřicí rozsah akumulátoru[V]: 4794

**Teploty**

Akumulátor: 0 Chladič: 0 °C

**Náboje a energie**

Cykus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C in [mAh]										
C out [mAh]										
W in [Wh]										
W out [Wh]										

Načti C a W

Verze programu: 1.04 ze dne 1.5.06

1.5.2006 23:53:49 - Pondělí Com port 3 připojen

V sekci **Nastavení a ovládání** je uživateli umožněno zjistit základní informace o činnosti nabíječe. Zobrazované hodnoty jsou vždy uvedeny pro kanál nastavený ve výběrovém seznamu *Práce s kanálem*. Zde jsou tučným písmem označeny kanály, které odpovídají na dotazy o stavu nabíjení. Po provedení výběru kanálu, který odpovídá jsou zobrazeny údaje v jednotlivých informačních polích.

### 5.3.1 Ostatní

- Vnitřní čas** – vnitřní čas nabíječe od připojení napájení nebo od posledního vynulování času
- Čas programu** – čas od přechodu nabíječe do podprogramu.
- Číslo cyklu** – aktuální číslo cyklu z nastaveného počtu
- Win, Wout** – dodaná a odevzdaná energie do (z) připojeného akumulátoru
- Cin, Cout** – dodaný a odevzdaný náboj do (z) připojeného akumulátoru
- Stav** – zobrazuje aktuální stav nabíječe. Typ programu, nabíjení a vybíjení, případně překročení teploty.
- Volná paměť** – bývajících počet paměťových míst pro uložení dat nabíjení

### 5.3.2 Proudý

**Zvolený** – hodnota proudu, který má nabíječ udržovat. Jeho hodnota je závislá na nastavení uživatele a na omezujících parametrech nabíječe. V případě nabíjení LiPb programem, nebo vybíjení se snižováním proudu, je hodnota postupně snižována automaticky do nastavené meze.

**Reálný** – skutečná hodnota nabíjecího a vybíjecího proudu

### 5.3.3 Napětí

**Akumulátoru** – zobrazuje aktuální skutečné napětí na svorkách nabíječe  
**Akumulátoru maximální** – maximální dosažené napětí akumulátoru (má význam při DP nabíjení)  
**Zdroje** – hodnota napájecího napětí  
**Měniče** – velikost napětí za vnitřním zvyšujícím měničem

**Měřící rozsah** – použitý měřící rozsah pro měření napětí akumulátoru.

### 5.3.4 Teploty

Zde jsou zobrazovány teploty snímané z tepelného čidla pro snímání teploty akumulátoru a z vnitřního čidla umístěného na chladiči nabíječe.

Všechny tyto hodnoty jsou zobrazeny po stisku tlačítka *Načti hodnoty* nebo z nabídky *Načítání – Načtení hodnot*. Informace o čísle kanálu, ze kterého pocházejí tyto data jsou napsány v titulku rámečku *Získané hodnoty*.

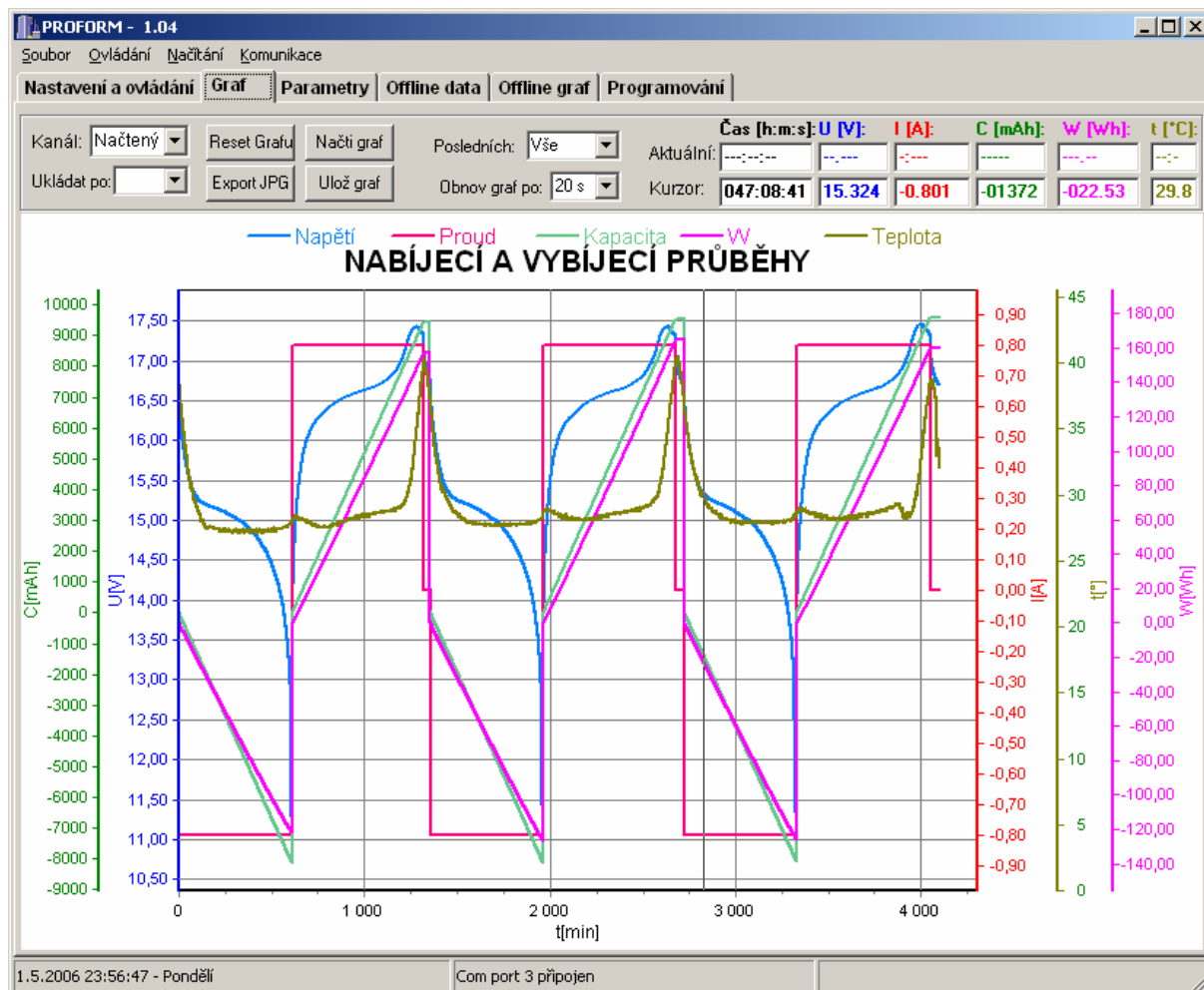
### 5.3.5 Náboje a energie

V této tabulce jsou uloženy náboje a energie z posledního nabíjecího programu (více viz kapitola Paměť). Načtení těchto hodnot je možné pro nastavený kanál stiskem tlačítka *Načti C a W* nebo z nabídky *Načítání – Načtení C a W*.

### 5.3.6 Ovládání průběhu

Tyto tlačítka jsou duplicitní s volbami v nabídce *Ovládání*.

## 5.4 Graf



Zde se zobrazují on-line grafy z jednotlivých kanálů ProFormu a nebo z uložených dat. Kanál se volí v rozbalovací roletě *Kanál*. Zde je k dispozici všech 8 kanálů (0-7) a průběh načtený ze souboru. Volba *Ukládat po* slouží k definování, jak často budou data do grafu ukládána. Tato volba je individuální pro každý kanál. Slouží k eliminování množství dat při zaznamenávání dlouhých časů. Volba se může libovolně v čase měnit. V roletce *Posledních* se volí jaká časová část grafu bude vidět. *Obnov graf po* nastavuje čas, za jaký se má graf aktualizovat o nově přichodící data. Volba *Posledních* a *Obnov graf po* je pro všechna průběhy společná. Tyto tři volby slouží ke snížení zátěže PC.

Tlačítko *Reset grafu* slouží k vymazání aktuálně zvoleného grafu. Aktuálně zobrazený graf je možné exportovat v současném zobrazení uložit do obrázku JPG po stisku tlačítka *Export JPG*. Grafy je také možné uložit do souborového formátu programu ProForm. *Ulož graf* slouží k uložení aktuálně zobrazeného grafu (celého průběhu ne jen zrovna zobrazené části). *Načti graf* otevře uložený průběh a zobrazí ho v „kanálu“ Načtený.

V řádku *Aktuální* jsou zobrazovány hodnoty, které právě dorazily z ProFormu. Na řádku *Kurzor* je možné odečíst hodnoty z pozice kurzoru myši.

S grafem se pracuje pomocí myši. Stiskem levého tlačítka a táhnutím doprava dolů se označí oblast, která má být zvětšena. Zrušení zvětšení se provádí stiskem levého tlačítka myši a táhnutím doleva nahoru. Stačí téměř libovolná oblast „označení“. Pohyb s grafem je zajištěn stiskem pravého tlačítka myši a pohybem myši se graf posouvá.

## 5.5 Parametry

**Práce s kanálem**

Kanál 0     Kanál 4  
 Kanál 1     Kanál 5  
 Kanál 2     Kanál 6  
 Kanál 3     Kanál 7

**Ovládání předvoleb**

Vlož předvolbu    Smaž předvolbu  
Načti ze souboru    Ulož do souboru  
Ulož předvolbu    Odešli nastavení

**Předvolby**

Předvolba: 1    Počet předvoleb: 2  
Název: 1700SCR - formování  
Kapacita aku [mAh]: 1700

**Způsob připojení**

Přímo  
 Za diodou

**Program**

Časové nabíjení  
 Delta peak  
 Lxxx Pb  
 Formování

**Režim**

Nabít  
 Vybit  
 Nabít Vybit  
 Vybit Nabít

**Vybíjení**

Stálý proud  
 Snižovat proud

**Formování**

Dokud roste kapacita  
Min počet cyklů: 2

**Lxxx Pb**

LiIon  
 LiPol  
 Pb

**Ukládat vzorky do paměti po**

1 s     10 s     30 s  
 2 s     15 s     40 s  
 5 s     20 s     60 s

**Nastavení**

Počet článků	8	Citlivost DP [mV/článek]	0
Maximální napětí [V]	14,4	DP vypnut po dobu [min]	0
Minimální napětí [V]	7,2	Maximální teplota [°C]	40
Nabíjecí proud [mA]	170	Počet cyklů	3
Min. nabíjecí proud [mA]	0	Čas nabíjení [min]	960
Vybíjecí proud [mA]	170	Prodleva [min]	1
Min. vybíjecí proud [mA]	0	Max. dodaná C [mAh]	2889

Ukládat od cyklu: 1    Přibližný počet vzorků: 9720    volných: 15494

2.5.2006 0:26:17 - Úterý    Com port 3 připojen

Tato karta slouží na nastavení programu práce pro jednotlivé kanály. Postup nastavování parametrů je určen pomocí tabulátoru po jednotlivých položkách.

### Pořadí nastavování:

- Kapacita akumulátoru
- Způsob připojení
- Program
- Režim
- Vybíjení
- Formování
- Lxxx Pb
- Ukládat vzorky do paměti po
- Ukládat od cyklu
- Nastavení
  - o Počet článků
  - o Nabíjecí proud
  - o Min. nabíjecí proud
  - o Vybíjecí proud

- Min. vybíjecí proud
- Citlivost DP
- DP vypnout po dobu
- Počet cyklů
- Čas nabíjení
- Prodleva
- Max. dodaná C

Některé položky mohou být vynechány, záleží na předchozím nastavení.

**Kapacita akumulátoru** – fyzická kapacita celé sady akumulátoru v mAh. Jeho vyplněním je umožněno dopočítat některé parametry nabíjení. Povolené hodnoty jsou 1 – 65530 mAh.

**Způsob připojení** – určuje, zda je nabíjený akumulátor připojen přímo, nebo přes ochranu diodu, v druhém případě je znemožněno vybíjení a všechny programy obsahující vybíjení jsou blokovány.

**Program** – určuje způsob nabíjení. Více popsáno dříve.

**Režim** – určuje jak bude Proform s akumulátorem pracovat a v jakém pořadí

**Vybíjení** – volba *stálý proud* nastavuje, že akumulátor bude vybíjen konstantním proudem (v rámci výkonového zatížení nabíječe) do nastaveného napětí. Volba *Snižovat proud* říká nabíječi, že po dosažení vybíjecího napětí dojde ke snížení proudu a pokračování vybíjení. Vybíjení je ukončeno dosažením minimálního nastaveného vybíjecího proudu a vybíjecího napětí.

**Formování** – při formovacím programu umožňuje nastavit *automatické ukončení* formování, pokud přestane růst vybitá kapacita akumulátoru. *Minimální počet cyklů* zajišťuje, že nabíječ bude pokles vybité kapacity minimálně po nastavený počet cyklů ignorovat. Maximální počet cyklů převezme parametr *Počet cyklů*.

**Lixxx Pb** – nastavuje druh akumulátoru nabíjeného programem Lixxx Pb. Jednotlivé položky se liší maximálními a minimálními napětími na článek.

	Max U/článek [V]	Min U/článek [V]
LiIon	4,100	3,000
LiPol	4,200	3,000
Pb	2,480	1,750

Toto jsou přednastavené hodnoty, které je možné uživatelem přednastavit.

**Ukládat vzorky do paměti po** – nastavuje periodu ukládání vzorků do offline paměti.

**Ukládat od cyklu** – umožňuje uložit jen data od nastaveného cyklu. Nastavením vyššího čísla je možné ukládání úplně zamezit.

**Počet článků** – nastavuje počet sériově zapojených článků nabíjeného akumulátoru.



**Maximální napětí** – určuje horní mez napětí. Pokud dojde k překročení tohoto napětí, nabíječ to vyhodnotí jako chybu a práce je okamžitě zastavena. Při nabíjení programem Lixxx Pb je po dosažení toho napětí postupně snižován proud. Povolené hodnoty 1 – 42 V.

**Minimální napětí** – dolní mez napětí akumulátoru. Je to hranice vybíjecího napětí celého akumulátoru. Pokud napětí poklesne pod tuto hranici je nabíječem vyhodnocena chyba a je zastavena veškerá činnost. Povolené hodnoty jsou 0,3 – 42 V.

**Nabíjecí proud** – nastavuje velikost nabíjecího proudu. Povolené hodnoty jsou 10 – 3000 mA. Pokud hodnota přesáhne maximální výkonové zatížení je nabíječem automaticky snížena na tuto mez.

**Min. nabíjecí proud** – slouží k nastavení mezního proudu, při kterém dojde k ukončení nabíjení programem Lixxx Pb. Povolené hodnoty jsou 10 – 3000 mA.

**Vybíjecí proud** – velikost vybíjecího proudu. Povolené hodnoty jsou 10 – 3000 mA. Velikost proudu je nabíječem upravována podle výkonového zatížení.

**Min. vybíjecí proud** – určuje minimální proud při vybíjení se snižováním proudu. Po dosažení této hodnoty proudu a dosažením minimálního napětí je vybíjení ukončeno.

**Citlivost DP** – určuje citlivost vyhodnocení delta peaku v mV/článek. Povolené hodnoty jsou 1 – 10 mV.

**DP vypnut po dobu** – určuje dobu necitlivosti nabíječe na pokles napětí. Zvláště pro odležené akumulátory je vhodné tuto dobu prodloužit. Povolené hodnoty 1 – 10 min.

**Maximální teplota** – určuje maximální teplotu akumulátoru, kterou může při nabíjení dosáhnout. Při jejím překročení je činnost pozastavena a čeká se na pokles teploty o 2,5 °C pod nastavenou hodnotu. Povolené hodnoty jsou 20 – 60 °C.

**Počet cyklů** – určuje kolikrát má být nastavený program opakován. V případě formování s automatickým ukončením nastavuje maximální počet cyklů. Nastavitelné hodnoty jsou 1 – 10 cyklů.

**Čas nabíjení** – nastavuje časovou pojistku nabíjení. Její překročení není vyhodnoceno jako chyba, ale jako korektní ukončení na nastavený čas. Povolené hodnoty jsou 10 – 1090 min.

**Prodleva** – určuje časovou prodlevu mezi přechodem nabíjení a vybíjení. Povolené hodnoty jsou 0 – 1090 min.

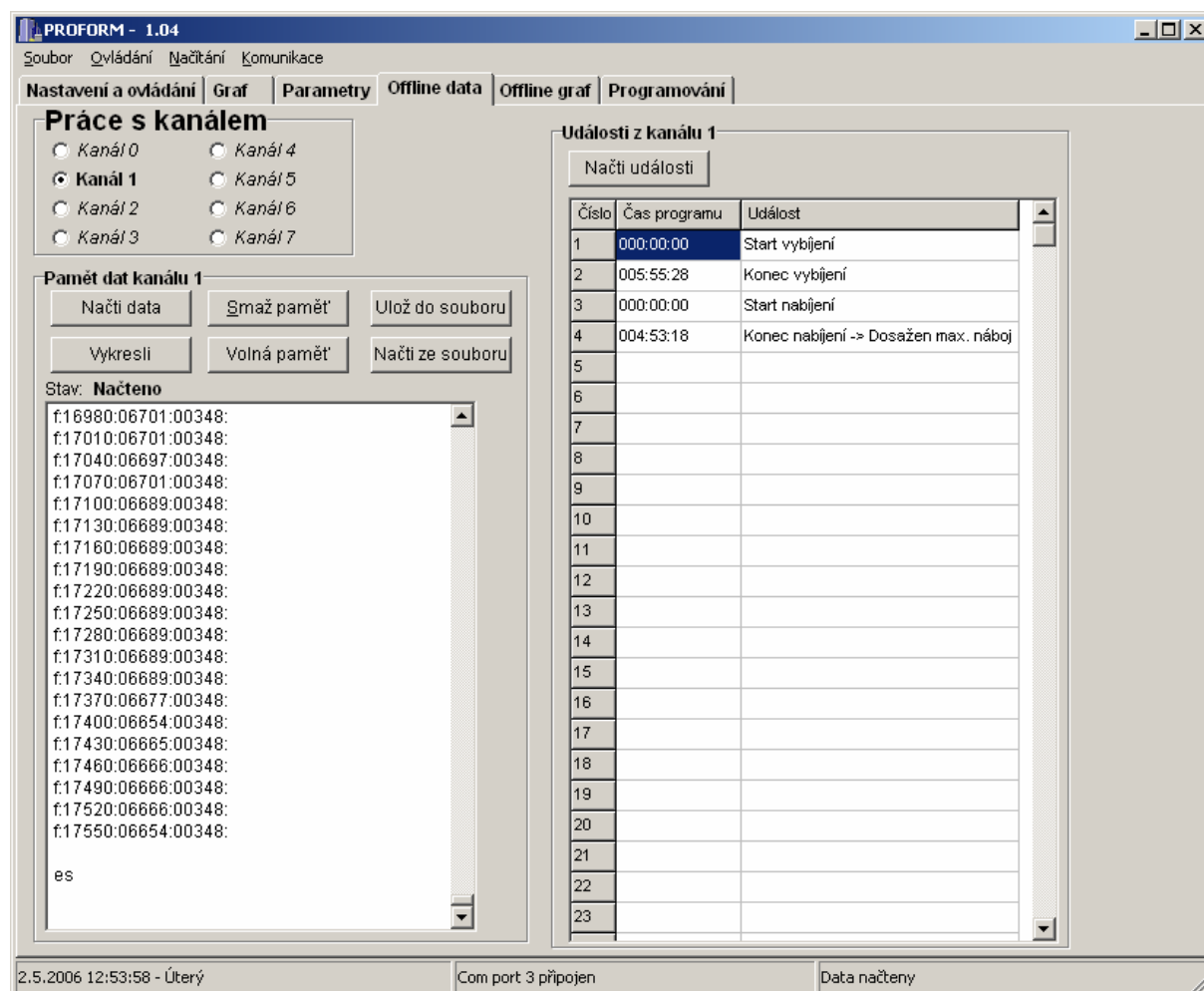
**Maximální dodaná C** – nastavuje maximální dodaný náboj do akumulátoru. Překročení této hodnoty není bráno jako chyba, ale jako korektní ukončení dosažením nastaveného náboje. Nastavitelné hodnoty jsou 10 – 65530 mAh.

**Přibližný počet vzorků** – zobrazuje, kolik bude potřeba volných paměťových míst na uložení provozních dat s nastavenými parametry. Položka volných zobrazuje počet volných pozic aktuálního kanálu nabíječe.

## 5.5.1 Práce s předvolbami parametrů

Pro usnadnění častého nabíjení některých sad je možné si nastavené parametry uložit do souboru. K dispozici je 250 předvoleb. Postup je takový, že se vyplní veškeré parametry nabíjení, ty se zkontrolují a uloží do paměti (ne na disk!!!) tlačítkem *Ulož předvolbu*. Další předvolba se vytvoří tlačítkem *Vlož předvolbu*. Po nadefinování veškerých předvoleb je možné je uložit do souboru pomocí tlačítka *Ulož do souboru*. Načítání souboru předvoleb je umožněno stiskem tlačítka *Načti ze souboru*. Aktuálně zobrazenou předvolbu je možné odeslat do nastaveného kanálu po stisku tlačítka *Odešli nastavení*.

## 5.6 Offline data



Číslo	Čas programu	Událost
1	000:00:00	Start vybíjení
2	005:55:28	Konec vybíjení
3	000:00:00	Start nabíjení
4	004:53:18	Konec nabíjení -> Dosažen max. náboj
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

Zde je možné načíst data z vnitřní paměti nabíječe. K dispozici je načtení dat z průběhu nabíjení a informace o událostech nabíjení.

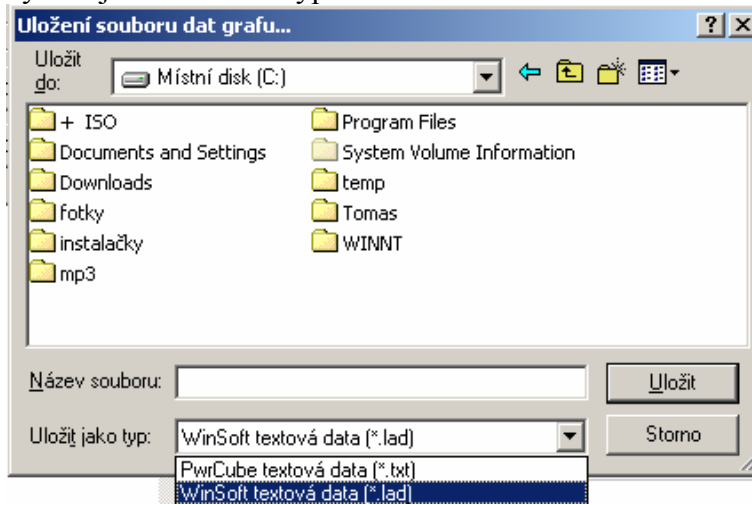
### 5.6.1 Paměť dat

Zde je uživateli umožněno načtení dat z průběhu práce nabíječe, smazání paměti, zjištění volné paměti, vykreslení načtených dat do Offline grafu a načtení a uložení dat z (do) souboru. Načítání a mazání dat je možné pouze pokud nabíječ neprovádí žádnou činnost.

Data jsou z nabíječe vyčtena stiskem tlačítka *Načti data*. Načítání trvá různě dlouho podle obsazenosti paměti. Stav načítání je zobrazován pod tlačítky, kde se vypisuje stav

načítání. Data lze načítat za sebe z více kanálů, pouze se program zeptá, zda má staré data zachovat nebo je smazat.

Ukládat lze data do dvou souborových formátů a to do formátu PwrCube (je nutné použít parser pro ProForm) nebo ve formátu WinSoft (nověji AkuSoft). Při ukládání se vybere jeden z těchto typů souboru.

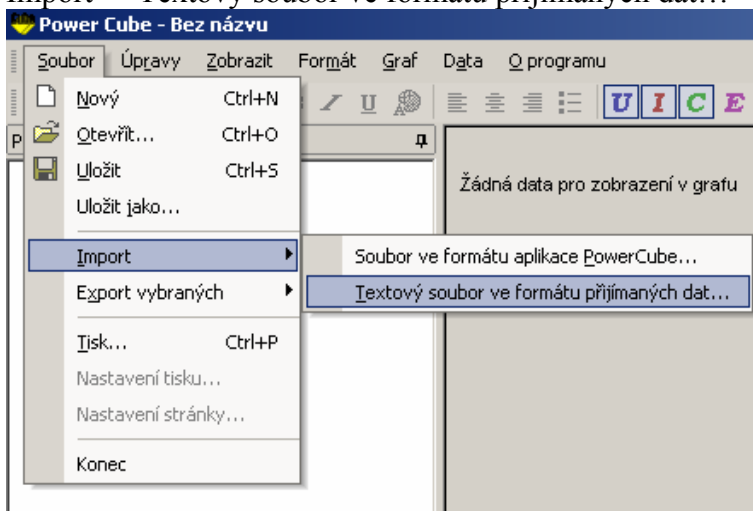


Načítání dat ze souboru je možné opět z obou formátů. I když umí program načítat oba tyto formáty, je třeba mít na paměti, že otevře jen soubory uložené tímto programem. Jiné soubory uložené s příponou \*.lad nebo \*.txt nebudou načteny správně!!!

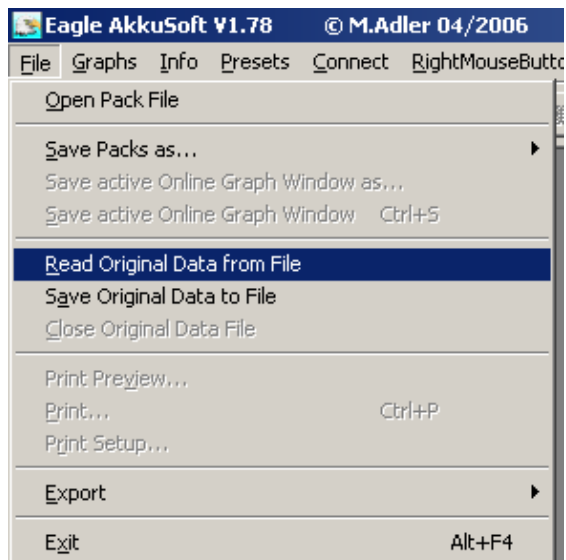
Načtené data z ProFormu nebo ze souboru je možné zobrazit v offline grafu stiskem tlačítka *Vykresli*.

Mazání paměti dat je možné po stisku tlačítka *Smaž paměť*. Program se ještě zeptá, jestli má data skutečně smazat. Mazání trvá relativně dlouho a jeho stav je indikován posuvníkem ve spodní části programu.

V programu PwrCube se takto uložený soubor načte pomocí nabídky Soubor -> Import -> Textový soubor ve formátu přijímaných dat...



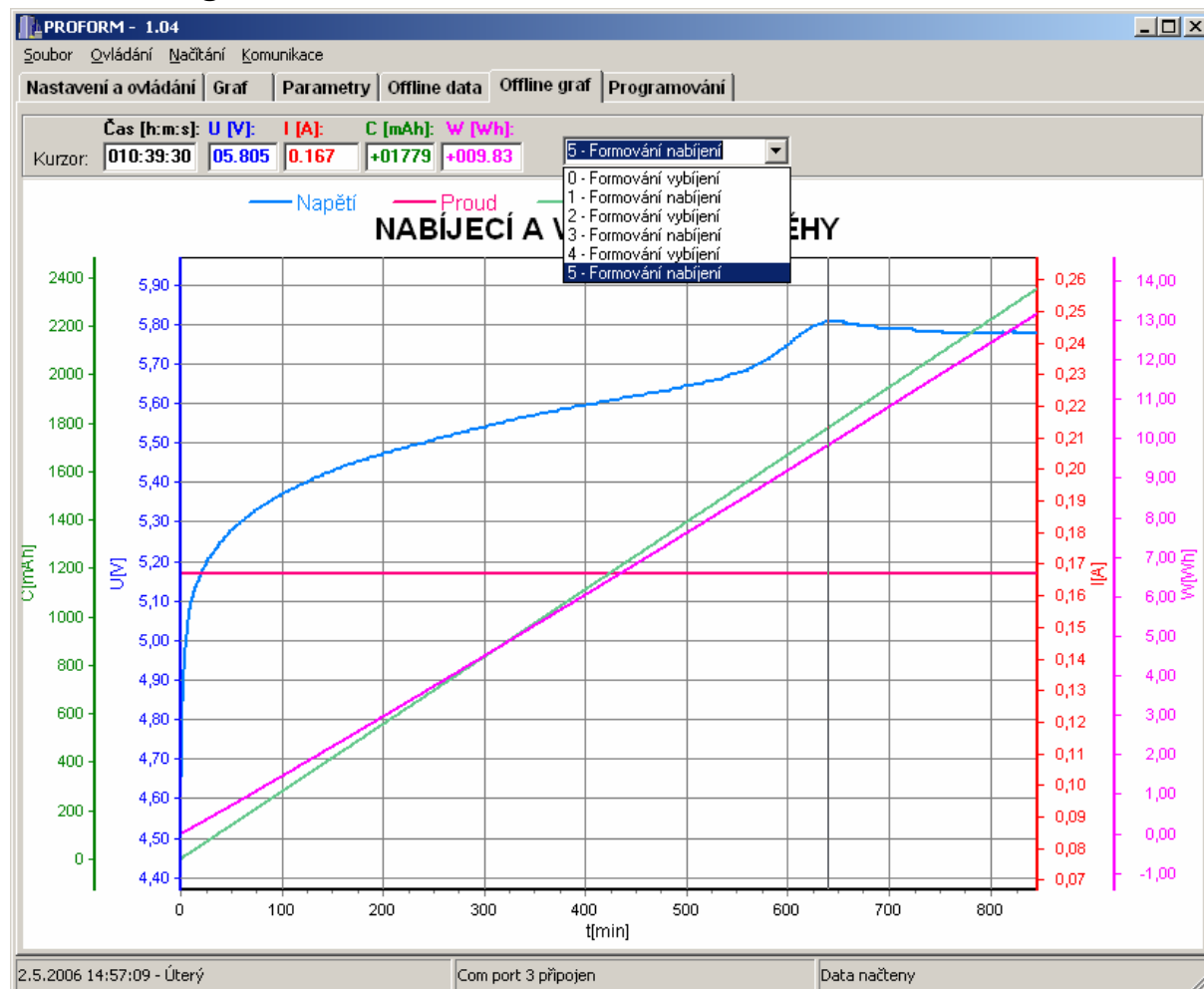
V programu AkkuSoft (nástupce winsoftu, ale v tom je postup stejný) se soubor otevře pomocí nabídky File -> Read original data from file.



### 5.6.2 Paměť událostí

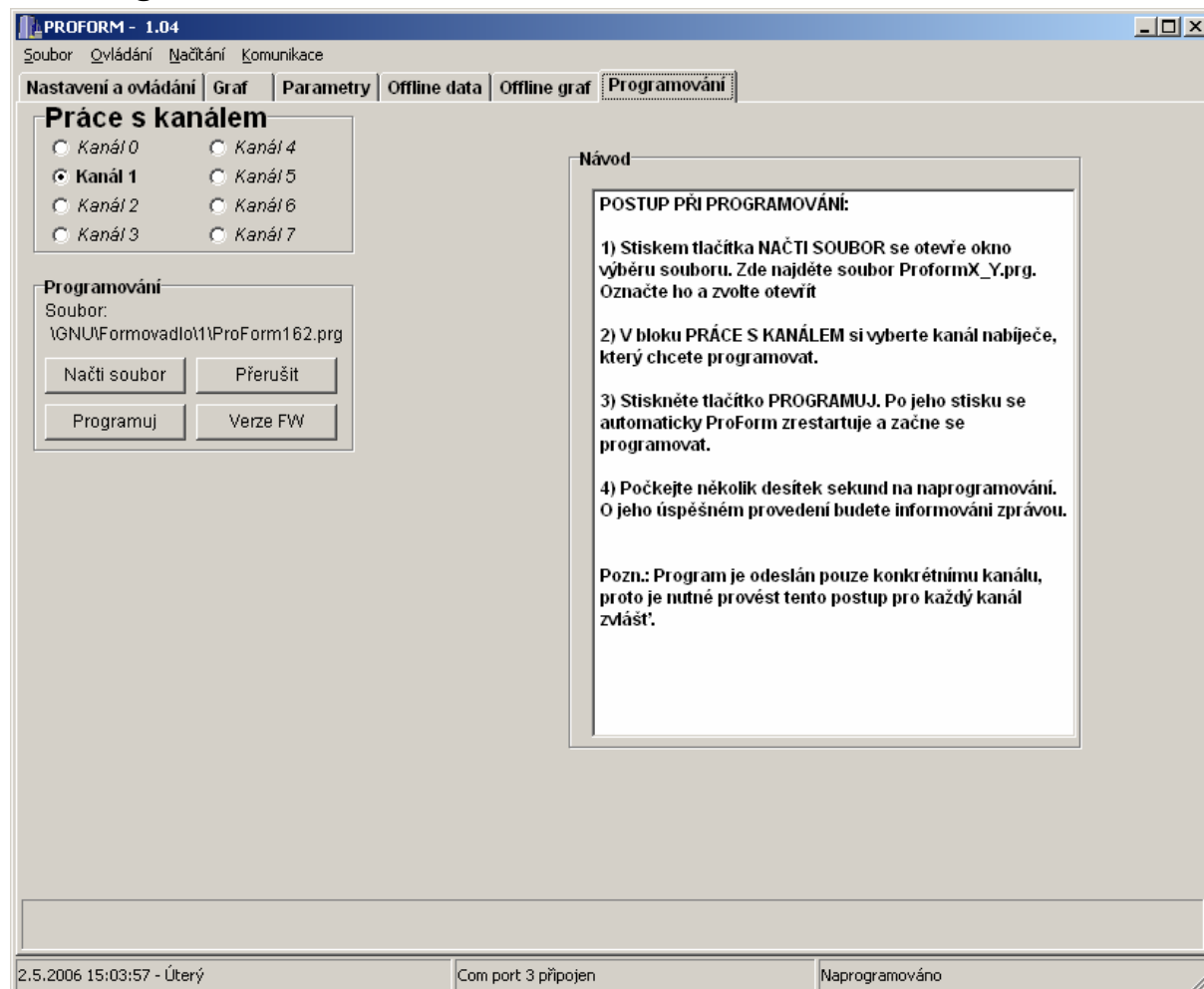
Zde je možné načíst časovou posloupnost událostí, které nastaly při nabíjení. Události jsou k dispozici do dalšího spuštění programu, po jehož spuštění jsou smazány. Více viz kapitola Paměť.

## 5.7 Offline graf



Zde se zobrazují data načtená v kartě Offline data. Oproti Online grafu je zde na výběr, který průběh se má zobrazit. Průběhy jsou číslovány a pojmenovány podle druhu programu a režimu práce. Práce s Offline grafem je shodná s prací s Online grafem.

## 5.8 Programování



Na této záložce je možné přeprogramovat ProForm novou verzí softwaru. K programování není nutná žádná speciální výbava, stačí pouze propojovací RS232 kabel mezi PC a nabíječem. Při programování nesmí na ProFormu běžet program.

### Postup programování:

- 1) Stiskem tlačítka Načti soubor se otevře datový soubor s novým softwarem. Soubor má příponu .prg. Po jeho otevření se zobrazí verze načteného programu.
- 2) Tlačítkem Programuj se spustí programovací proces zvoleného kanálu.
- 3) Po úspěšném navázání komunikace se ve spodní části programu bude zobrazovat stav programování.
- 4) Výsledek programování bude oznámen zprávou.

Programování je nutné provést jednotlivě pro všechny připojené kanály. Při programování nedojde ke ztrátě dat uložených v ProFormu.

Před navázáním komunikace (třeba při zvolení špatného kanálu) je možné programování přerušit pomocí tlačítka *Přerušit*.

Verze současného programu je vypsána po stisku tlačítka *Verze FW*. Výpis obsahuje verzi HW a SW a čas jeho kompilace.

## 6. Dostupnost ProFormu

ProForm lze objednat ve dvou verzích. Buď jako modul, bez krabičky, konektorů a napájecího kabelu, nebo v krabici okamžitě připravený k provozu.

Technická data krabicové verze jsou:

Rozměry [ŠxVxH]: 152x68x165mm

Váha 860g

### 6.1 Cena

Cena při osobním odběru včetně DPH:

Komplet 2975,-  
(osazené v krabici, kabely, přípojně zdičky a konektory)

Pouze osazený a oživený tištěný spoj včetně chladiče 2380,-

### 6.2 Objednávky

**Satria Olomouc**

E.Krásnohorské 3

772 00 Olomouc

Tel/fax 585 228 544

e-mail [satria@telecom.cz](mailto:satria@telecom.cz), [bidovskyaes@volny.cz](mailto:bidovskyaes@volny.cz)

**Jan Uhlík**

e-mail [uhlik@uhlik-eko.cz](mailto:uhlik@uhlik-eko.cz)

## 7. Upozornění

Vždy věnujte pozornost nastavení nabíječe. Dodržujte výrobcem stanovené parametry nabíjení jednotlivých druhů akumulátorů. Nepřipojujte poškozené akumulátory. Nenechávejte zařízení bez dozoru. Používejte pouze v pokojových podmínkách. Vyvarujte se vniku cizích těles do prostoru nabíječe.

**!!! Provoz tohoto zařízení je pouze na vlastní nebezpečí. Autor ani prodejce nenese zodpovědnost za škody způsobené jejím použitím !!!**