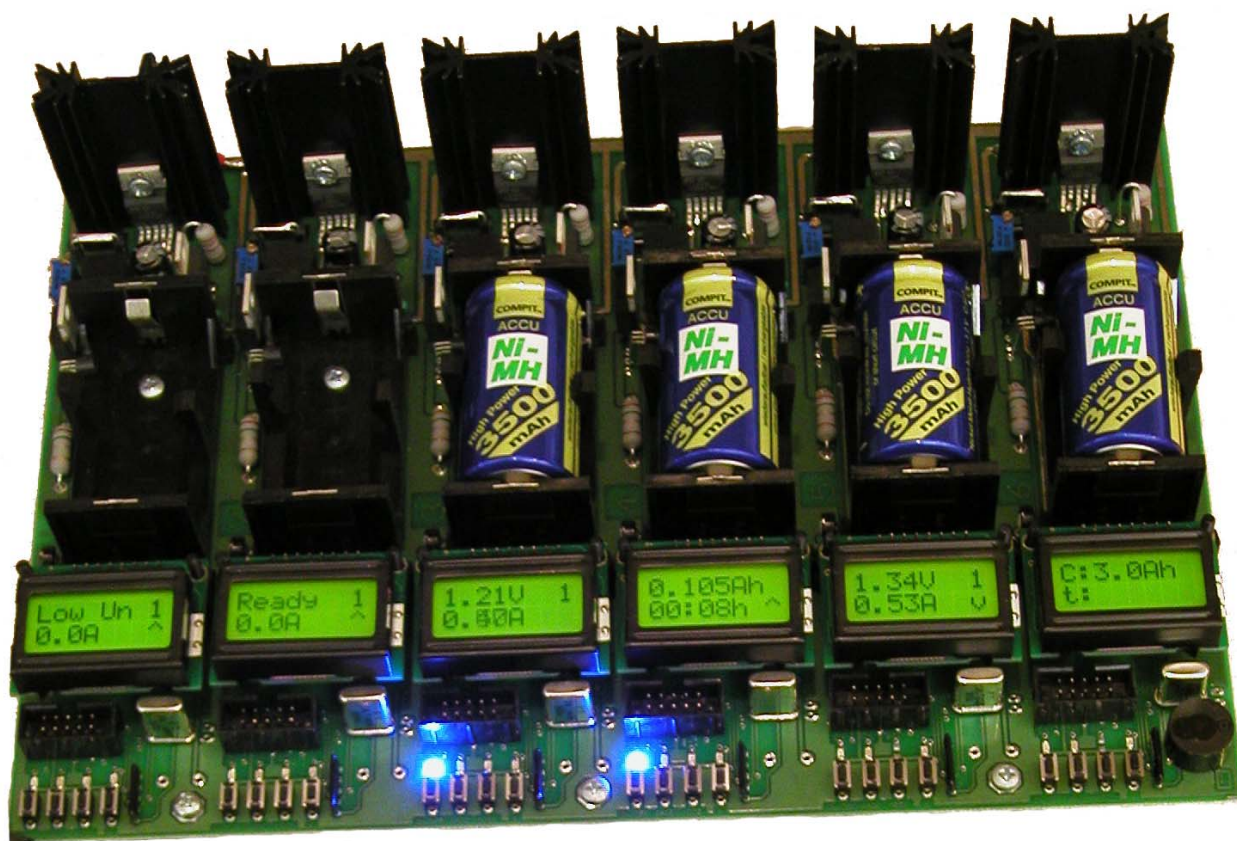


Uživatelská příručka

ver. 1.22 (29/07/2008)



OBSAH:

1	<u>Seznámení</u>	3
1.1	<u>Úvod</u>	3
1.2	<u>Uplatnění</u>	3
1.3	<u>Složení systému</u>	3
2	<u>Akutester</u>	4
2.1	<u>Specifikace</u>	4
2.2	<u>Popis modulu</u>	5
2.3	<u>Význam prvků</u>	6
2.4	<u>Firmware</u>	6
2.5	<u>Schéma zapojení</u>	7
3	<u>Návod</u>	8
3.1	<u>Připojení napájení</u>	8
3.2	<u>Inicializace Akutesteru</u>	8
3.3	<u>Vkládání akumulátorů</u>	8
3.4	<u>Volba kapacity</u>	8
3.5	<u>Volba režimu</u>	8
3.6	<u>Tabulka režimů</u>	12
3.7	<u>Zahájení procesu</u>	14
3.8	<u>Vyhodnocení</u>	14
3.9	<u>Manuální ukončení procesu</u>	14
4	<u>Informace</u>	15
4.1	<u>Výrobce</u>	15



1 Seznámení

1.1 Úvod

Zařízení Akutester je určeno pro kapacitní zkoušku a kompletní otestování dobíjecích článků NiMH či NiCd ve velikosti R14 nebo AA – při použití redukčního pouzdra. Akutester umožňuje článek nabíjet, vybíjet, formátovat, měřit napětí, proud, teplotu a čas. Na základě naměřených hodnot zjistit skutečnou kapacitu článku v ampérhodinách. Pro každý článek je k dispozici vlastní LCD displej a tlačítka umožňující přímou volbu režimu, kapacity a naměřených údajů. S přístrojem lze provádět snadno ověření stavu každého článku a lokalizovat nevyhovující kusy.

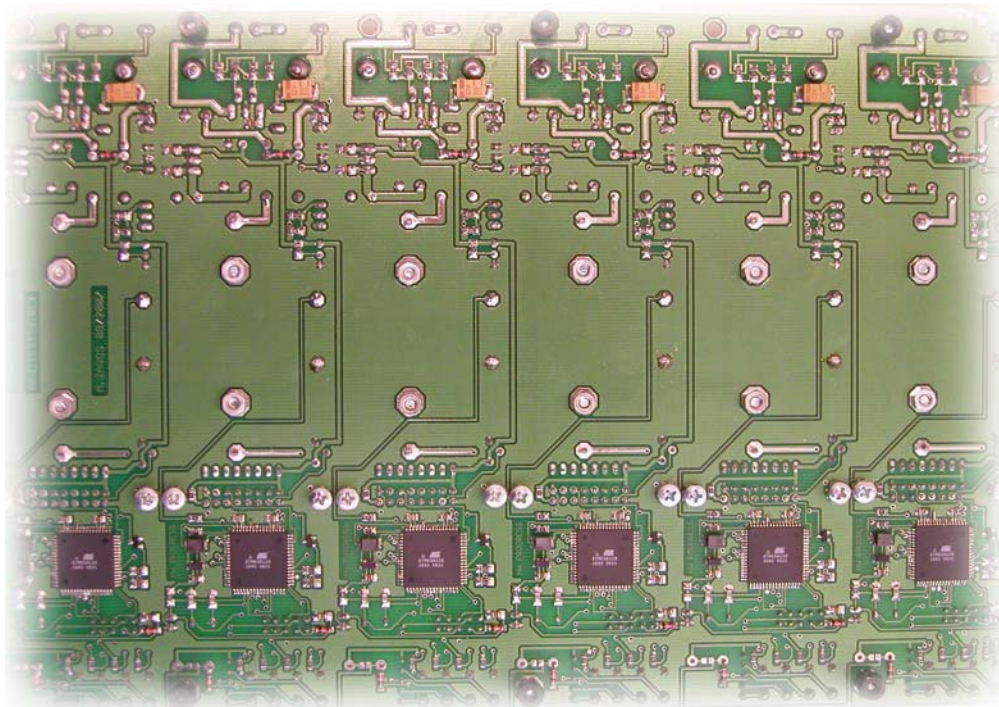
Jednotka se skládá z desky umožňující testovat nezávisle šest článků. Řízení a vyhodnocení měření zabezpečuje mikrokontrolér AVR ATMEGA 128. Akumulátory jsou vkládány do pevného pouzdra s kvalitními kontakty, zaručující minimální přechodový odpor. Jejich teplota je snímána digitálním obvodem DS18B20.

1.2 Uplatnění

Akutester najde uplatnění při ověřování stavu a dodržení kapacity článků. Tedy v oblastech, kde je nutné kontrolovat tyto vlastnosti. Může sloužit však i jako nabíječ, vybíječ či formátovač článků s dodatečnou informací o jejich stavu.

1.3 Složení systému

- Akutester verze 1.22, 1ks
- Dokumentace - uživatelská příručka (v.1.22), 1ks



2 Akutester

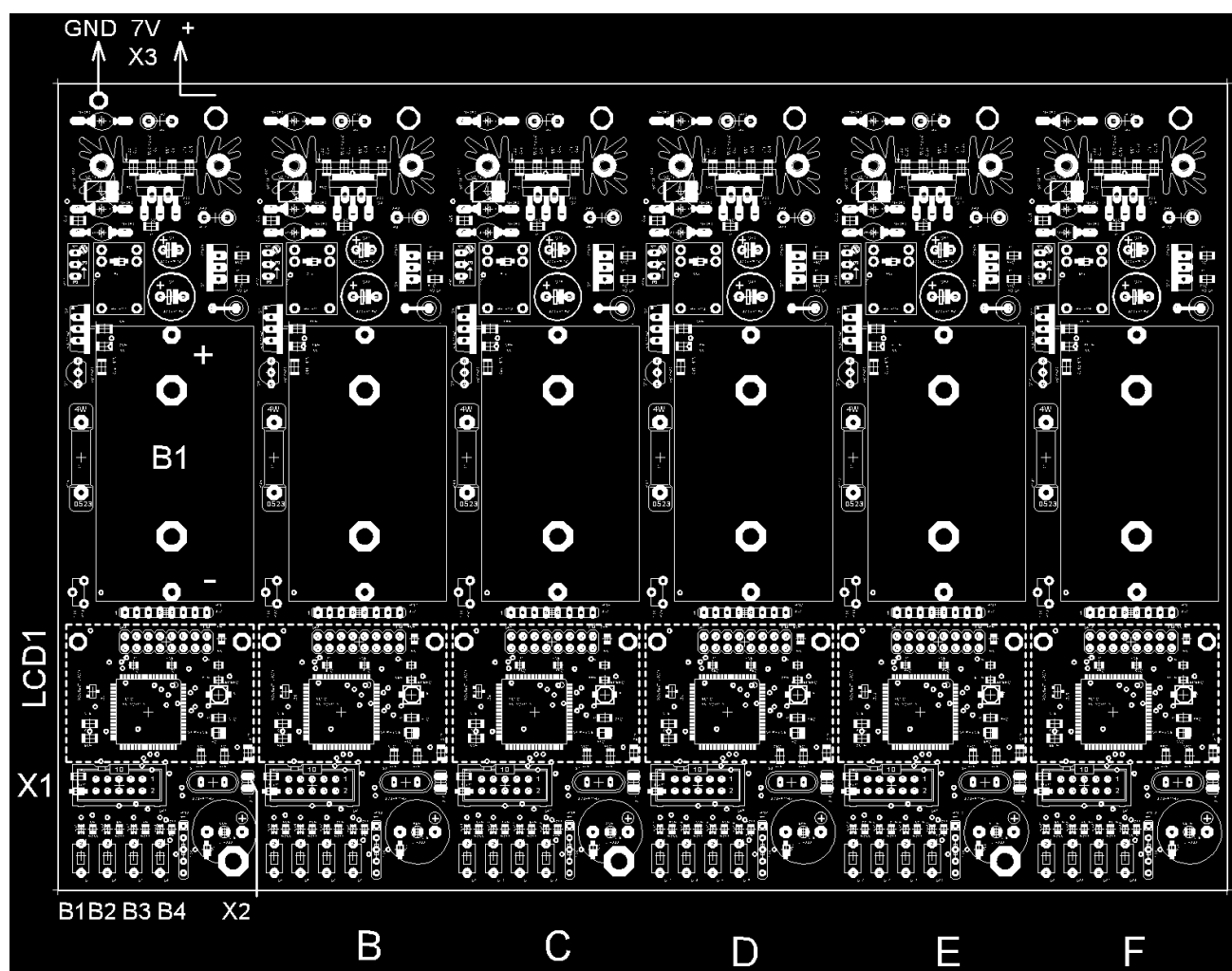
2.1 Specifikace

- Napájení: 7V – 9V, DC
- Příkon: max. 45W, I max. 5A
- Klidová spotřeba: typicky 0,8A (U=7V)
- Omezovač max. proudu článkem: max. 0,8A
- Ochrana před úplným vybitím článku: 0,90V
- Ochrana před přebíjením článku: 1,70V
- Ochrana před teplotním přehřátím: 45 °C
- Počet nezávislých výstupů: 6
- Vybíjecí proud: pevný 0,5A (mění se v závislosti na napětí $\pm 0.1A$)
- Měření napětí: 10bit AD, 0-2.55 V
- Měření proudu: 9bit AD, 0-1.27 A, ± 2 digity
- Měření teploty: 12bit AD, 0-125.0 °C
- Měření času dobíjení: 0 – 99:59 hodin
- Měření času vybití: 0 – 99:59 hodin
- Měření kapacity: 0 – 9.999 Ah
- Způsob zobrazení: LCD 2x8 znaků
- Optická signalizace: 4 x LED (start, aku ok, aku bad, x)
- Akustická signalizace: Piezo
- Řízení: mcu AVR ATMEGA128
- Volba kapacity: 0.5Ah – 4Ah (po 0.1 Ah)
- Režimy: 10 druhů režimů
- Velikost článků: R14, AA (přes pouzdro)
- Provozní teplota: 5 - 40°C
- Provozní vlhkost: 30 – 70%
- Rozměry: 255x175x60mm (š,h,v)
- Váha: cca 400g



2.2 Popis modulu

Popis konektorů:	X1A - X1F:	Programovací konektor ISP
	X2A - X2F:	Reset
	X3:	Napájení – 7V až 9V stejnosměrné, I max 5A
	B1 – B1F:	Pouzdro pro akumulátor
LED:	L1A – L1F:	Start (START/STOP/CLEAR)
	L2A – L2F:	Aku OK
	L3A – L3F:	Aku KO
	L4A – L4F:	Alarm
Tlačítka:	B1A – B1F:	Spouštění/zastavení/Vymazání (Start, Stop, Reset)
	B1A – B1F:	Stránkování (PAGE)
	B1A – B1F:	Výběr režimu (MODE)
	B1A – B1F:	Volba kapacity článku (CAPACITE)
LCD:	LCD1A - LCD1F:	Zobrazování provozních stavů – napětí, proud, čas, teplota, kapacita, režim



2.3 Význam prvků

Popis LED:

LEDx1:	(modrá) nesvítí – klidový stav (modrá) bliká – proces aktivní (modrá) svítí – proces ukončen
LED2x:	(zelená) svítí – čl. vyhovuje nastaveným parametrům
LED3x:	(rudá) svítí – čl. NEVYHOVUJE nastaveným parametrům
LED4x:	(žlutá) svítí – proces přerušen z důvodu podpětí či přehřátí článku

Popis LCD:

page1:	U.UUV M I.IIA v U.UU Zobrazuje napětí na článku M Zobrazuje režim I.II Zobrazuje proud článkem V Zobrazuje stav nabíjení (^) nebo vybíjení (v) bliká
--------	---

Page2:	C.CCAh TT:TT ^ C.CCC Zobrazuje odebranou kapacitu z článku v Ah TT:TT Zobrazuje dobu vybíjení článku V Zobrazuje stav vybíjení
--------	--

Page3:	C.CCAh TT:TT v C.CCC Zobrazuje dodanou kapacitu do článku v Ah TT:TT Zobrazuje dobu nabíjení článku ^ Zobrazuje stav nabíjení
--------	---

Page4:	C.CAh tt.t°C C.C Zobrazuje kapacitu pro test článku tt.t Zobrazuje teplotu článku
--------	--

Ostatní stavy:

AKU OK:	Proces dokončen, akumulátor vyhovuje
AKU KO!:	Proces dokončen, akumulátor nevyhovuje
LOW Un:	Nízké dobíjecí napětí, méně jak 1.6V
READY:	Připraveno k testování
AKU C:	Kapacitu akumulátoru odezři ze stránky vybíjení
Over t:	Teplota článku přesáhla 45 °C
Over U!	Napětí článku přesáhlo 1.80V

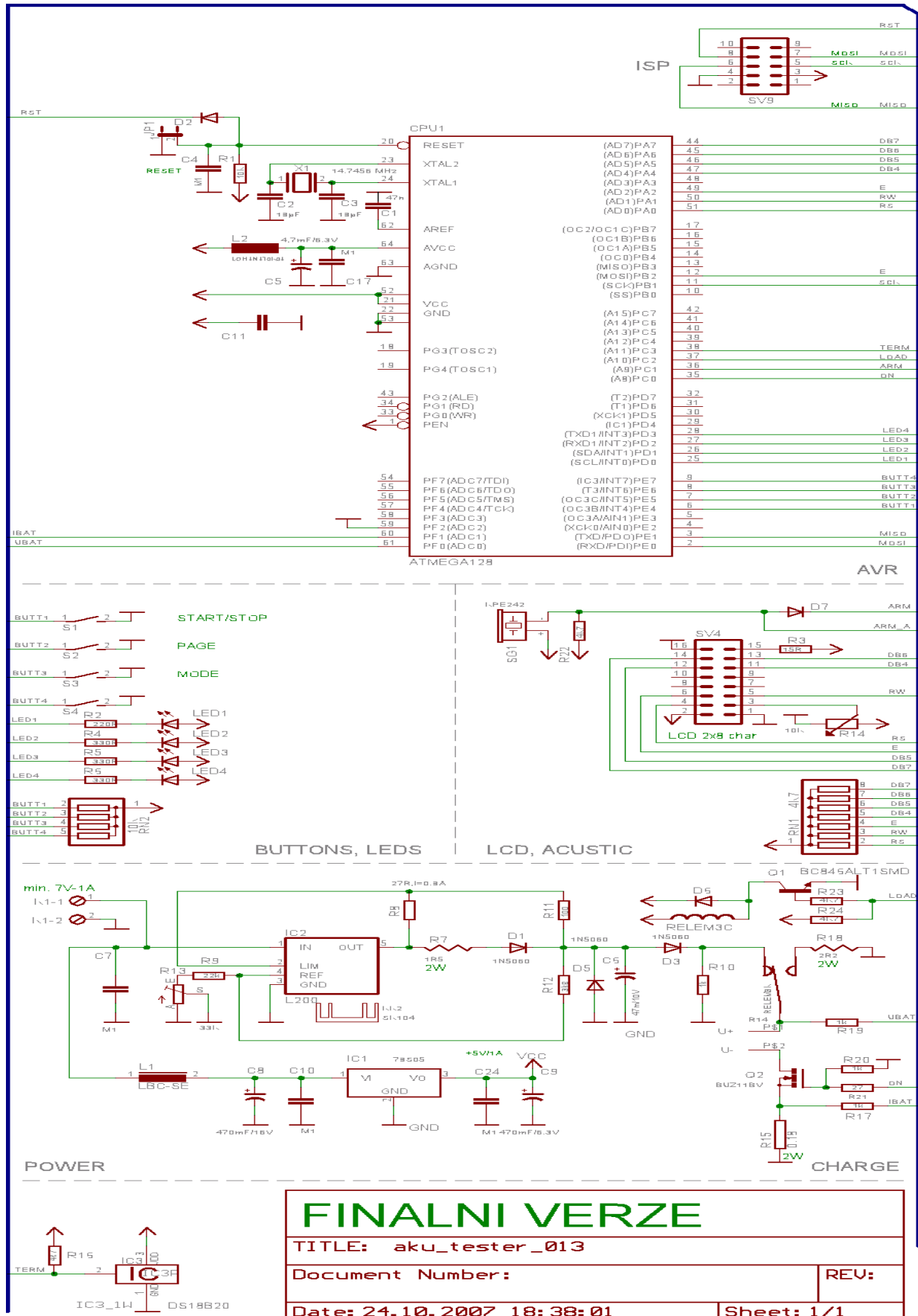
Popis akustické signalizace:

krátký tón	– zapnutí a stisk tlačítek
trvalý tón	– konec procesu
3xpřerušovaný tón	– alarm přehřátí
dlouhý tón	– alarm přepětí

2.4 Firmware

v.1.18 (03.12.2007)	-	zákaznická verze
v.1.19 (04.01.2008)	-	režim 7
v.1.22 (29.07.2008)	-	režim 8

2.5 Schéma zapojení



3 Návod

3.1 Připojení napájení

Stejnoseměrné napájení 7 – 9V připojujeme na svorkovnici X3. Je nutno použít dostatečný průřez vodiče. Proud při maximálním zatížení dosahuje až 5A! Při zapojování dbejte na polaritu!

3.2 Inicializace Akutesteru

Po připojení napájení dojde k otestování celého systému a po inicializaci (cca 3s) se na LCD panelu zobrazí READY. Během testu se zobrazí verze firmware, dojde k otestování LED a piezo sirény. Po inicializaci je akutester připraven k činnosti. Standardně je nastaven počáteční režim 1 a kapacita článku 2.5 Ah.

3.3 Vkládání akumulátorů

Akumulátory vkládejte při připojeném napájení k zařízení.

DBEJTE NA SPRÁVNOU POLARITU! Při přepólování může dojít ke zničení zařízení!

3.4 Volba kapacity

Tlačítkem B4 zvolte kapacitu testovaného článku. Ta je vedena na každém akumulátoru v ampérhodinách. Každým stisknutím se navýší kapacita o 0.1 Ah. Pokud tlačítko podržíte bude se hodnota zvyšovat automaticky. Rozsah volby je od 0.5Ah do 4Ah.

3.5 Volba režimu

Akutester umožňuje nastavení několika rozdílných režimů podle toho, jak chcete daný článek testovat.

Režim 1: Autorežim + 30% nabíjení navíc

- **1 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc (eliminování absorpce).
- **2 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.
- **3 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc.

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 2. Pokud bude změřená kapacita vyšší než nastavená a zároveň napětí větší než 1V, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana1: při poklesu napětí pod 0.9V je uveden článek do fáze nabíjení, aby dále nedocházelo k hlubokému vybití. Rozsvítí se rudá LED.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku po dobu jedné minuty, přejde akutester do fáze 2.

Ochrana3: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

TIP: Tento režim je vhodný pro všechny akumulátory. Provede max. nabití i vybití dle nastavené kapacity.

Režim 2: Autorežim

- **1 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho dokud není dosažena předvolená kapacita.
- **2 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.
- **3 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 2. Pokud bude změřená kapacita vyšší než nastavená a zároveň napětí větší než 1V, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana 1: při poklesu napětí pod 0.9V je uveden článek do fáze nabíjení, aby dále nedocházelo k hlubokému vybití. Rozsvítí se rudá LED.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

Ochrana 3: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku, po dobu jedné minuty, přejde akutester do fáze 2. Rozsvítí se žlutá LED.

- ## **Režim 3: Formátování**
- **1 fáze:** článek se nabíjí po dobu 8 hodin (max. $I_n = 0.8A$)
 - **2 fáze:** článek se vybíjí po dobu 4 hodin (max. $I_v = 0.6A$)
 - **3 fáze:** článek se nabíjí po dobu 8 hodin (max. $I_n = 0.8A$)

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 2. Pokud bude kapacita vyšší než nastavená, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana 1: při poklesu napětí pod 0.9V je uveden článek do fáze nabíjení, aby dále nedocházelo k hlubokému vybití. Rozsvítí se rudá LED.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

Ochrana 3: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku, po dobu jedné minuty, přejde akutester do další fáze. Rozsvítí se žlutá LED.

TIP: Vhodné chceme-li článek formátovat na předem známý čas. Délka celého procesu nepřesáhne 20 hodin.

Režim 4: Vybíjení na napětí 1.00V

- **1 fáze:** článek se vybíjí do poklesu napětí na 1.00V (max. $I_v = 0.6A$)
- **2 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc.

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 1. Pokud bude kapacita vyšší než nastavená a zároveň napětí větší než 1.00V, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana 1: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

TIP: Vhodné pro test již nabitého článku.

- Režim 5: max.C**
- **1 fáze:** článek se nabíjí po dobu 10 hodin (max In = 0.7A)
 - **2 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud nepoklesne napětí článku na hodnotu 1.00V.
 - **3 fáze:** článek se nabíjí po dobu 10 hodin (max In = 0.7A)

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 2. Pokud bude napětí menší než 1.00V, dojde k přechodu do fáze 3. Z LCD displeje lze odečíst jakou kapacitu dodal článek, než dosáhl tohoto napětí. Svítí zelená i rudá LED, na displeji se zobrazí nápis AKU C:.

Ochrana 1: pokud během počátečního nabíjení bude dosaženo napětí 1.80V, pak přejde akutester do stavu vybíjení. Zamezí se tak přebíjení akumulátoru.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přejde akutester do klidového stavu. Rozsvítí se alarmová LED.

Ochrana 3: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku, po dobu jedné minuty, přejde akutester do další fáze. Rozsvítí se žlutá LED.

TIP: Tento režim je vhodný pro zjištění maximální kapacity článku jakou dosáhne než poklesne jeho napětí na 1.00V.

- Režim 6: Nabíjení** - **1 fáze:** článek se nabíjí po dobu max. 10 hodin (max In = 0.8A)

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 1. Pokud bude naměřená kapacita vyšší než nastavená, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana 1: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku, po dobu jedné minuty, přejde akutester do další fáze. Rozsvítí se žlutá LED.

TIP: Tento režim je vhodný, pokud je článek vybitý a je ho potřebné nabít na nastavenou kapacitu.

- Režim 7: Autorežim + 30% nabíjení navíc, bez kontroly přepětí článku**

- **1 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc (eliminování absorbce).
- **2 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.
- **3 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc.

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 2. Pokud bude změřená kapacita vyšší než nastavená a zároveň napětí větší než 1V, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana1: při poklesu napětí pod 0.9V je uveden článek do fáze nabíjení, aby dále nedocházelo k hlubokému vybití. Rozsvítí se rudá LED.

Ochrana2: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

TIP: Není vhodné pro akumulátory náchylné na přepětí při dobíjení. Hodnota může přesáhnout 1.85V!

- Režim 8: Autorežim, dvounásobné formátování + 30% nabíjení navíc**

- **1 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc (eliminování absorbce).
- **2 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.

- **3 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc (eliminování absorbce).
- **4 fáze:** článek se vybíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita.
- **5 fáze:** článek se nabíjí tak dlouho, dokud není dosažena předvolená kapacita + 30% kapacity navíc (eliminování absorbce).

Vyhodnocení: článek se hodnotí ve fázi 4. Pokud bude změřená kapacita vyšší než nastavená a zároveň napětí větší než 1V, pak je článek vyhodnocen jako vyhovující – AKU OK (rozsvítí se zelená LED).

Ochrana1: při poklesu napětí pod 0.9V je uveden článek do fáze nabíjení, aby dále nedocházelo k hlubokému vybití. Rozsvítí se rudá LED.

Ochrana 2: pokud během nabíjení dojde k překročení napětí 1.80V na článku po dobu jedné minuty, přejde akutester do další fáze.

Ochrana3: pokud během nabíjení dojde ke zvětšení teploty článku nad kritickou mez, přestane se článek dobíjet, dokud teplota neklesne pod tuto mez. Pak se dobíjení opět spustí.

TIP: Tento režim je vhodný pro formátování dlouhodobě nepoužívaných akumulátorů. Provede max. nabití i vybití dle nastavené kapacity dvakrát po sobě.

Režim 9: nevyužito



HW PROGRESS – Milan Jaroš
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwprogress
web: www.hwprogress.cz

3.6 Tabulka režimů

Režim	Název	1. fáze	2.fáze	3.fáze
1.	Autorežim + 30% nabíjení	nabíjení	vybíjení	nabíjení
	Ochrana přepění 1.8V	ano -->	-	ano -->
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano
	Ochrana podpětí 0.9V	-	ano	-
	Akumulátor vyhovuje		Csk > Cna Uak > 1.0V	
	Akumulátor nevyhovuje		Csk < Cna Uak < 1.0V	
2.	Autorežim	nabíjení	vybíjení	nabíjení
	Ochrana přepění 1.8V	ano -->	-	ano -->
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano
	Ochrana podpětí 0.9V	-	ano	-
	Akumulátor vyhovuje		Csk > Cna Uak > 1.0V	
	Akumulátor nevyhovuje		Csk < Cna Uak < 1.0V	
3.	Formátování	nabíjení	vybíjení	nabíjení
	Ochrana přepění 1.8V	ano -->	-	ano -->
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano
	Ochrana podpětí 0.9V	-	ano	-
	Akumulátor vyhovuje		Csk > Cna Uak > 1.0V	
	Akumulátor nevyhovuje		Csk < Cna Uak < 1.0V	
	Trvání procesu	max. 8h	max. 4h	max. 8h
4.	Vybíjení na napětí 1.00V	vybíjení	nabíjení	
	Ochrana přehřátí 45C	-	ano	
	Ochrana podpětí 0.9V	ano	-	
	Akumulátor vyhovuje	Csk > Cna Uak > 1.0V		
	Akumulátor nevyhovuje	Csk < Cna Uak < 1.0V		
5.	Maximální kapacita	nabíjení	vybíjení	nabíjení
	Ochrana přepění 1.8V	ano -->	-	ano -->
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano
	Ochrana podpětí 0.9V	-	-	-
	Maximální kapacita při 1.00V		viz C: x.xxxAh v	
	Trvání procesu	max. 10h	max. 4h	max. 10h

Režim	Název	1. fáze	2.fáze	3.fáze	4.fáze	5.fáze
6.	Nabíjení	nabíjení				
	Ochrana přepění 1.8V	ano -->				
	Ochrana přehřátí 45C	ano				
	Ochrana podpětí 0.9V	-				
	Akumulátor vyhovuje	Csk > Cna				
	Trvání procesu	max. 10h				
7.	Autorežim + 30% nabíjení bez ochrany přebíjení	nabíjení	vybíjení	nabíjení		
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano		
	Ochrana podpětí 0.9V	-	ano	-		
	Akumulátor vyhovuje		Csk > Cna Uak > 1.0V			
	Akumulátor nevyhovuje		Csk < Cna Uak < 1.0V			
8.	Autorežim, dvounásobné formátování + 30% nabíjení	nabíjení	vybíjení	nabíjení	vybíjení	nabíjení
	Ochrana přehřátí 45C	ano	-	ano	-	ano
	Ochrana podpětí 0.9V	-	ano	-	ano	-
	Akumulátor vyhovuje		Csk > Cna Uak > 1.0V		Csk > Cna Uak > 1.0V	
	Akumulátor nevyhovuje		Csk < Cna Uak < 1.0V		Csk < Cna Uak < 1.0V	

Csk Kapacita skutečná
Cna Kapacita nastavená
Uak Napětí akumulátoru



HW PROGRESS – Milan Jaroš
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwprogress.cz
web: www.hwprogress.cz

3.7 Zahájení procesu

Po zvolení kapacity a režimu testu je možné zahájit tlačítkem B1 (START/STOP) vlastní proces. Na LCD se zobrazí napětí, proud a režim článku. Během testování bliká modrá LED1 a v této době již není možné provádět změnu kapacity ani volbu režimu.

3.8 Vyhodnocení

Konec procesu je indikován trvalým svitem modré LED1 a rozsvícením LED2 (AKU OK), či LED3 (AKU KO!), v závislosti na výsledku měření. Zároveň je spuštěn akustický alarm k přivolání obsluhy.

Obsluha může projít tlačítkem B2 (PAGE) naměřené hodnoty dodané a vydané energie článku, včetně časů, k dosažení nastavené kapacity. Na LCD je zároveň zobrazen výsledek měření (AKU OK, AKU KO, AKU C:)

Stisknutím tlačítka B1 (START/STOP) anuluje veškeré údaje a Akutester je připraven na další test.

3.9 Manuální ukončení procesu

Manuální ukončení lze provést opětovným stiskem tlačítka B1 (START/STOP). Během tohoto stisku dojde k anulaci veškerých naměřených hodnot a Akutester je připraven na další test.

4 Informace

4.1 Výrobce

HW PROGRESS – Milan Jaroš
Vývoj a výroba elektronických zařízení
Ke Křížku 363
394 03, Horní Cerekev

IČO: 70655341
email: info@hwprogress.cz
web: www.hwprogress.cz



HW PROGRESS – Milan Jaroš
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwprogress.cz
web: www.hwprogress.cz