

TRC-v5



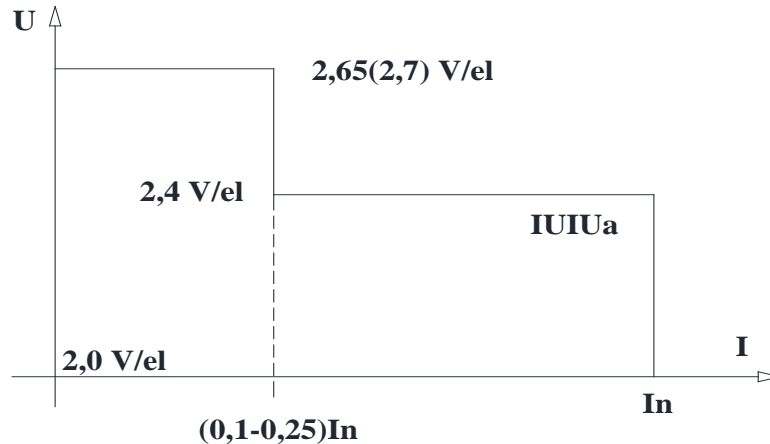
**КОНТРОЛЕР ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА
ТИРИСТОРЕН ТОКОИЗПРАВИТЕЛ**

Съдържание

I. ВЪЗМОЖНОСТИ и ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
II. ВКЛЮЧВАНЕ и РАБОТА.	8
1. Включване на захранването.	8
1.1. Включване чрез промяна на параметри от програма.	8
1.2. Включване	9
2. Работа	10
2.1. Автоматичен режим на работа	10
2.2. Ръчен режим на работа	10
III. НАСТРОЙКИ.	12

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ.

Контролерът е проектиран да управлява тиристорен токоизправител, като конкретното приложение е за заряд на тягови акумулаторни батерии. **TRC-v5** работи по характеристика на един от универсалните режими на заряд – $IUIU_a$.

**Схема (1)**

В зависимост от нуждите, контролерът може да се програмира да работи и по характеристика на някой от следните използвани режими на заряд: IU, IU0U, Wa, W0Wa.

I. ВЪЗМОЖНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ .

Контролерът управлява тиристори свързани по схема „Ларионов“ като са възможни: **напълно управляема** (6 броя тиристори) или **полу-управляема** (3 броя тиристори и 3 броя диоди). Галваничното разделяне се осъществява от опто-триади, монтирани в контролера, които могат да управляват тиристори, поддържащи номинален ток **до 120А**. За по-мощни тиристори, трябва да се използват подходящи драйвери. За оперативно захранване и синхронизация е необходимо отделно трифазно(монофазно) напрежение (**max. 3x15VAC(RMS)**), галванично отделено от първичната верига и свързано синфазно с вторичното силово напрежение на трансформатора. Предвиден е управляем изход за **захранване на вентилатори (24VDC)**, като включването и изключването им се синхронизира спрямо температурата на охладителя. За измерване на тока се използва сигнал от шунт(60mV), свързан към минуса (-) на изхода. Напрежението на изхода се измерва директно и може да бъде в границите **от 12VDC до 120VDC** - *Схема.(1) / стр.6*

Като добавка в зарядния процес е предвидено и използването на т.н. „*импулсен режим*“, при който се въвеждат паузи в зарядния ток, продължителността на които е между 30 и 50ms, при честота на паузите 1Hz. Този режим може да се включва/изключва когато контролера е в режим на програмиране.

Контролерът има готовност и за „импулсен режим с разреждане“, като опция. За активиране на режима се включва резистор, паралелно на батерията, за да я разрежи с ток $(2-3)I_{зар}$ в средата на паузата, с продължителност $5ms$. За включване на резистора в „разряден режим“ най-често се използва **външен транзистор (IGBT (1-1,5) A)**. И двата импулсни режима са илюстрирани на *Схема (2)*.

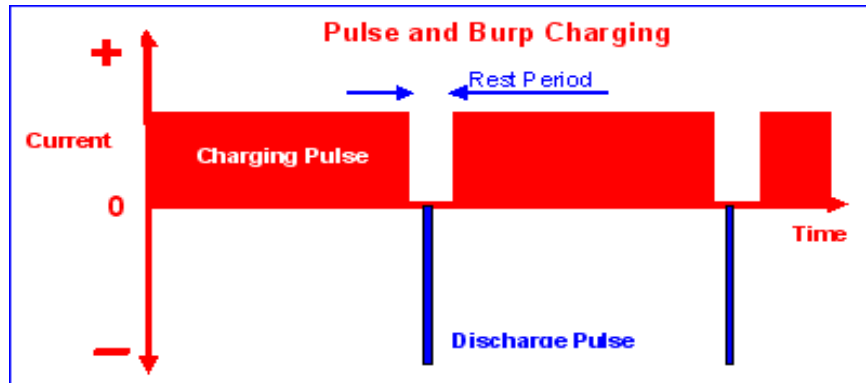


Схема (2)

За защита от прегряване и температурна компенсация се използват **цифрови датчици за температура** в диапазон $-40^{\circ}\text{C} \div +125^{\circ}\text{C}$ и приложението им е следното:

- **T1 – измерва температурата на охладителя.** При температура по-висока от 70°C , подава сигнал и намалява тока с 20%. При температура по-висока от 85°C , подава сигнал и намалява тока до нула. Включен е винаги и граничните температури могат да се променят ;
- **T2 – измерва температурата на трансформатора.** При температура по-висока от 105°C , подава сигнал и намалява тока с 20%. При температура по-висока от 120°C , подава сигнал и намалява тока до нула. Включен е винаги и граничните температури могат да се променят ;
- **T3 – измерва температурата на околната среда** и се използва за температурна компенсация. Датчикът може да се включва или изключва при програмиране на контролера, в зависимост от това дали е приложена темп.компенсация. При използвана компенсация, напрежението $\pm mV/^{\circ}\text{C}$ е достъпно за настройка;
- **T4 – измерва температурата на електролита.** Датчикът може да се включва или изключва при програмиране на контролера, в зависимост от това дали се използва ;

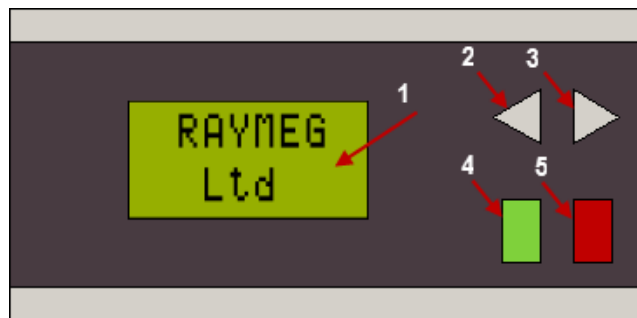
В енергонезависимата памет на контролера могат да бъдат записани **до шест (6)** независими програми за режими на заряд. За запис се използва ключ за достъп, като целта е само производителя да има възможността за контрол над броя на предоставяните програми.

Всяка програма включва задание на следните стойности и възможности:

- **напрежение на акумулаторната батерия** – от 12V до 120V;
- **номинален ток**;
- ***процент от номиналния ток** – [стр.2 / Схема\(1\)](#) ;
- ***напрежение на клетка (елемент)** за **2,4V/eI** – напрежение на „газообразуване“;
- ***напрежение на клетка (елемент)** за **2,65(2,7)V/eI** – напрежение в края на процеса;
- ***напрежение на клетка (елемент)** за **2,35V/eI** – максимално напрежение на поддържащия заряд, при което се изключва токоизправителя;
- ***напрежение на клетка (елемент)** за **2,25V/eI** – минимално напрежение на поддържащия заряд, при което се включва токоизправителя;
- ***включване/изключване** на “импулсен режим“;
- **включване/изключване** на температурен датчик **T3**;
- **включване/изключване** на температурен датчик **T4**;
- **разрешение/забрана** на „ръчен“ режим на работа;

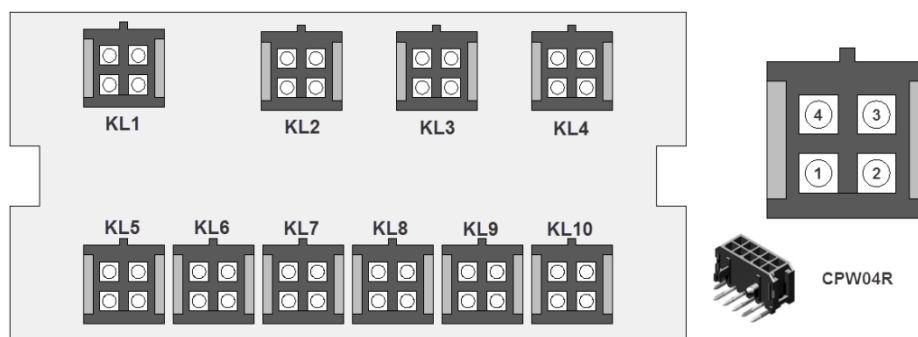
*стойности достъпни за промяна от потребителя описани на стр.6.

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТОЙНОСТ
Оперативно захранващо напрежение	3x18 VAC
Честота	50 Hz
Работна температура	-20°C ÷ 50°C
Работна относителна влажност	0 ÷ 80% RH
Входове	8 аналогови
Изходи	6 цифрови (гальванично разделени)
Индикатор	8X2 LCD STN 58.0x32.0x13.8mm B/L
Комуникация	Modbus/RTU - опция
Габаритни размери (WxHxL) (mm)	92/44/77
Тегло	max. 150g



(1) – дисплей; (2) – бутон [Down]; (3) – бутон [Up]; (4) – бутон [Enter]; (5) – бутон [Escape]

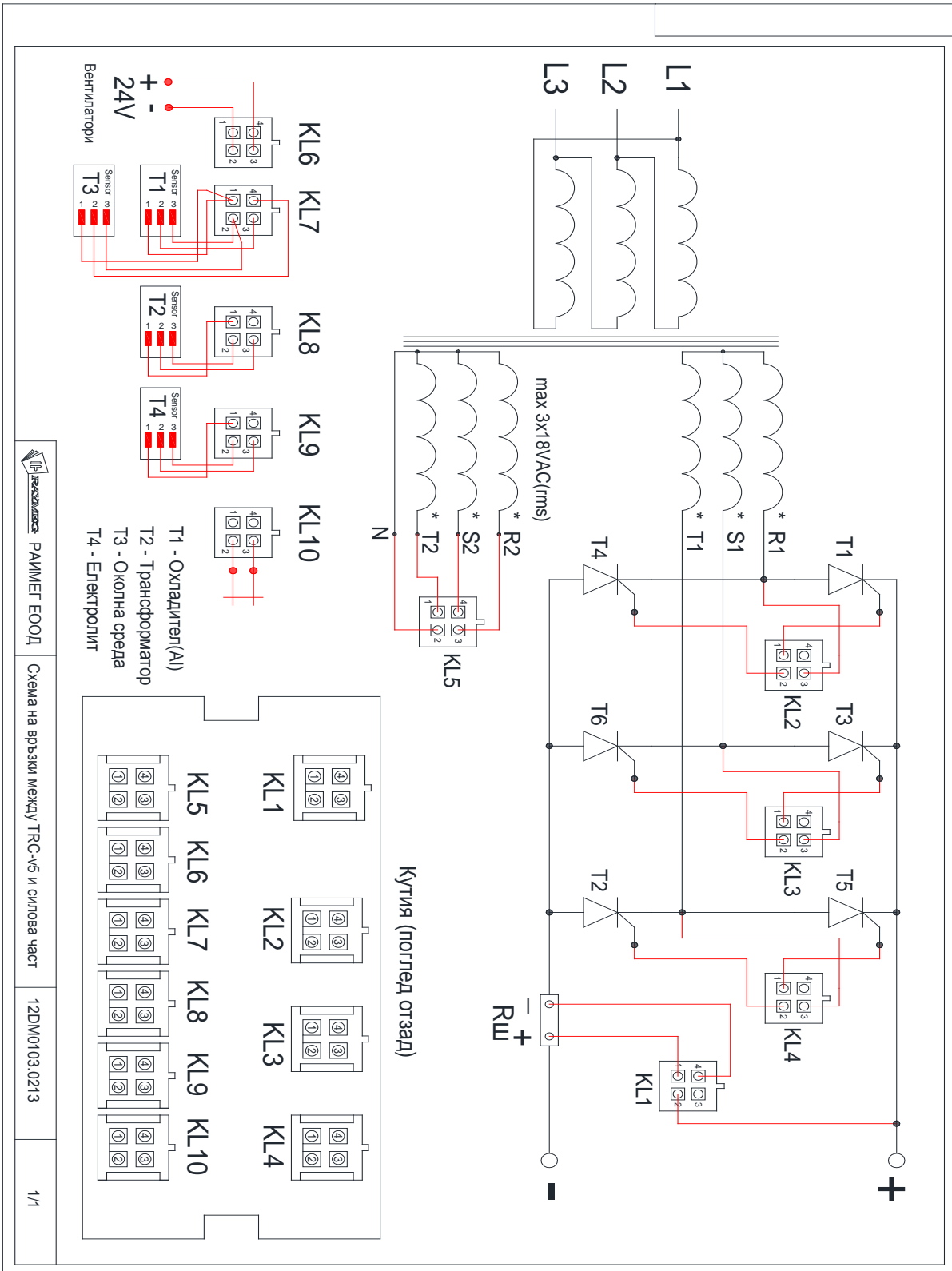
Поглед отзад.



Съединители и свързване - [Схема 1 / стр.7](#)

Съединител	№	Свързване
KL1	1	Шунт (+)
	2	АБ (+)
	3	п.с.
	4	Шунт (-)
KL2	1	Тиристор Т1 - управление
	2	Тиристор Т4 - управление
	3	Вторична намотка – фаза R1.
	4	п.с.
KL3	1	Тиристор Т3 - управление
	2	Тиристор Т6 - управление
	3	Вторична намотка – фаза S1.
	4	п.с.
KL4	1	Тиристор Т5 - управление
	2	Тиристор Т2 - управление
	3	Вторична намотка – фаза Т1.
	4	п.с.

Съединител	№	Свързване
KL5	1	оперативно захр. фаза Т2
	2	оперативно захр. N
	3	оперативно захр. фаза R2
	4	оперативно захр. фаза S2
KL6	1	п.с.
	2	24VDC (-)
	3	24VDC (+)
	4	п.с.
KL7	1	Темп.дат.Т1(1), Темп.дат.Т3(1)
	2	Темп.дат.Т1(3), Темп.дат.Т3(3)
	3	Темп.дат.Т1(2)
	4	Темп.дат.Т3(2)
KL8	1	Темп.дат.Т2(1)
	2	Темп.дат.Т2(3)
	3	Темп.дат.Т2(2)
	4	п.с.
KL9	1	Темп.дат.Т4(1)
	2	Темп.дат.Т4(3)
	3	Темп.дат.Т4(2).
	4	п.с.
KL10	-	ключ за достъп



II. ВКЛЮЧВАНЕ и РАБОТА.

Контролерът може да работи в два режима - **автоматичен** и **ръчен**. В **автоматичен** режим контролерът изпълнява някоя от зададените програми за заряд.

В **ръчен** режим, контролерът:

- a) повишава/намалява **изходния ток**
- b) повишава/намалява **напрежението**

чрез бутоните, като стабилизира избраната величина.

Ръчния режим на работа е описан на стр.9 / Таблица 2.

За работа в ръчен режим, той трябва да се разреши по време на програмиране (стр.10).

1. Включване на захранването.

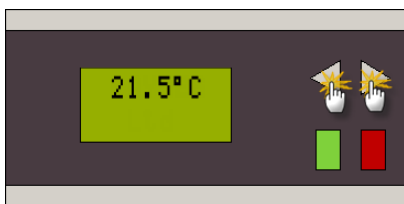
При първоначално включване, дисплея показва температурата на околната среда в продължение на 5 секунди - снимка (1).

1.1. Включване чрез промяна на параметри от програма.

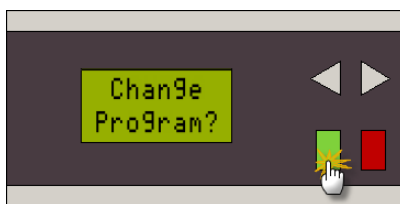
Предоставената възможност за промяна на избрани параметри от програма за заряд дава на потребителя по-голяма свобода и гъвкавост при работа с заряд на различни типове акумулаторни батерии, при различни атмосферни условия. Промените, които могат да се направят са описани на стр.3,4.

Ако през времето от 5 сек. се натиснат и задържат едновременно бутони **[Up]** и **[Down]** за период от 4 секунди (сн.(1)), на дисплея се показва запитване за разрешение за промяна (сн.(2)).

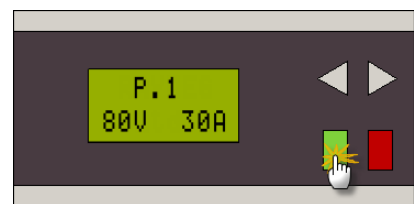
- При отказ **[Escape]**, контролерът се връща в първоначалното състояние (сн.1), за допълнителни 5 секунди.
- При потвърждение **[Enter]**, на дисплея се показва първата записана програма (сн.3).
- При желание за промяна се натиска бутон **[Enter]** (сн.3). Следва последователно изложение на всички стойности (сн.4), които могат да бъдат променяни (стр.3,4).
- За отказ от промяна се използва бутон **[Escape]**, при което се показва следващата записана програма.



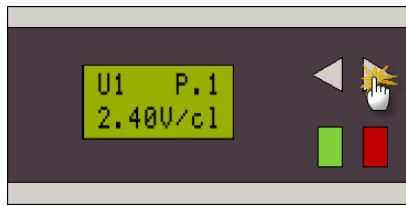
сн.(1)



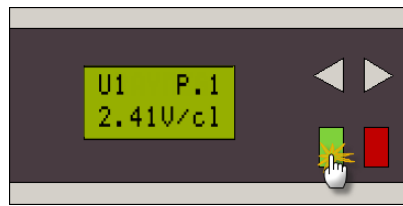
сн.(2)



сн.(3)



сн.4



сн.5

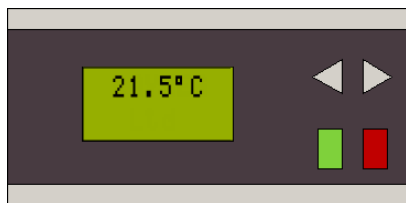


сн.6

9

1.2. Включване.

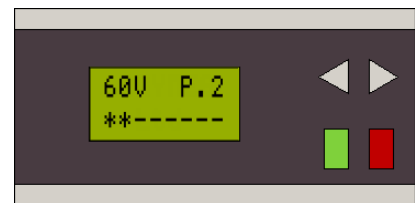
След изтичане на времето от 5 сек.(сн.7), на дисплея се показва напрежението на акумулаторната батерия при последната програма за заряд, по която е работил токоизправителя (сн.8). Програмите, записани в паметта, могат да се променят (сн.9) с бутоните **[Up]** или **[Down]** (сн.8), докато долният ред на дисплея не се изпълни със символа “ * “.



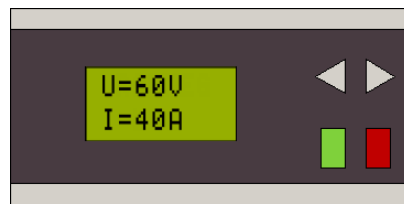
сн.7



сн.8



сн.9



сн.10

При всяко следващо включване, контролерът винаги изпълнява последната избрана програма. Ако се използва една и съща програма, не нужно тя да бъде избрана при всяко включване.

След като долният ред на дисплея се изпълни със символа “ * “, на дисплея се показват напрежението и тока на зададената програма (сн.10) за време - **до 4 секунди**. През това време следните процедури биват изпълнени, преди да бъде включен токоизправителя:

- определя се фазовия ред и наличност на фази в зададени граници, като работи при прав или обратен фазов ред, за трифазна система от напрежения;
- определя се наличност и правилно свързване на акумулаторна батерия;
- определя се съответствие между напрежението на акумулаторната батерия и зададеното такова на токоизправителя, като се следи стойностите да са в границите между 1,6V/кл. и 2,8V/кл.
- при наличие на грешка, сигнализира на дисплея;

2. Работа

По време на работа в автоматичен или ръчен режим, контролера:

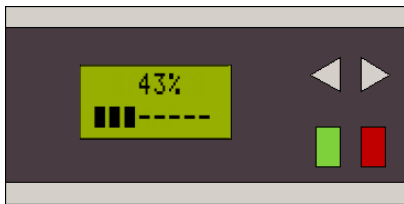
- следи за наличие на всяка от фазите на променливото напрежение;
- измерва температурите (стр.3) и защитава токоизправителя от прегряване;
- измерва напрежение, ток, Ah, време на работа;
- изключва токоизправителя при превишаване на максимално допустимия ток- I_{max} ;
- стабилизира напрежение или ток в зависимост от зарядната характеристика, в рамките на $\pm 0.1\%$

2.1. Автоматичен режим на работа.

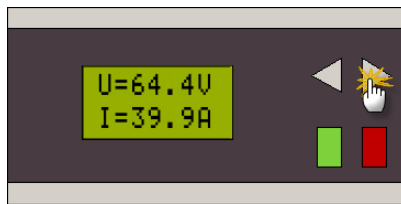
По време на работа на токоизправителя, на дисплеят могат да бъдат показани:

- **текущите стойности на тока и напрежението** (сн. 12)
- **графичното представяне на степента на зареденост** (сн. 11).

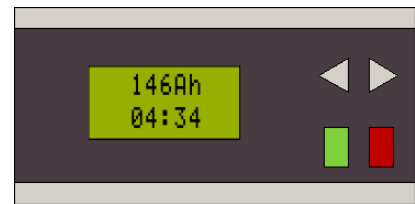
Начинът на представяне се определя при програмирането (стр. 10). Информация за ампер-часове и времето на работа на токоизправителя, може да бъде видно след натискане бутон [Up] или [Down] (сн. 7).



сн.11



сн.12



сн.13

2.2. Ръчен режим на работа.

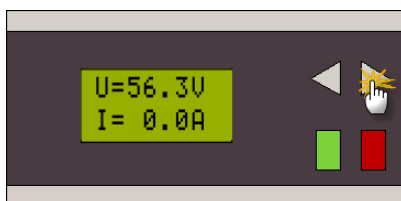
Този режим на работа е възможен **единствено ако е разрешен при програмирането** на контролера (стр. 10). При ръчен режим се следи само за наличието на акумулаторна батерия и нейното правилното свързване.

Избора на този режим на работа става по описания в **таб.1.2** (стр. 8), като след показването на всички записани програми, се показва и съобщението за ръчен режим (сн. 14). След като долният ред на дисплея се изпълни със символа “ * “, контролерът е преминал в ръчен режим.

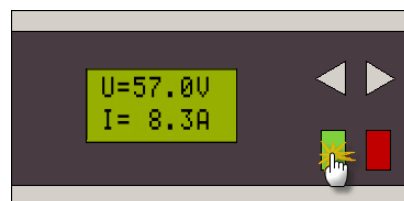
Първоначално, горния ред на дисплея показва напрежението на присъединената акумулаторна батерия, а при вторият ред – тока (сн. 15). С бутоните [Up] и [Down] се регулира величината, която е на горния ред на дисплея. За смяна регулираната величина, се натиска бутона [Enter] (сн. 16/18).



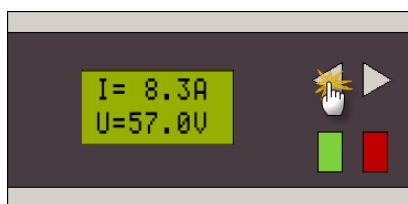
сн.14



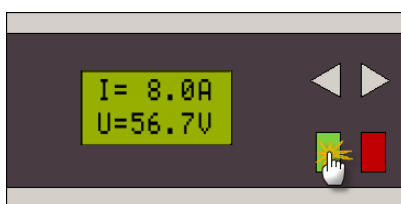
сн.15



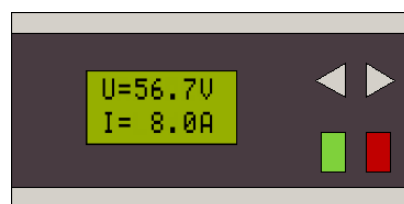
сн.16



сн.17



сн.18



сн.19

Всяка от регулираните величини е в режим на стабилизация.

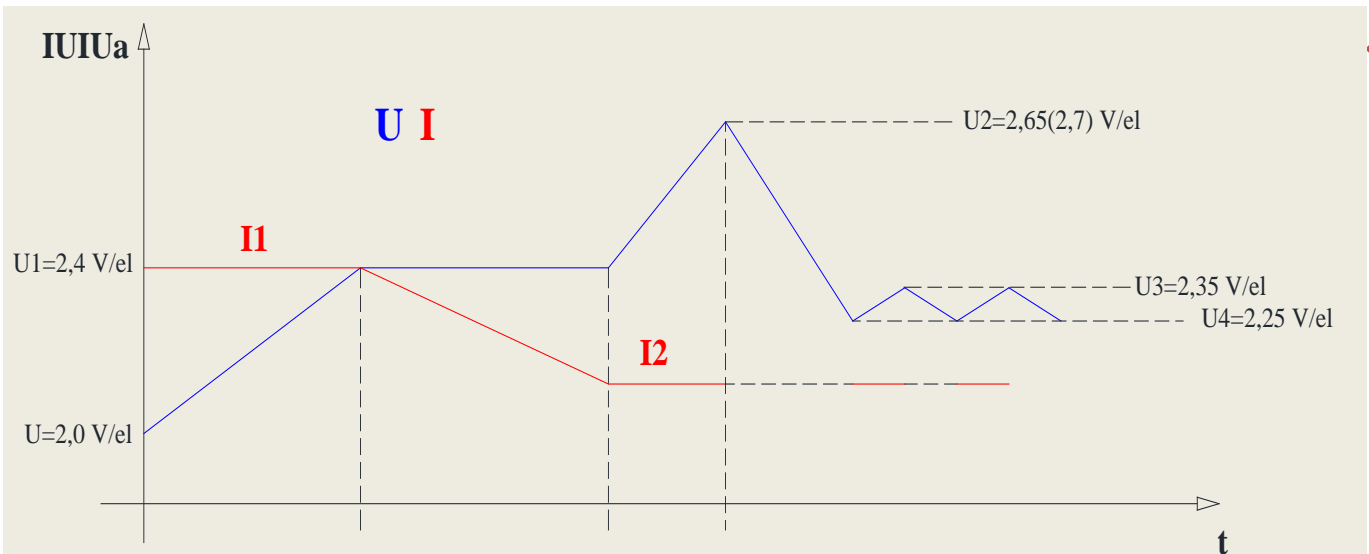
III. НАСТРОЙКИ.

Програмите за заряд в контролера дават възможност на токоизправителя да работи с повече от един тип акумулаторни батерий. Наличието на ръчен режим позволява на токоизправителя да се използва и за заряд при първоначално въвеждане в експлоатация, и за изравнително зареждане.

Програмирането се извършва от производителя на токоизправителя, като само той определя граничните стойности на тока и напрежението, на всяка програма, в зависимост от възможностите на съоръжението. На **таблица (2)** са дадени възможните величини за програмиране, като използваните означения при програмирането са пояснени на *стр.11 / графика 3*

ДИСПЛЕЙ	ДЕЙСТВИЕ
Change Program?	Промяна на записаните до момента програми.
Clear Memory?	Изтриване на всички програми от паметта.
Manual Mode?	Разрешение/забрана на ръчен режим.
Fixed Value?	Калибриране на ток, напрежение. Описание в Приложение 1.“Калибриране“.
Fixed Temp.?	Калибриране на темп.датчици. Описание в Приложение 1.“Калибриране“.
Fixed mV/°C	Задание за температурна компенсация. Описание в Приложение 1.“Калибриране“.
Fixed I _{max} ?	Определяне на максимално допустимия ток.
Fixed TimeEnd?	Определяне на времето, след което ще изключи токоизправителя. Времето започва да тече след началото на „поддържащия“ заряд.
Fixed View?	Визуализиране на дисплея: “Digital” или “Bargraph” (сн.11,12).
Protect MainFase	Разрешение/забрана на защитата от отпадане на фаза от променливото напрежение.

Таблица (2)



Графіка (3)