

Контролер за измерване на тегло SCT-2B

РЪКОВОДСТВО НА ПОТРЕБИТЕЛЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Предназначение на контролера	3
2. Параметри	4
2.1. Технически параметри	4
2.2. Метрологични параметри	4
3. Монтаж и електрическо свързване	4
4. Начин на работа	5
5. Програма за настройка и калибриране	6
5.1. Общ вид на програмата	6
5.2. Калибриране на везна	8
5.3. Нулиране и тариране на везната, в търговски режим	9
6. Протокол на комуникация	9
7. Меню „Help“	11
5.1. За програмата	12
5.2. Ръководство на потребителя	12
8. Гаранционни условия	12
9. Контакти	12

1. Предназначение на контролера

Контролерът SCT-2B е предназначен за вграждане в устройства, на които им се налага да четат и преобразуват информация от тензодатчик, с цел измерване на тегло.

Уредът разполага с микроконтролер от серия Intel 89Схх, аналогово-цифров преобразувател, flash памет от максимум 32kB, един галванично разделен вход, два изхода с отворен колектор и сериен интерфейс RS-232/RS-485. Предназначен е за монтаж на DIN шина в табло или на стена.

Микроконтролерът е главната част от уреда. В него има записана програма, разработка на Gineers, която управлява процесите по преобразуване на аналогов сигнал от датчика в реално тегло. Микроконтролерът е на Intel - 89C4051. Тъй като това е сравнително малък контролер, фърмуерът е доста оптимизиран.

Стандартно се използва външна памет 24C32, притежаваща 4kb енергонезависима памет. Максимално голямата схема от тази серия памет, която може да се използва, е 24C256 (32kB). В тази памет се запаметяват данните от калибрация – брой деления на везната, стойност на делението, деления в нула и размах, нива на дозиране (ако изходите се използват за дозиране), усилване на АЦП-то и време за измерване, допълнителни функции и т.н.

Сериеният интерфейс е RS-232/RS-485. Реализиран е с интегрална схема MAX232 и четири танталови кондензатора по 1uF. Контролерът управлява и предаване към RS-232/RS-485 конвертор – имаме такива и собствено производство. Използване на RS-485 интерфейс може да се наложи при разстояние между платката и четящото устройство, > от 60м.

Захранването е DC, има предвиден защитен диод на входа.

Всички връзки към външни устройства и елементи са изведени на клеми, винтови в момента.

Калибрирането и настройката на даден тип везна, както и четенето на тегло, се извършват единствено през сериеният RS-232 интерфейс, като се използва описаният по-нататък протокол на комуникация.

Уредът и програмното осигуряване са разработка на „Gineers“ и подлежат на промени.

2. Параметри

2.1. Технически параметри

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| - захранващо напрежение | - 8 ÷ 35 VDC |
| - брой изходи | - 2 |
| - тип на изходите | - O.K |
| - брой входове | - 1, галванично разделен |
| - дисплей | - 4 светодиода за състояние |
| - клавиатура | - не притежава |
| - работна температура | - 0 ÷ 40 °C |
| - температура на съхранение | - -50 ÷ +90 °C |
| - влажност на въздуха | - 40 ÷ 90 % |
| - габаритни размери (H/W/D max) | - 90/71/61 mm |
| - сериен интерфейс | - сериен RS-232/RS-485 |
| - параметри на интерфейса | - 4800bps, None, 8, 1 |
| - маса | - < 100 g |

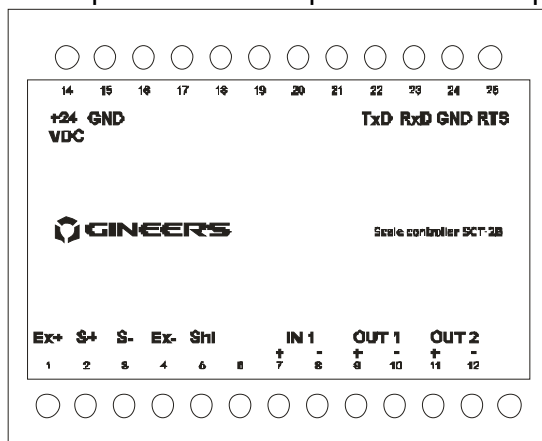
2.2. Метрологични параметри

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| - брой метрологични деления | - настройваеми, до 60 000 |
| - стойност на делението | - 1/2/5/10/20/50/100/200/500 |
| - минимално съпротивление сензор | - 82 Ω |
| - максимална дължина на кабел сензор | - 6m |
| - чувствителност на SCT-2B | - 1uV |
| - усилване на АЦП-то | - 0 ÷ 2 |
| - време за измерване и уравнивяване | - 200ms ÷ 2000ms |
| - начално хващане на нула | - ± 50% F.S |
| - тара, изваждаща | - -100% F.S. |
| - следене на нула | - 0.6e/s |
| - нулиране | - ± 10% F.S |
| - препълване | - MAX + 9e |

Както се вижда, някои от метрологичните параметри не отговарят на стандарта за измерване, но контролерът е предназначен за технологични измервания и не подлежи на узаконяване. Настройката и калибрацията му се извършва през серийният интерфейс.

3. Монтаж и електрическо свързване

SCT-2B може да се монтира както на стандартна M36 DIN-шина, така и на стена. Всички външни връзки се извършват с изолирани проводници със сечение



0.25mm²÷1.5mm².

Връзките са показани в следната таблица и са както следва:

Но клема	Описание
Тензометричен сензор	
1	Сензор захранване + (Ex+)
2	Сензор сигнал положителен (S+)
3	Сензор сигнал отрицателен (S-)
4	Сензор захранване - (Ex-)
5	Сензор оплетка/заземяване (Shield)
Входове и изходи	
7	Външен вход положителен, IN 1 +
8	Външен вход отрицателен, IN 1 -
9	Изход отворен колектор, OUT 1 +
10	Изход отворен колектор, OUT 1 -
11	Изход отворен колектор, OUT 2 +
12	Изход отворен колектор, OUT 2 -
Захранващо напрежение	
14	Захранване, +8 ÷ +35 VDC
15	Захранване, GND
Сериен интерфейс	
22	TxD
23	RxD
24	GND
25	RTS

Максималната дължина на проводниците за серийният интерфейс е 60m 3x0.5mm². Максималната дължина на кабела от сензора

Има 4 светодиода за моментно състояние, като зеленият показва, че има подадено захранващо напрежение.

4. Начин на работа

SCT-2B започва работа непосредствено след подаване на захранващо напрежение. Зеленият светодиод (под клема No. 16) светва, ако входното напрежение е достатъчно или не е обърнато. Има предвиден защитен диод на входа, който предпазва схемите от повреди при обръщане на захранващото напрежение.

Микроконтролерът се инициализира, събужда паметта, Аналогово-цифровият преобразувател, серийният интерфейс. Ако всички тези процеси минат нормално – ще светне червеният светодиод под клема No. 17. В противен случай той няма да свети и потребителят ще знае, че има някакъв проблем (който може да диагностицира евентуално през серийния интерфейс).

Ако всичко е наред, контролерът влиза в нормален работен режим. Винаги се влиза директно в нормален режим. Ако потребителят иска да настройва параметри или да калибрира везната през сериен интерфейс, трябва да пусне компютърната програма и да „вкара“ устройството в сервизен режим. Как се извършва това – подробно е описано в т.5. *Програма за настройка и калибриране.*

Ако приемем, че везната е настроена и калибрирана правилно, тя работи по следният алгоритъм:

- извършва се преобразуване на резултата от АЦП-то;
- резултатът се обработва, така че да се получат измерени грамове;
- при поискване от компютъра по сериен интерфейс се изпраща последният обработен резултат
- следи се през прекъсване на таймер за външни импулси. При получаване на импулс контролерът извършва следните действия:
 - o изпраща команда към главният контролер или компютър, че е получил импулс;
 - o запаметява преброеният импулс в енергонезависима памет
- при всеки цикъл на измерване се следи дали текущото измерено ниво е равно на зададени нива за изходи 1 или 2. Ако е така и изходите са разрешени – пускат/спират се изходите (може да се настройва логиката на изходите)
- следи се за получаване на команда „Нулиране“
- следи се за получаване на команда „Тариране“
- следи се за препълване

Контролерът няма алгоритми за стабилно равновесно тегло, това е работа на следващото устройство в системата, което получава резултата от контролера SCT-2B.

При включване нула се хваща до 50 % от обхвата на везната, команда нулиране работи в обхват 50% (но заедно с начално хващане на нула), а следенето на нула е със скорост 0.6e/секунда.

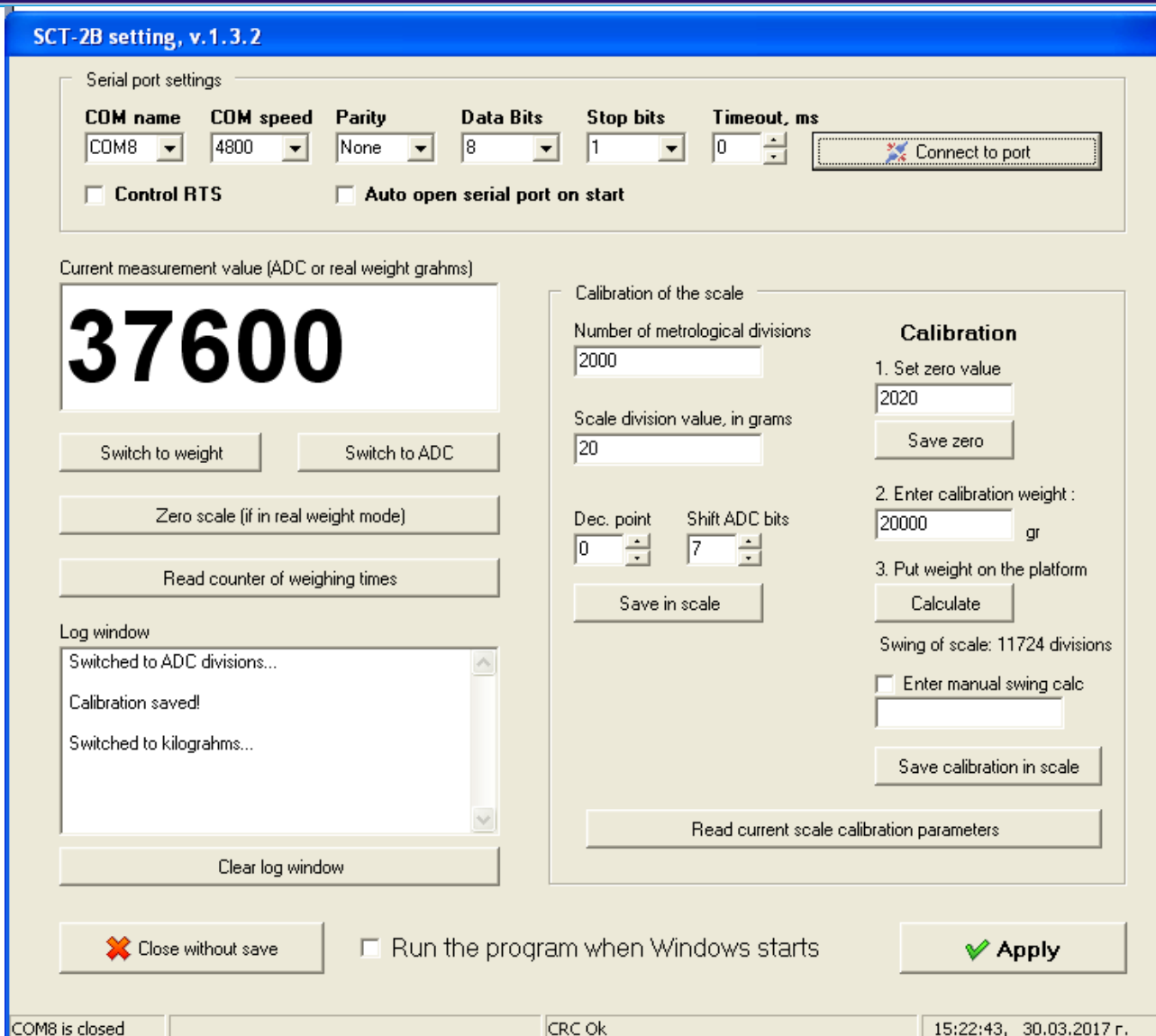
Входният импулс трябва да е поне 700ms продължителност, за да се регистрира. В противен случай няма да се отчете. Импулс над 1500ms ще се приеме като 2 импулса.

5. Програма за настройка и калибриране

5.1. Общ вид на програмата

Програмата има един основен прозорец, в който се извършва настройка на параметри, калибриране, четене на тегло и т.н.

Общият му вид е показан на Фиг. 2:



Фиг. 2. Общ вид на програмата за настройка и калибриране

В горната част на програмният прозорец са разположени менютата за избор на параметри при комуникация. Трябва да се изберат номер на серийният порт, скорост на предаване, брой стартови и стопови бита, брой битове за данни, проверка по четност/нечетност. Ако се комуникира през RS-485 интерфейс, задължително трябва да е чекнат "RTS control".

Настроените параметри се запаметяват в *.ini файл при затваряне на програмата и се зареждат автоматично при ново пускане на програмата.

Да се има предвид, че контролерът работи с параметри 4800, 8, None, 1 – които не могат да се променят.

Под настройките на комуникация са същинските неща от програмата. В голям прозорец се показва текущото прочетено тегло от контролера. То може да бъде или в единици за маса или директно в деления на аналогово-цифровия преобразувател на контролера (за да се извърши калибрация).

Предвидени са бутони за изпълняване на функции „Нулиране“, превключване между показване на маса или деления на АЦП-то, четене на вътрешния брояч на

контролера (брояч на входните импулси), четене на текущите калибровъчни параметри на контролера и други.

В статус прозорец се вижда резултатът от всички изпълнявани команди, тъй като контролерът връща повечето резултати във формат ASCII.

5.2. Калибриране на везна

Първо е необходимо да се укажат метрологичните параметри на везната. Това са основно две полета в дясната част на екрана – „*Number of divisions*” и „*Scale division*”.

„*Number of divisions*” е поле, в което се очаква да се въведе броят на търговските деления на везната. За везни с клас на точност III това е число от 1000 до 10 000. Броят на търговските деления на везната, умножен по стойността на всяко деление, дава максималният капацитет на везната.

Пример: Ако напишем 2000 деления и стойност на делението 100 гр., тогава везната, която ще направим е $2000 \times 100 = 200\,000$ грама = 200кг везна.

„*Scale division*” е число, значещо стъпката на везната. Горепосоченото, че от това и броят деления се формира типът на везната – т.е максималният и капацитет.

Потребителят има право да въвежда само числа, като ограничението за брой деления е 60 000, а за деление – 20 000 грама.

Да се има предвид, че стойността на делението задължително се въвежда в грамове, освен ако не правим везна, която ще мери в тонове, тогава е ясно, че всъщност са килограми.

Параметрите под тях (*Decimal point* и *Shift ADC bits*) са спомагателни и от тях е важен единствено *Shift ADC bits*. Чрез него се определя колко бита от резултата да се 'изрежат', което означава, че може да се променя обхвата на работа на вградения аналогово-цифров преобразувател. Стандартно това число е 6 бита. Ако потребителят иска да увеличи получавания резултат от АЦП-то – това число трябва да се намалява, и обратно.

Под тези два важни параметъра се намира бутон „*Save in scale*”. Той се натиска, за да се изпратят въведените данни към везната. Резултатът от операцията може да се прочете в лог прозореца – съответно ще се знае дали е била изпълнена успешно операцията или не.

След като са указани основните метрологични параметри на везната, може да се премине към същинска калибрация.

При стартиране на програмата да се има предвид, че в момента везната връща след включване на захранването гр/кг – тоест ако ще калибрираме, трябва да използваме бутон „*Switch to ADC divisions*”.

На дисплея ще се вижда показанието в деления от платката. При натоварване на везната с някакво тегло може да се убеди, че всичко е наред – деленията трябва да се увеличават.

Калибрирането се извършва на следните стъпки:

1. Разтоварва се везната от всякакъв товар – така, както ще бъде в нормално нулево положение. Натиска се бутон „*Save Zero*”. Запомненото показание за нулево положение се попълва автоматично в полето до бутона;
2. Слага се някакво тегло върху везната, като естествено този, който го слага не е лошо да знае точно колко слага. Попълва се в полето под „*Save zero*” теглото, което е сложено върху платформата на везната – **В ГРАМОВЕ**. Натиска се бутон „*Calculate*”

3. Програмата е изчислила размаха на везната, визуализира се чрез етикет под полето за въвеждане на тегло за калибрация. Ако размаха е под 10 000, се появява предупреждение. Натиска се бутон „*Calibrate scale*“.

С това калибрацията е приключена. Дали е запаметена правилно ще се види в статус прозореца. С бутон „*Switch to kg*“ се преминава от деления на АЦП-то към показание за тегло.

Потребителят може да товари везната, за да провери дали е точна калибрацията. В момента е добре да се калибрира с тегла, които са кратни цяло число на максималният обхват на везната – примерно за 15кг с 5 или с 15 кг. Това така или иначе е софтуерен проблем а не хардуерен.

Има предвидена възможност вместо програмата да изчислява размаха на настройваната везна това да се въведе ръчно от потребителя. Така може да се калибрира абсолютно точно везната и с тегла, които не са кратни, а и дава по-голяма гъвкавост на по-опитните потребители.

Ако потребителят иска да види дали наистина са запаметени направените настройки и корекции може да използва бутон „*Read scale parameters*“. В статус прозореца ще види прочетените данни от енергонезависимите данни на контролера.

При изключване и включване отново на захранващо напрежение контролерът прочита запаметените данни и работи с тях оттук нататък.

Всички направени промени по параметри се записват в ini файл при затваряне на програмата, затова когато тя се стартира отново потребителят ще види последните правени промерни и корекции по везната.

5.3. Нулиране и тариране на везната в търговски режим

Бутон „*Zero*“ изпраща заявка и нулира везната, бутон „*Tare*“ изпраща заявка и тарира везната. Заявките са спрямо протокола.

6. Протокол на комуникация

Всички данни, предавани от контролера, завършват с CR+LF, за да може външното устройство да си синхронизира получаването на данни.

6.1. Предаване на тегло

Везната в момента изпраща данни за теглото само след заявка от външното устройство.

Заявка: 2 байта ASCII, uppercase, както следва:

'G' - ASCII, първи байт;

'W' - ASCII, втори байт;

Отговор:

1. 'W' - ASCII, стартов байт на отговора, от англ. Sent;
2. sign - ASCII байт, +, - или 'F' при препълване;
3. High - старши байт тегло в грамове, hex;
4. Medium - среден байт тегло в грамове, hex;
5. Low - младши байт тегло в грамове, hex;

- | | | |
|----|-----|---|
| 6. | CRC | - обикновена чек-сума, сбор на байтове 2 ÷ 5; |
| 7. | CR | - 0x0D |
| 8. | LF | - 0x0A |

Препълването е при показание в нормален режим 9 деления над максималаната стойност.

6.2. Тарирание

Везната ще се тарира при получаване на команда. Тарирание ще се извърши само ако везната е в равновесно положение. Тарата ще работи в целия обхват, изваждаща тара.

Заявка: 2 байта ASCII, uppercase, както следва:

- 'T' - ASCII, латиница, uppercase, първи байт;
- 'I' - ASCII, uppercase, втори байт;

6.3. Нулиране

Везната ще се нулира при получаване на команда. Нулиране ще се извърши само ако везната е в равновесно положение и се намира под определено тегло (в случая ±10%).

Заявка: 2 байта ASCII, uppercase, както следва:

- 'Z' - ASCII, uppercase, първи байт;
- 'I' - ASCII, uppercase, втори байт;

Отговор:

При успех 8 байта ASCII, както следва:
'Zero!' + CR + LF

При неуспех няма отговор.

6.4. Калибриране

6.4.1. Изпращане на метрологичните параметри:

Компютърът изпраща към везната:

- | | | |
|----|------------|--|
| 1. | 'S' | - първи водещ байт, ASCII |
| 2. | 'P' | - втори водещ байт, ASCII, латиница |
| 3. | divH | - старши байт за брой деления, в hex |
| 4. | divL | - младши байт за брой деления, в hex |
| 5. | scale_divH | - старши байт за стойност на делението на везната, hex |
| 6. | scale_divL | - младши байт за стойност на делението на везната, hex |
| 7. | decimal_p | - позиция на десетичната точка, hex |
| 8. | shift | - брой битове, с които да се измести вдясно резултата, hex |
| 7. | CRC | - чек-сума, сбор на байтове 3 ÷ 8, hex |

Отговор:

При успех резултат в ASCII, както следва:
'Parameters are saved!' + CR + LF

При неуспех резултат в ASCII, както следва:
'Parameters are NOT saved!' + CR + LF

6.4.2. Изпращане на калибрация

Компютърът изпраща към везната:

1. 'C' - първи водещ байт, ASCII, латиница
2. 'S' - втори водещ байт, ASCII
3. max_divH - старши байт за размах, в hex
4. max_divL - младши байт за размах, в hex
5. zero_divH - старши байт за стойност на деленията в нула, hex
6. zero_divL - младши байт за стойност на деленията в нула, hex
7. CRC - чек-сума, сбор на байтове $3 \div 6$, hex

Отговор:

При успех резултат в ASCII, както следва:
'Calibration saved!' + CR + LF

При неуспех резултат в ASCII, както следва:
'Calibration is NOT saved!' + CR + LF

6.4.3. Преминаване в режим деления АЦП/търговски деления

Команда: G 1 – 2 байта ASCII, кара везната да премине в търговски деления и да връща като резултат тегло;

Команда: G 2 – 2 байта ASCII, кара везната да премине отново в режим деления на АЦП-то и да връща тях към персоналният компютър

6.4.4. Прочитане на последните запаметени настроечни данни:

Команда: E – 1 байт ASCII, контролерът отговаря с:

1. 'E' - първи водещ байт, ASCII
2. divH - старши байт за брой деления, в hex
3. divL - младши байт за брой деления, в hex
4. scale_divH - старши байт за стойност на делението на везната, hex
5. scale_divL - младши байт за стойност на делението на везната, hex
6. max_divH - старши байт за размах, в hex
7. max_divL - младши байт за размах, в hex
8. zero_divH - старши байт за стойност на деленията в нула, hex
9. zero_divL - младши байт за стойност на деленията в нула, hex
10. decimal_p - позиция на десетичната точка (0-3)
11. shift - брой битове за местене вдясно, в hex (0-9)
12. 'E' - ASCII
13. CR - 0x0D
14. LF - 0x0A

6.4.5. Прочитане на стойност на вътрешния брояч на импулси:

Команда: R C – 2 байта ASCII, контролерът отговаря с:

1. 'C' - ASCII, стартов байт на отговора, от англ. Sent;

- | | | |
|----|--------|---|
| 2. | High | - старши байт брояч кредити, hex; |
| 3. | Medium | - среден байт брояч кредити, hex; |
| 4. | Low | - младши байт брояч кредити, hex; |
| 5. | CRC | - обикновена чек-сума, сбор на байтове 2 ÷ 4; |
| 6. | CR | - 0x0D |
| 7. | LF | - 0x0A |

7. Меню „Помощ“

В това меню има две опции:

- За програмата – показва прозорец са данни за версията на програмата, производител и контакти;
- Ръководство за работа – стартира настоящото ръководство.

8. Гаранционни условия

Гаранционният срок на изделието е три години от датата на продажбата. Производителят гарантира работоспособността и функционалността на устройството в рамките на гаранционния срок при спазване на монтажните и експлоатационните условия. Ако устройството покаже дефект в рамките на този период, производителят се задължава да го ремонтира за своя сметка в свой сервиз, и ако ремонтът е невъзможен – да подмени устройството с ново. Транспортът на устройството до сервиза на производителя се поема от клиента. Гаранцията не важи при неспазване условията на експлоатация, нарушена цялост на гаранционните лепенки или опит за отваряне на устройството от неоторизирани от фирмата-производител лица.

Сериен номер:..... Дата на продажба:.....

Подпис:.....

(при непълнена дата на продажба за такава се приема датата на производство, закодирана в серийния номер на устройството; при липса на сериен номер гаранцията не се признава).

9. Комплектовка

- SCT-2B - 1 бр.
- Инструкция за монтаж и експлоатация - 1 бр.

10. Контакти

"ЖИНИЪРС" ООД - Електроника, автоматизация и софтуер

София 1528, България

бул. "Искърско шосе" 7, сграда 7

тел./факс: +359 2 975 81 05

office@gineers.com

При наличие на проблеми и въпроси относно използването на програмата се обръщайте на: support@gineers.com