
ЗАО "ЭМИКОН"



**МОДУЛЬ ВВОДА АНАЛОГОВЫХ
СИГНАЛОВ AI-20 СЕРИИ ЭК-2000**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АЛГВ.426431.072 РЭ**

Москва, 2005 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1. Назначение модуля	4
1.2. Технические характеристики.....	4
1.3. Устройство и работа	5
1.3.1. Конструкция модуля.....	5
1.3.2. Принцип работы	5
1.3.3. Программное обеспечение.....	8
1.3.4. Регулировка.....	10
1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности	11
1.5. Маркировка.....	11
1.6. Тара и упаковка.....	11
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
2.1. Эксплуатационные ограничения	12
2.2. Подготовка модуля к использованию	12
2.2.1. Порядок установки.....	12
2.2.2. Первичная поверка	13
2.3. Использование модуля	13
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	13
5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	13
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	14
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	14
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А. Внешний вид модуля.....	15
Приложение Б. Структурная схема модуля	16
Приложение В. Принципиальная схема входной части модуля.....	17
Приложение Г. Цоколевка разъемов модуля.....	18
Приложение Д. Пример подключения датчиков тока	19
Приложение Е. Расположение элементов на плате модуля.....	20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля ввода аналоговых сигналов AI-20 серии ЭК-2000, в дальнейшем – модуль, и предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих модуль, с его устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования.

Документ содержит технические характеристики модуля, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения модуля в составе универсальных программируемых контроллеров технологического оборудования серии ЭК-2000.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения датчиков, цоколевка разъемов и схема расположения элементов на плате модуля, а также указана адресация портов ввода/вывода и расположение их разрядов на шине данных системной магистрали.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться инструкцией по эксплуатации на контроллер серии ЭК-2000; см. также: “Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста”, “Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”, “Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей”.

К работе с модулем допускаются лица, изучившие настоящий документ и соответственно аттестованные.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль ввода аналоговых сигналов AI-20.

Модуль относится к электрооборудованию общего исполнения и предназначен для работы в составе универсальных программируемых контроллеров технологического оборудования серии ЭК-2000 (далее контроллер), имеет 24 дифференциальных канала для подключения датчиков тока со шкалой 0...20 мА. Модуль преобразует сигналы, полученные с датчиков, в 12-разрядный цифровой код, который доступен для считывания процессорным модулем контроллера.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтнопригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0° С до +60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре +25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов ввода токовых сигналов	24
Количество реперных каналов ¹	3
Диапазон измеряемого сигнала, мА	0...20
Входное сопротивление каналов, Ом	100
Время преобразования, мкс, не более	30
Время коммутации канала ² , мкс	500
Постоянная времени входного фильтра, мс	45
Разрядность аналого-цифрового преобразования, бит	12
Основная погрешность преобразования, %, не более	0.15
Дополнительная температурная погрешность, %/ 10°С	0.075
Пределы подстройки усиления каналов ³ , %	± 0.75
Граница достоверности входного сигнала ⁴ , %, не более	-1...101
Напряжение питания модуля ⁵ , В	5 ± 5%
Ток, потребляемый модулем от источника питания, мА, не более	350
Гальваническая развязка между объектными и системными цепями модуля, В, не менее	500
Сопротивление изоляции между объектными и системными цепями модуля (U _{ISO} =500 VDC), МОм, не менее	10
Габаритные размеры модуля, мм	290x113x30
Масса модуля, кг, не более	0.3

1. Служебные каналы, предназначенные для контроля работоспособности модуля, см. п. 1.3.2.
2. Время между записью адреса канала и запуском АЦП, в течение которого бит готовности снят, см. пп. 1.3.2 и 1.3.3.
3. См. пп. 1.3.2 и 1.3.4.
4. Диапазон значений входного сигнала, при выходе из которого устанавливается бит недоверности входного сигнала, см. пп. 1.3.2 и 1.3.3.
5. Электропитание модуля должно осуществляться от канала “+5VS” стабилизированного системного источника питания PU-01 (+5V±5%) или PU-20 (+5V±1%).

1.3. Устройство и работа

1.3.1. Конструкция модуля

Внешний вид и габаритно-установочные размеры модуля приведены в Приложении А.

Модуль выполнен в виде двусторонней печатной платы размером 260x100мм с расположенными на ней элементами (Приложение Е). Плата закреплена на металлической планке размером 290x30мм, которая является лицевой панелью модуля. На планку выведены индикаторные светодиоды: зеленый - “RUN” и красный - “ERR”. Светодиоды “RUN” и “ERR” служат для индикации работы АЦП и выхода входного сигнала за границы достоверности соответственно.

Конструкция модуля предусматривает его установку в каркасы серии СС (разработка ЗАО «Эмикон»). Крепление осуществляется двумя винтами.

Соединитель серии DIN41612 (X1) обеспечивает подключение модуля к системной магистрали контроллера. Для преодоления усилия сочленения соединителей при извлечении модуля из каркаса контроллера на планке установлен рычаг-выталкиватель.

В нижней части планки закреплен кабель, оканчивающийся розеткой РС50В (X2), предназначенной для подключения датчиков тока.

Примечание. Внешний вид платы модуля может отличаться от показанного в Приложении Е, если эти различия не влияют на эксплуатацию модуля.

1.3.2. Принцип работы

Модуль работает под управлением сигналов, поступающих с системной магистрали СМ (описание магистрали см. АЛГВ.421457.002 ИЭ) через системный разъем X1. Модуль состоит из двух гальванически изолированных друг от друга частей: системной и объектной, электрически связанной с датчиками сигналов. В объектной части модуля происходит фильтрация аналоговых сигналов, их усиление и аналогово-цифровое преобразование в 12-разрядный код. В системной части модуля организован обмен данными через системную магистраль СМ, механизм запуска и считывания данных с АЦП, управление входными коммутаторами и некоторые другие функции.

Структурная схема модуля, показанная в Приложении Б, содержит следующие основные функциональные узлы:

- схема фильтрации входных сигналов и защиты входов аналоговых коммутаторов СФЗ;
- изолированный коммутатор ИК;
- дифференциальный измерительный усилитель ИУ;
- источник опорных напряжений ИОН;
- устройство сравнения УС;
- аналогово-цифровой преобразователь АЦП;
- дешифратор адреса канала ДША;
- оптронная развязка ОР;
- схема управления СУ;

- кварцевый генератор КГ;
- схема индикации СИ;
- буфер данных БД;
- изолирующий преобразователь напряжения ИПН;
- системная магистраль СМ.

СФЗ, ИК, ИУ, ИОН, УС, АЦП и ДША относятся к объектной части, а ОР, СУ, КГ, СИ, БД, ИПН и СМ – к системной.

Принцип работы модуля состоит в следующем. На вход СФЗ подается сигнал с датчика тока. В СФЗ осуществляется преобразование токового сигнала в потенциальный и его фильтрация. После СФЗ потенциальный сигнал подается на входы изолированного аналогового коммутатора ИК, управление которым осуществляется при помощи сигналов АА0, АА1 и Е0...Е6. Сигналы Е0...Е6 формирует дешифратор адреса канала ДША, а сигналы АА0 и АА1 приходят на ИК непосредственно с ОР. Кроме сигналов с СФЗ на ИК подается также три реперных сигнала REP0...REP2, которые представляют собой потенциальные сигналы фиксированного уровня, формируемые источником опорных напряжений ИОН и предназначенные для контроля работоспособности модуля. Уровни реперных сигналов следующие:

- REP0 – 99% шкалы;
- REP1 – 50% шкалы;
- REP2 – 1% шкалы.

Реперные каналы не являются измерительными, погрешность в них не нормируется.

Сигнал с выбранного канала поступает на дифференциальный вход ИУ, где происходит его приведение ко входному диапазону АЦП (0...5В). Коэффициент усиления ИУ равен примерно пяти и настраивается предприятием-изготовителем. Напряжение сдвига для ИУ формируется источником опорных напряжений ИОН и также настраивается предприятием-изготовителем. С выхода ИУ сигнал поступает на вход 12-разрядного последовательного АЦП, где по сигналу ASTART происходит преобразование. Данные с АЦП тактируются сигналом ACLK и считываются последовательно по линии ADATA.

Объектная часть модуля содержит также устройство сравнения УС. УС формирует сигналы А и В, сигнализирующие о выходе сигнала за пределы диапазона измерений более чем на 1%. Сигнал А сигнализирует о превышении верхней границы диапазона измерений (20 мА), сигнал В сигнализирует об уровне тока менее 0 мА (протекание тока в обратном направлении). Следует отметить, что при выходе входного сигнала за границы диапазона одновременно во всех каналах модуля, УС не будет формировать сигнал ошибки.

Для обеспечения гальванической развязки между системной и объектной частями модуля служат оптронная развязка ОР и изолирующий преобразователь напряжения ИПН. ОР обеспечивает прохождение гальваническую развязку сигнальных цепей, а ИПН формирует стабилизированные напряжения +12VA, -12VA и +5VA, необходимые для питания объектной части модуля.

Основой системной части модуля является схема управления СУ. Основной задачей СУ является запуск АЦП по команде процессорного модуля контроллера и считывание с АЦП данных об измерениях. Работает СУ следующим образом.

При переходе сигнала –BRES в состояние логической единицы происходит инициализация СУ. Буфер данных БД основное время открыт на запись со стороны СМ (сигнал DIR не активен). Когда процессорный модуль формирует команду записи адреса канала (активны сигналы выбора платоместа –DS, записи в модуль –BWR, адрес четный, т. е. младший разряд адреса BA0 равен нулю), адрес канала считывается с шины данных СМ и записывается во внутренний регистр СУ. Запись не происходит, если во время прихода команды записи адреса канала активен сигнал BUSY, сигнализирующий о том, что АЦП выполняет преобразование или происходит считывание данных (см. ниже). С выхода СУ

пять разрядов адреса канала поступают на ОР. Одновременно с записью адреса запускается 500-микросекундный таймер задержки прерывания, входящий в состав СУ. После срабатывания таймера на СМ выставляется сигнал прерывания IR, сигнализирующий о том, что переходные процессы, связанные с переключением входных аналоговых коммутаторов закончены и можно давать команду на преобразование. Сигнал прерывания снимается, когда приходит команда на чтение данных (активные сигналы выбора платоместа –DS и чтения из модуля –BRD). На время работы таймера задержки прерывания выставляется статусный бит готовности BUSY, он также выставляется на время активности сигнала BUSY. Если выполняется переключение ИК или преобразование АЦП (т. е. любая команда процессорного модуля не будет корректно выполнена), бит готовности BUSY установлен (равен единице).

После прихода команды на запуск АЦП (активные сигналы выбора платоместа –DS, записи в модуль –BWR, адрес нечетный, т. е. младший разряд адреса BA0 равен единице), если сигнал BUSY не активен, начинается формирование временной диаграммы запуска АЦП и считывания данных. Для формирования временной диаграммы используется тактовая частота CLK_IN (2 МГц), формируемая кварцевым генератором КГ, которая делится на два внутренним делителем СУ. Сначала сигнал BUSY устанавливается в активное состояние (логического нуля). Этим же сигналом сбрасывается внутренний счетчик СУ, отвечающий за формирование временной диаграммы. Через 1 мкс формируется сигнал START, по заднему фронту которого запускается АЦП. Через 10 мкс СУ начинает формировать на линии SCLK последовательность из 16 импульсов длительностью 500 нс и скважностью 1, которыми тактируется считывание данных с АЦП по линии SDATA. Через 3.5 мкс после формирования последнего импульса сигнал BUSY снимается и бит готовности BUSY устанавливается в единицу (если таймер задержки прерывания отработал). Данные с АЦП представляют собой 16-разрядный последовательный код, четыре старших разряда равны нулю, далее следует 12-разрядный код АЦП. Код АЦП записывается во внутренний 12-разрядный сдвиговый регистр СУ, откуда может быть считан по команде процессорного модуля.

Чтение данных из модуля производится в два приема: сначала считываются младшие восемь бит кода АЦП (младший байт данных), а затем четыре старших бита и четыре статусных бита – бит готовности, бит выхода за нижнюю границу диапазона, бит выхода за верхнюю границу диапазона и обобщенный бит выхода за пределы диапазона (старший байт данных). Биты выхода за границы диапазона выставляются по сигналам А и В, формируемым в объектной части модуля. После прихода команды чтения (активные сигналы выбора платоместа –DS и чтения из модуля –BRD) снимается сигнал прерывания IR, буфер данных при помощи сигнала DIR открывается на вывод, а на шине данных СУ D0...D7 появляются младший (младший разряд адреса BA0 равен нулю, т. е. адрес четный) или старший (младший разряд адреса BA0 равен единице, т. е. адрес нечетный) байт данных (см. табл. 2). О работе с модулем с точки зрения программного обеспечения – см. п. 1.3.3.

Для индикации режима работы модуля служит схема индикации СИ. На нее с СУ заведено два сигнала – BUSY (см. выше) и ERR (обобщенный сигнал выхода за пределы диапазона). При появлении этих сигналов запускается соответствующий одновибратор СИ, что обеспечивает свечение соответствующего индикатора в течение как минимум 20 мс. Сигнал BUSY вызывает свечение зеленого индикатора, а сигнал ERR – красного.

СФЗ имеет 24 идентичных канала, каждый из которых включает в себя фильтр (постоянная времени – 45 мс), прецизионный токосъемный резистор (102 Ом, 0.1%) и схему подстройки коэффициента передачи. Схема подстройки коэффициента передачи позволяет при помощи многооборотных подстроечных резисторов R1...R24 (для 1...24 каналов соответственно) изменять коэффициент передачи каналов в пределах $\pm 0.75\%$ от номинального значения. Это может потребоваться при длительной эксплуатации модуля, если коэффициент передачи канала изменился вследствие естественного старения

элементов СФЗ. Процедура подстройки каналов модуля подробно описана в п. 1.3.4. Принципиальная схема входной части модуля приведена в Приложении В. ИК выполнен на аналоговых коммутаторах ADG409 фирмы Analog Devices (далее AD), запитанных напряжением ± 12 В.

ИК построен на основе дифференциального измерительного усилителя AD620 (AD). АЦП построен на базе микросхемы AD7893AR-5 (AD), которая представляет собой 12-разрядный АЦП последовательного приближения с последовательным выходом и шкалой 5 В. АЦП запитан от опорного напряжения $+5V_R$, формируемого ИОН. Основой ИОН является микросхема источника опорного напряжения AD586 (AD). ОР построена на высокоскоростных оптронах HCPL-0630 фирмы Aligent Technologies.

СУ выполнена на основе ПЛИС (PLD) EPM7064 фирмы Altera corp., программирование ПЛИС осуществляется предприятием-изготовителем через разъем X3.

В качестве ИПН использованы DC-DC конвертеры фирмы RECOM типа RSO с дополнительными внешними элементами, обеспечивающие гальваническую развязку не менее 1000 В и стабилизацию выходного напряжения ($\pm 12V_A$ и $+5V_A$). Ток, потребляемый модулем от источника питания, составляет не более 350 мА.

Цоколевка разъемов модуля приведена в Приложении Г. Пример подключения к модулю датчиков тока приведен в Приложении Д.

1.3.3. Программное обеспечение

С точки зрения программного обеспечения модуля он содержит два порта ввода и два вывода. При загрузке первого порта вывода во внутренний регистр СУ записываются адреса каналов изолированного коммутатора ИК. Одновременно в СУ происходит запуск таймера задержки прерывания, устанавливается бит готовности BUSY, ИК подключает требуемое направление. Затем выполняется временная задержка 500 мкс для установления измеряемого напряжения на входе АЦП с необходимой точностью, обновляются статусные биты ошибок (записываются значения битов выхода сигнала за границы рабочего диапазона), формируется сигнал прерывания IR и снимается бит готовности BUSY.

При загрузке второго порта вывода происходит собственно запуск преобразования в АЦП, устанавливается бит готовности BUSY, СУ выставляет сигнал BUSY на СИ, выполняется преобразование и считывание данных во внутренний сдвиговой регистр СУ.

Таким образом, для программной поддержки модуля AI-20 необходимо загрузить СУ кодом нужного адреса канала и, считывая второй порт ввода, дождаться установления статусного бита готовности BUSY в нулевое состояние. Затем следует произвести загрузку второго порта вывода (содержимое байта данных при этом не имеет значения) для запуска преобразования в АЦП. После этого, считывая второй порт ввода, дождаться установления статусного бита готовности BUSY в нулевое состояние, убедиться, что бит ERR равен нулю и считать содержимое первого порта ввода.

Альтернативой работы по принципу программного опроса готовности модуля к дальнейшей работе является использование сигнала прерывания IR, выставляемого схемой управления на системную магистраль CM одновременно с обнулением бита BUSY в режиме записи адреса канала в СУ.

Первый порт вывода модуля AI-20 доступен по любому четному адресу (младший разряд адреса BA0 на системной магистрали равен нулю) в пределах платоместа, в котором установлен модуль, второй - по любому нечетному. Первый порт ввода имеет любой четный адрес, второй - нечетный.

Первый порт ввода содержит младшие 8 разрядов результата преобразования, второй - старшие 4 разряда и 4 разряда статуса (статусные биты). Расположение перечисленных разрядов на шине данных системной магистрали при операциях ввода/вывода показано в таблице 2.

Таблица 2

Порт ввода или вывода	Разряд шины данных							
	BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0
Первый порт вывода - адрес канала ИК	X	X	X	A4	A3	A2	A1	A0
Второй порт вывода - запуск преобразования	X	X	X	X	X	X	X	X
Первый порт ввода - младший байт АЦП	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Второй порт ввода – старшие разряды АЦП и статусные биты	ERR	OVH	OVL	BUSY	D11	D10	D9	D8

В таблице используются следующие обозначения:

- A0...A4 - адрес канала изолированного коммутатора ИК;
- D0...D11 - двенадцатиразрядный результат преобразования;
- ERR - суммарный сигнал ошибки, принимает единичное значение при наличии одного из сигналов OVL или OVH;
- OVH - выход сигнала за верхнюю границу диапазона;
- OVL - выход сигнала за нижнюю границу диапазона;
- BUSY - бит готовности (запрета операции), принимает единичное значение если происходит переключение ИК или преобразование АЦП;
- X - содержимое бита не имеет значения.

Адресация изолированного коммутатора и подключаемые к его входам сигналы перечислены в таблице 3.

Таблица 3

Номер канала ИК	Адрес канала ИК					Название сигнала, подключаемого к ИК
	IA4	IA3	IA2	IA1	IA0	
1	0	0	0	0	0	1 изолированный канал
2	0	0	0	0	1	2 изолированный канал
3	0	0	0	1	0	3 изолированный канал
4	0	0	0	1	1	4 изолированный канал
5	0	0	1	0	0	5 изолированный канал
6	0	0	1	0	1	6 изолированный канал
7	0	0	1	1	0	7 изолированный канал
8	0	0	1	1	1	8 изолированный канал
9	0	1	0	0	0	9 изолированный канал
10	0	1	0	0	1	10 изолированный канал
11	0	1	0	1	0	11 изолированный канал

Таблица 3 (продолжение)

Номер канала ИК	Адрес канала ИК					Название сигнала, подключаемого к ИК
	IA4	IA3	IA2	IA1	IA0	
12	0	1	0	1	1	12 изолированный канал
13	0	1	1	0	0	13 изолированный канал
14	0	1	1	0	1	14 изолированный канал
15	0	1	1	1	0	15 изолированный канал
16	0	1	1	1	1	16 изолированный канал
17	1	0	0	0	0	17 изолированный канал
18	1	0	0	0	1	18 изолированный канал
19	1	0	0	1	0	19 изолированный канал
20	1	0	0	1	1	20 изолированный канал
21	1	0	1	0	0	21 изолированный канал
22	1	0	1	0	1	22 изолированный канал
23	1	0	1	1	0	23 изолированный канал
24	1	0	1	1	1	24 изолированный канал
25	1	1	0	0	0	Напряжение REP0 – 99% шкалы
26	1	1	0	0	1	Напряжение REP1 – 50% шкалы
27	1	1	0	1	0	Напряжение REP2 – 1% шкалы

Для получения более полной информации о программном обеспечении модуля см. описания “Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста” и “Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”.

1.3.4. Регулировка

При длительной эксплуатации модуля вследствие естественного старения элементов СФЗ или ремонта и замены элементов модуля может возникнуть необходимость в дополнительной настройке. Выполняется она в следующем порядке. Модуль устанавливается через переходную плату в стендовый вычислительный блок и к его разъему подключаются эталонный источник сигналов класса точности не хуже 0.02 (калибратор тока). Допускается производить настройку модуля непосредственно в составе контроллера, установив его на соответствующее платоместо через переходную плату. При этом контроллер должен быть выведен из управления технологическим процессом, а контроль измерений должен проводиться с использованием имеющихся программных средств, если при этом обеспечивается достаточная точность отображения кода АЦП. Запустив Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001, можно приступить к настройке по следующей методике:

- подключить к первому каналу модуля калибратор тока, схема подключения датчиков приведена в Приложении Д;
- установить на калибраторе уровень тока, равный 99% шкалы модуля (19.8 мА);
- с помощью подстроечного резистора R1 добиться значения выходного кода АЦП 4052..4056, контролируя его в поле значений тестовой программы;
- последовательно установив на калибраторе уровни тока, равные 75%, 50%, 25% и 1% шкалы (15мА, 10 мА, 5 мА и 0.2 мА соответственно), контролировать код АЦП модуля. Он должен составлять 3070..3074, 2046..2050, 1022..1026 и 39..43 единиц кода соответственно;

- повторить вышеописанную процедуру для каналов 2..24. Для настройки этих каналов используются подстроечные резисторы R2..R24 соответственно. Расположение подстроечных резисторов на плате модуля приведено в Приложении Е.
См. также: “Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей“ АЛГВ.490609.004 Д1.

1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модуль, используемый в качестве измерительных каналов контроллера серии ЭК-2000 и применяемый в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации. В остальных случаях модуль калибруется.

Периодическая поверка (калибровка) производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий и особенностей эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года. Поверка (калибровка) модуля выполняется в соответствии с инструкцией “Универсальные программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000. Методика поверки“ АЛГВ.420609.001 И1.

1.5. Маркировка

Маркировка модуля должна быть нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержать:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- заводской номер и год выпуска.

Примечание. Знак утверждения типа допускается наносить на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

1.6. Тара и упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-77. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ 7376-77. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

При необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в нормальных климатических условиях в следующей последовательности:

1. Каждый модуль запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией.

2. Коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30, ГОСТ 7376-77;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: "Боится сырости", "Верх. Не кантовать", "Осторожно, хрупкое";
- основными надписями - полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;

- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;
- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-77 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10мм.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0.4 x 20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), в которой прибыли модули.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации модуля необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности.

2.2. Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модуля в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить его комплектность.

В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

2.2.1. Порядок установки

Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов. При работе с модулем не допускаются удары, механические повреждения, приложение больших усилий при стыковке разъемов.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется устанавливать модуль рядом (в соседнее платоместо) с процессорными модулями (CPU-03, CPU-20) и связными модулями (C-02). Такая установка не приведет к негативным последствиям для элементов

контроллера, однако точность измерений модуля AI-20 (стабильность выходного кода) может ухудшиться.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- установить модуль в платоместо зоны С или D каркаса контроллера (см. АЛГВ.420609.001 ИЭ);
- подключить розетку кабеля к соответствующей вилке на планке каркаса, либо на корпусе контроллера.

ВНИМАНИЕ! Последнее подключение следует выполнить с особенной аккуратностью. Необходимо выдерживать строгое соответствие между порядковыми номерами платоместа каркаса контроллера и разъема, установленного на каркасе. Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

2.2.2. Первичная поверка

Если модуль применяется в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, он подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

2.3. Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля.

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

Для правильной работы модуля необходимо также обеспечить надежное заземление контроллера. Не допускается наличие “петель” в схеме заземления. Датчики тока должны подключаться к модулю через экранированную витую пару.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя модулей с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел “Учет неисправностей при эксплуатации” паспорта.

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение модуля может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от +5 °С до +40°С, относительная влажность до 80% при температуре +25°С без конденсации влаги;

- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:

- сернистого газа 20 мг/м³ в сутки;
- хлористых солей 2 мг/м³ в сутки.

Модуль перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха +20°С ±5°С и относительной влажности не более 70% без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность модуля при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения модуля в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 6.

При транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60 до +60°С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре +25°С;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке модули не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

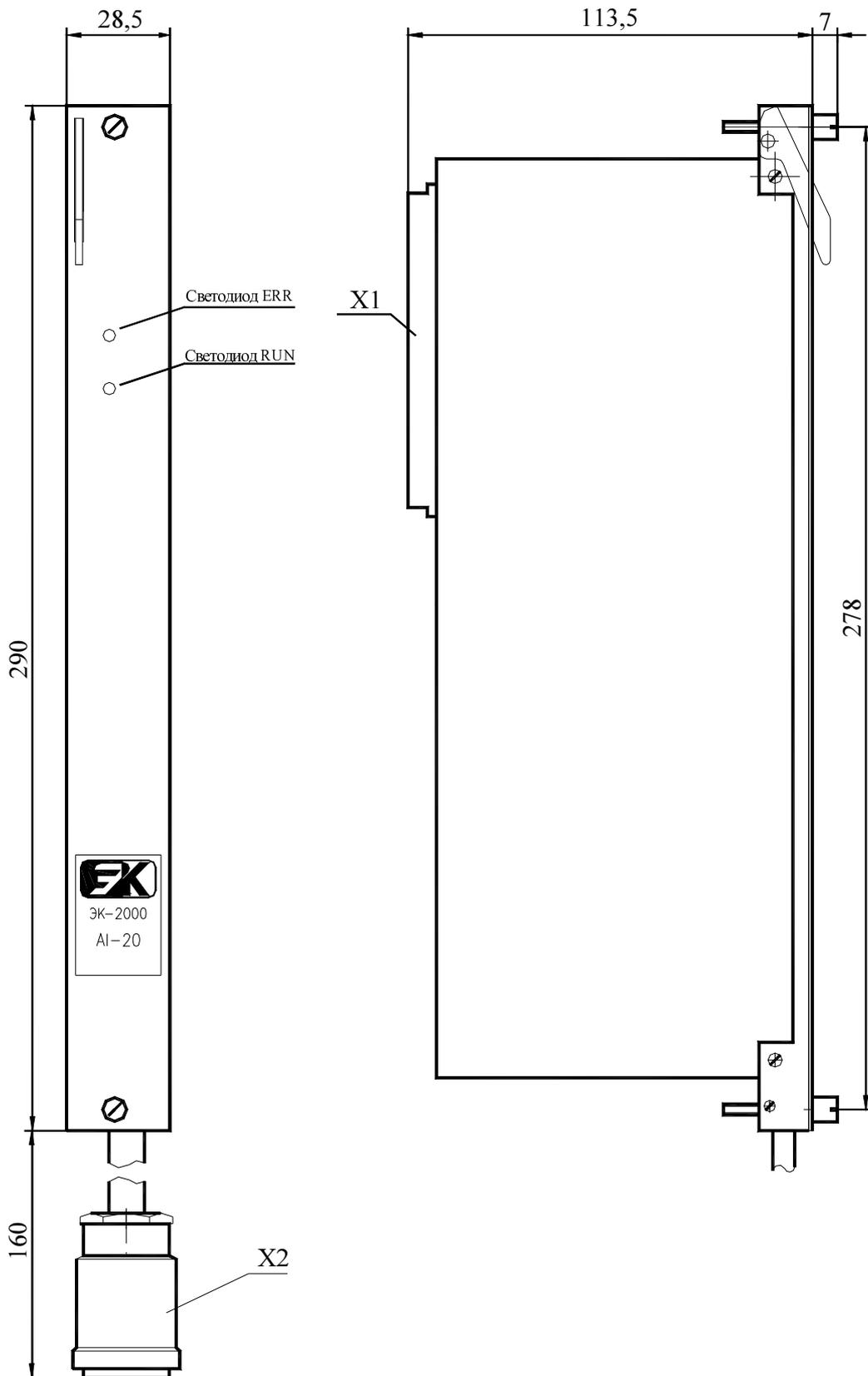
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

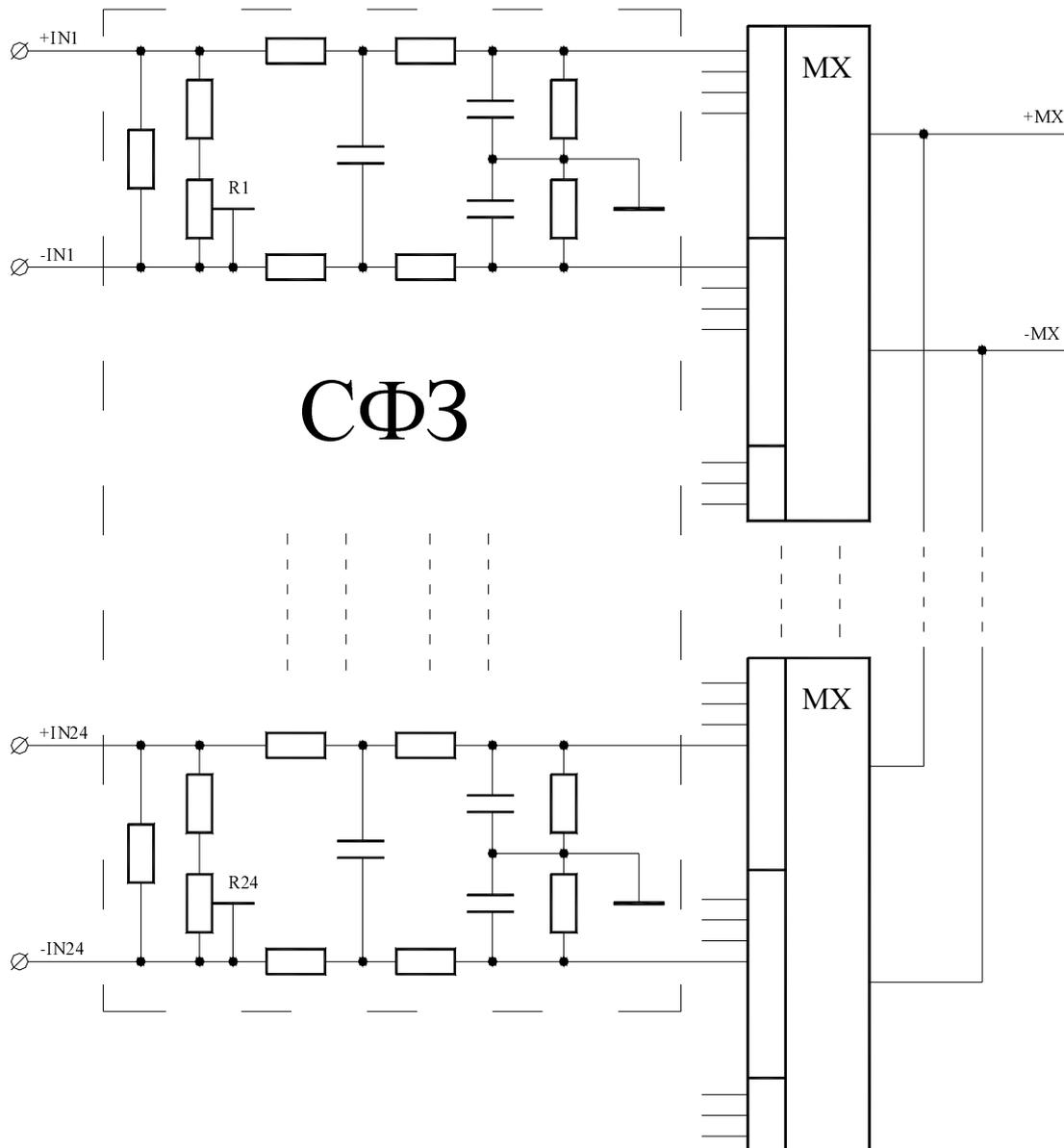
При оформлении заказа на модули в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- “Наименование” - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.



Внешний вид модуля



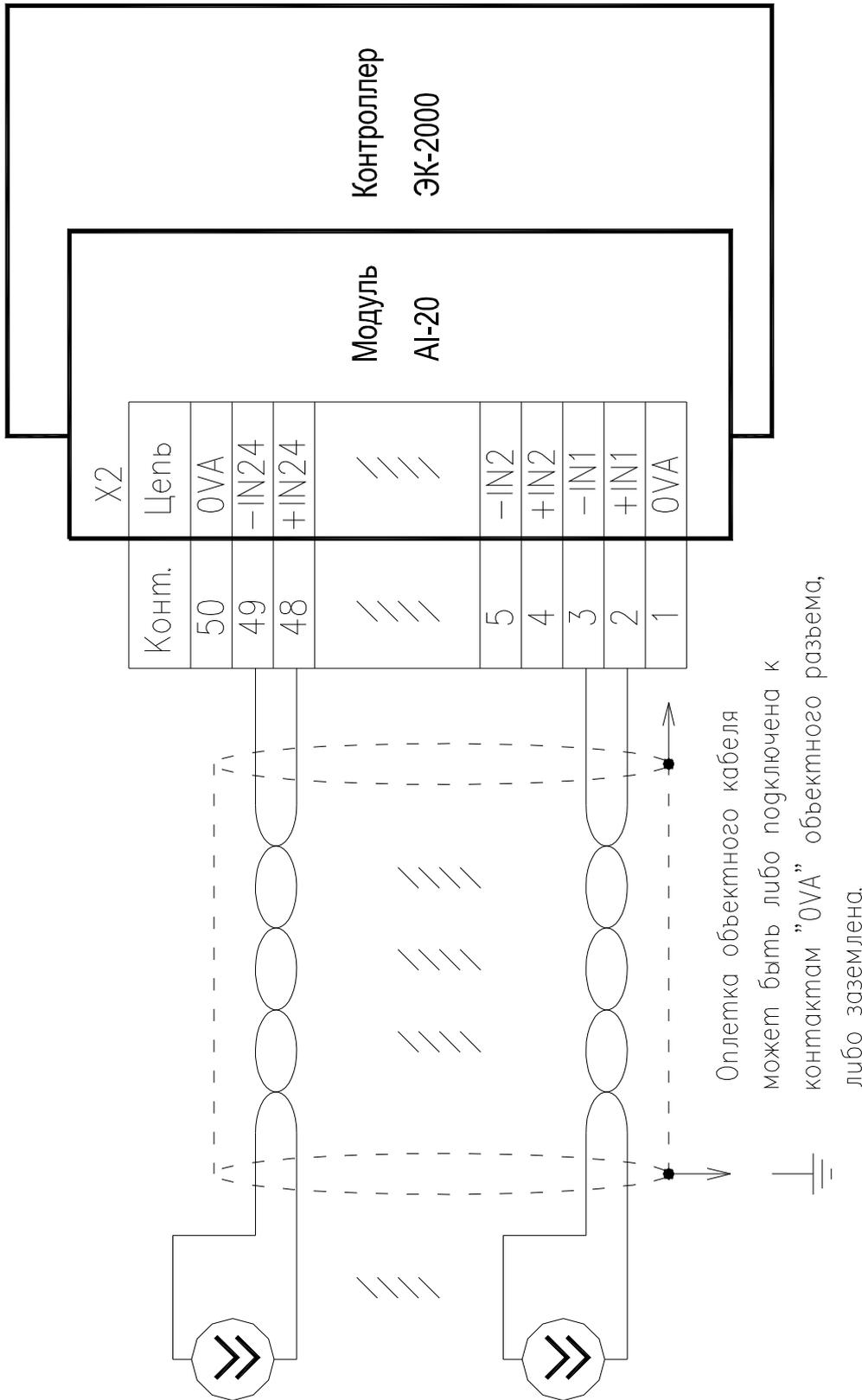
Принципиальная схема входной части модуля

Цоколевка системного разъема X1 модуля

Контакт	Идент.	Контакт	Идент.	Контакт	Идент.	Контакт	Идент.
A2	0VS	A18	-	C2	0VS	C18	-
A4	+5VS	A20	-BRD	C4	+5VS	C20	-BWR
A6	BD0	A22	-	C6	BD1	C22	-BRES
A8	BD2	A24	-DS	C8	BD3	C24	IR
A10	BD4	A26	-	C10	BD5	C26	-
A12	BD6	A28	-	C12	BD7	C28	-
A14	BA0	A30	+5VS	C14	-	C30	+5VS
A16	-	A32	0VS	C16	-	C32	0VS

Цоколевка объектного разъема X2 модуля

Контакт	Идент.	Контакт	Идент.	Контакт	Идент.	Контакт	Идент.
1	0VA	14	+IN7	27	-IN13	40	+IN20
2	+IN1	15	-IN7	28	+IN14	41	-IN20
3	-IN1	16	+IN8	29	-IN14	42	+IN21
4	+IN2	17	-IN8	30	+IN15	43	-IN21
5	-IN2	18	+IN9	31	-IN15	44	+IN22
6	+IN3	19	-IN9	32	+IN16	45	-IN22
7	-IN3	20	+IN10	33	-IN16	46	+IN23
8	+IN4	21	-IN10	34	+IN17	47	-IN23
9	-IN4	22	+IN11	35	-IN17	48	+IN24
10	+IN5	23	-IN11	36	+IN18	49	-IN24
11	-IN5	24	+IN12	37	-IN18	50	0VA
12	+IN6	25	-IN12	38	+IN19		
13	-IN6	26	+IN13	39	-IN19		



Пример подключения датчиков тока

