

**СНПП «Промэкс»**

Директор СНПП «Промэкс»

Т.В. Андриенко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2002 г.

**Модуль ввода телеизмерений интегральных МТИ  
телекомплекса «Гранит-микро»**

**Руководство по эксплуатации**

Научный руководитель, к.т.н.

Портнов М.Л.

Разработчик

Остринский Е.А.

г. Житомир, 2002 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Назначение.
2. Технические характеристики.
3. Конструкция блока.
4. Работа блока.
5. Внешние связи блока.
6. Возможные неисправности и методы их устранения.
7. Гарантийные обязательства.

## **1. Назначение**

МТИ является составной частью информационно – управляющего комплекса «Гранит-микро». Предназначен для ввода кодовой информации от электронных счетчиков, например типа АЛЬФА (АВВ ВЭИ Метроника), по «токовой петле» и (или) числоимпульсных сигналов от электронных и неэлектронных счетчиков при включении в последние генератора - преобразователя числа оборотов диска в число импульсов.

Данные, принятые модулем, используются для построения «профиля мощности» цепи нагрузки и для организации технического или коммерческого учета электроэнергии. В последнем случае должны использоваться электронные счетчики, сертифицированные в стране применения и внесенные в Государственный реестр средств измерения.

При необходимости модули, используемые для выполнения подсистемы АСКУЭ, могут размещаться в отдельном конструктиве КП-микро или КП-микро2 и пломбироваться службами Энергонадзора. Для реализации указанной структуры не требуется выделение специального канала связи – данные от выделенных в отдельный конструктив модулей ретранслируются в основной КП и передаются в центр приема и обработки данных по линии (каналу) связи, выделенной для оперативного контура системы.

## **2. Технические характеристики**

### **2.1. Модуль обеспечивает:**

- информационные обмены по внутренней магистрали устройства КП-микро по интерфейсу SPI. При приеме команды вызова данных в модуль подается сообщение, содержащее адрес КП, соответствующую команду и контрольную последовательность для используемого циклического кода,

- передачу сообщения, содержащего накопленное число импульсов по всем входным каналам «нарастающим итогом». Указанный метод обеспечивает передачу нового сообщения, в котором содержится сумма накопленных импульсов за предшествующий отрезок времени и за интервал времени между смежными сеансами передачи данных. Благодаря «накоплению итога» обеспечивается неискаженная передача данных при отсутствии или выходе из строя «обратного» канала связи – в направлении от ПУ (ЦППС) к КП,

- передачу кодовой последовательности, полностью повторяющей данные, полученные от счетчика по «токовой петле» в соответствии с поступившим вызовом. Ретранслируемые от счетчика данные дополнительно обрамляются контрольной последовательностью в соответствии с используемым циклическим кодом при образующем полиноме  $2^{15}+2^{12}+2^5+1$ . Следует отметить, что данные от счетчика также оформляются в

виде циклического кода, поэтому дополнительно введенная защита обеспечивает поддержание

«целостности» коммерческих данных с достоверностью – вероятностью не обнаруживаемых искажений данных, не превышающей  $10^{-15}$  степени, что на 5-6 порядков превышает требования нормативных документов,

- сохранение накопленного числа импульсов в течение произвольного времени благодаря тому, что коды данных сохраняются в энергонезависимом ОЗУ, включенном в состав модуля,

- повышение достоверности фиксируемого числа импульсов благодаря используемому принципу «мажорирования» при вводе, основанному на сравнении трех смежных отсчетов данных каждого канала,

- возможность передачи данных для построения «профиля мощности» с минимальным периодом, равным 30 сек, что значительно превышает требования нормативных документов,

- возможность сведения баланса потребления энергии на более широкой информационной базе с использованием данных, полученных от одного и того же счетчика по числоимпульсному и кодовому каналам .

2.2. Модуль обеспечивает гальваническое отделение цепей связи с источниками числоимпульсных и кодовых сигналов за счет введения в состав МТИ оптронов.

Напряжение изоляции разделенных цепей не ниже 1500 В.

2.3. Модуль включает встроенный источник питания изолированных цепей.

2.4. Число каналов ввода кодовых сообщений по «токовой» петле – до 4.

2.5. Число каналов ввода числоимпульсных сигналов – до 8.

2.6. Емкость накопителя числоимпульсных сигналов – до  $2^{24}$  импульсов по каждому каналу.

2.7. Модуль обеспечивает возможность сопряжения со счетчиками по «токовой петле» с использованием четырех-, трех- или двухпроводного канала.

2.8. Удаление модуля от счетчиков не должно превышать 100 м, если уровень помех в цепях связи модуля со счетчиками не превышает 1/7 уровня рабочих сигналов. При необходимости для уменьшения уровня помех должно использоваться экранирование цепей связи модуля с датчиками.

2.9. При использовании источников числоимпульсных сигналов, в которых цепи подачи напряжения питания и формирования выходных импульсов совмещены, ток утечки формирователя импульсов (в состоянии «покоя») не должен превышать 0,5 мА.

2.10. Работа модуля не зависит от типа канала связи.

### 3. Конструкция блока

Модуль имеет индивидуальную переднюю панель, на которую выведены светодиодные индикаторы. На задних панелях модуля размещается 62 ламели прямого контактирования, совмещенные с разъемом, впаянным в кросс-плату, общую для всех модулей. Печатный монтаж кросс платы разделяет все цепи на две части – интерфейсную и выходную.

Интерфейсная часть выполнена в виде магистрали с параллельным соединением однотипных сигналов внутреннего интерфейса SPI и напряжений питания.

Для подключения выходных цепей в разьеме выделено 40 контактов. Все выводы выходной части разъема с помощью индивидуального плоского жгута соединены с соответствующим клеммником клеммной секции для присоединения цепей пользователя «под винт» проводами сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>.

На лицевую панель модуля выведены:

- светодиод **HL1 - TXD** индикации передачи данных по «токовой петле»,
- светодиод **HL2 – RXD** индикации приема данных по «токовой петле»,
- светодиод **HL3 – ГПД** индикации готовности МТИ к передаче данных,
- светодиод **HL4 – ОШБ** индикации обнаруженных ошибок.

На выводы **NUM0 ...NUM3** со стороны кросс платы на входы модуля подаются сигналы “1” и “0” так, что образуемый двоичный код соответствует месту установки модуля.

Модуль может быть установлен на любое (начиная с первого) место каркаса устройства КП-микро.

При необходимости в состав одного устройства КП можно ввести несколько модулей.

### 4. Работа блока

Работой модуля управляет встроенная микроЭВМ SMC (QFP) D6.

Цепь сопряжения МТИ с “релейными” выходами электронных счетчиков или с числоимпульсными выходами неэлектронных счетчиков со встроенной приставкой-преобразователем приведена на рисунке 1.

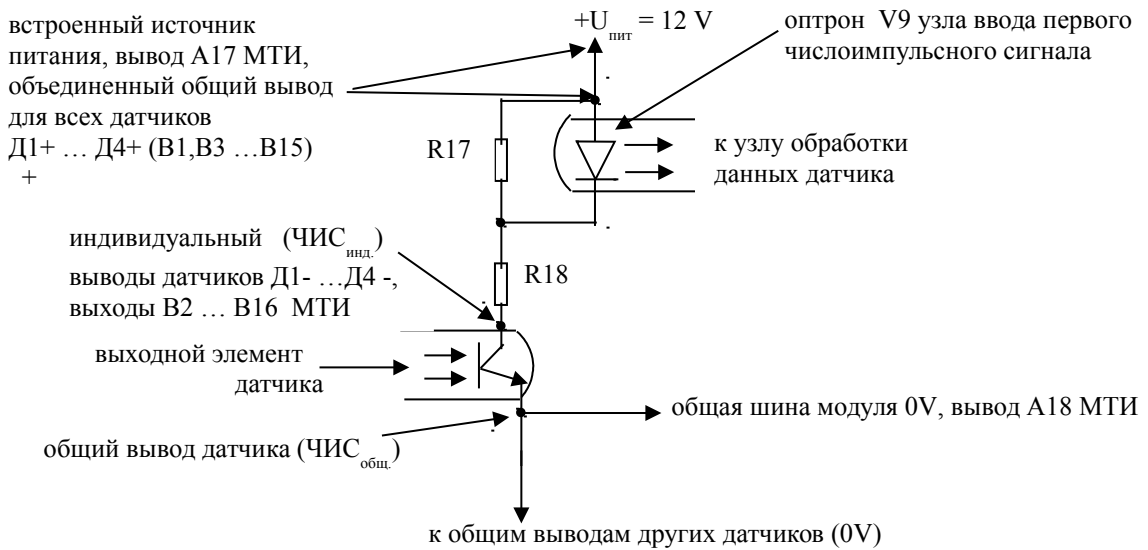


Рис.1. Схема подключения числоимпульсных датчиков к МТИ.

На рис.1 условно показан выходной элемент датчика в виде транзисторного оптрона (показана только выходная часть оптрона). Датчик подключается к модулю индивидуальным и общим выводом. Общие выходы датчиков объединяются и соединяются с общей шиной (0V) выделенного для питания цепей датчиков встроенного в МТИ источника.

Резистор R17 используется для задания рабочей точки оптрона входного узла модуля, а резистор R18 – для ограничения рабочего тока.

Цепи +12V и 0V являются общими для 1 ... 8 числоимпульсных выходов датчиков, подключаемых к одному модулю.

Схема подключения к модулю «токовой петли» электронного счетчика на рисунке 2.

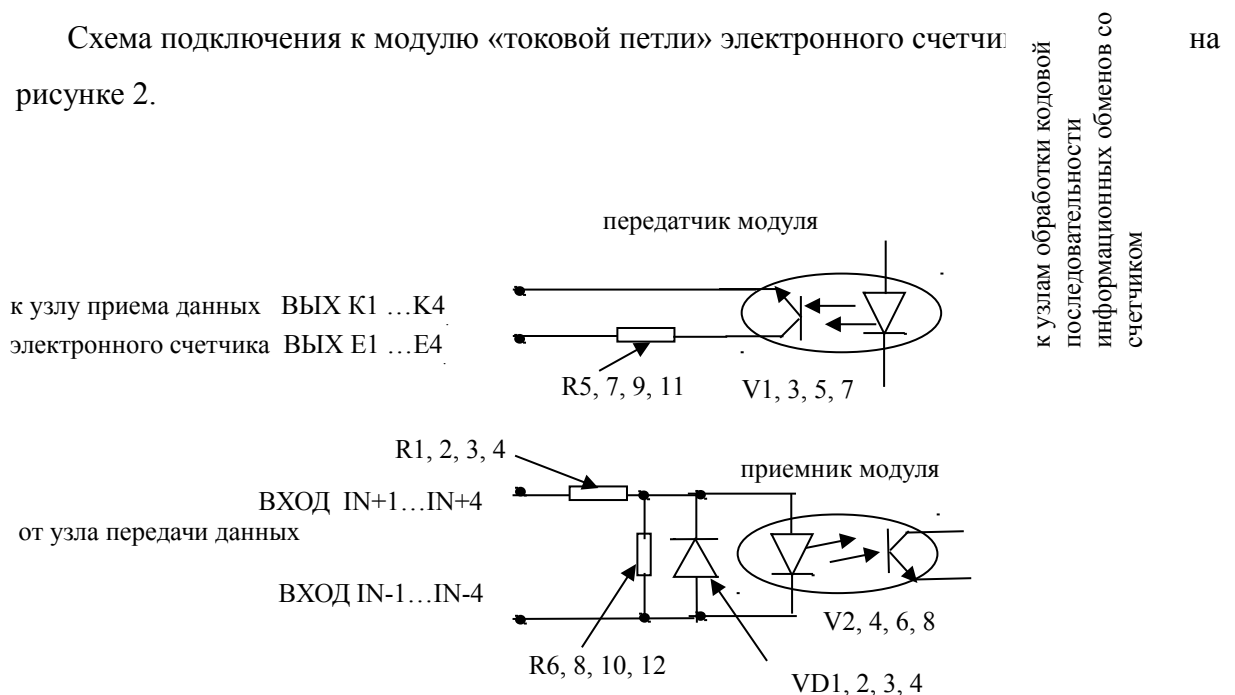
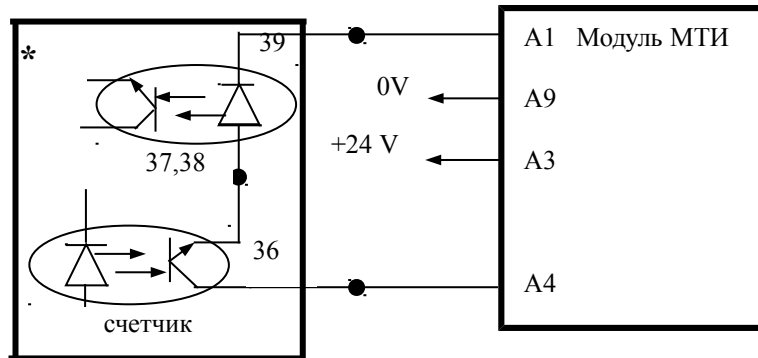


Рис.2. Подключение выхода «токовой петли» к МТИ.

Цепи «токовой петли» для организации двухпроводного канала связи МТИ, например, для первого счетчика, образуются в соответствии с рис.3.



\* На схеме показаны, для примера, выводы на разъем счетчика ЕвроАЛЬФА

Рис.3. Схема соединения счетчика и МТУ по «токовой петле».

Для реализации четырехпроводного канала связи счетчика с МТИ выполняются соединения по рис.4.

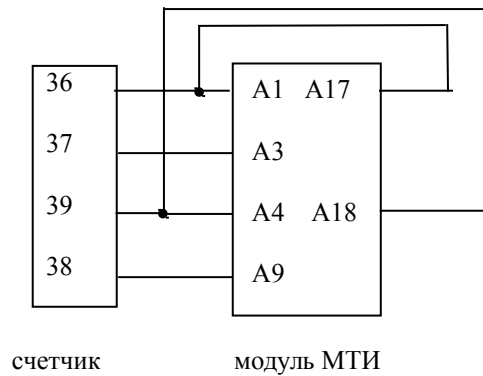


Рис.4. Схема четырехпроводной «токовой петли».

Для питания гальванически изолированных узлов модуля используются преобразователи DC-DC D1, D2, D3. Преобразователь D1 формирует напряжение +12V – 0V, которое используется для питания всех датчиков числоимпульсных сигналов.

Преобразователи D2, D3 формируют напряжения +24V – 0V. Выходы одного преобразователя используются для питания цепей формирования последовательных кодов по двум «токовым петлям».

Для предотвращения “засыпания” микроЭВМ применяется внутренний программный таймер микроЭВМ. Программа работы ЭВМ также перезапускается по сигналу RST от контроллера SPI.

Для хранения оперативных данных в состав модуля вводится ОЗУ RAM D8.

Введенные в модуль переключки-джамперы XT5A – XT5B, XT6A – XT6B предполагается использовать при расширении функциональных возможностей модуля.

### 5. Внешние связи блока

Сигналы для подключения внешних цепей модуля выведены через разъем и плоский жгут на 40 соответствующий контактный клеммник клеммной секции шкафа КП-микро. Назначение выходных цепей МТИ приведены в таблице.

	V20		0V <sub>2</sub>	A20
	V19	0V <sub>3</sub>	+24V <sub>2</sub>	A19
	V18	+24V <sub>3</sub>	0V <sub>1</sub>	A18
	V17	3 ВЫХ К <sub>инд</sub>	+12V <sub>1</sub>	A17
	V16	8 ЧИС <sub>общ</sub>	4 ВХОД К <sub>общ</sub>	A16
	V15	8 ЧИС <sub>инд</sub>	4 ВХОД К <sub>инд</sub>	A15
	V14	7 ЧИС <sub>общ</sub>	4 ВЫХ К <sub>общ</sub>	A14
	V13	7 ЧИС <sub>инд</sub>	4 ВЫХ К <sub>инд</sub>	A13
	V12	6 ЧИС <sub>общ</sub>	3 ВХОД К <sub>общ</sub>	A12
	V11	6 ЧИС <sub>инд</sub>	3 ВХОД К <sub>инд</sub>	A11
	V10	5 ЧИС <sub>общ</sub>	3 ВЫХ К <sub>общ</sub>	A10
	V09	5 ЧИС <sub>инд</sub>	1 ВЫХ К <sub>общ</sub>	A09
	V08	4 ЧИС <sub>общ</sub>	2 ВХОД К <sub>общ</sub>	A08
	V07	4 ЧИС <sub>инд</sub>	2 ВХОД К <sub>инд</sub>	A07
	V06	3 ЧИС <sub>общ</sub>	2 ВЫХ К <sub>общ</sub>	A06
	V05	3 ЧИС <sub>инд</sub>		A05
	V04	2 ЧИС <sub>общ</sub>	1 ВХОД К <sub>общ</sub>	A04
	V03	2 ЧИС <sub>инд</sub>	1 ВХОД К <sub>инд</sub>	A03
	V02	1 ЧИС <sub>общ</sub>	2 ВЫХ К <sub>инд</sub>	A02
	V01	1 ЧИС <sub>инд</sub>	1 ВЫХ К <sub>инд</sub>	A01

Датчик 8 «числоимпульсный»

ЧИС<sub>общ</sub>

ЧИС<sub>инд</sub>

Датчик 4 «токовая петля»

+ ВЫХОД

- ВЫХОД

+ ВХОД

- ВХОД

При адаптации модуля к реальным условиям применения используются константы, приведенные в таблице.

### Адаптация модуля МТИ



Назначение	Адрес постоянной памяти данных	Код по умолчанию
<p>Режимный код.</p> <p>Бит 1: Номер группы в байте ФАНГ : "0"- равен соответствующей константе "1"- совпадает с номером места;</p> <p>Бит 2: Разрешение выдачи только 2-х информационных блоков, полученных по каналу ИРПС</p> <p>Бит 3: Разрешение выдачи информационной посылки по таймеру</p> <p>Бит 4: "1" - максимальная длина посылки при разбиении - 22 байта, "0" - 30 байт</p> <p>Бит 5: "1" - передача данных из канала ИРПС с разбиением посылки, "0" - передача в одной посылке</p> <p>Бит 6: Разрешение передачи сообщений «Ошибка CRC» шины SPI</p> <p>Бит 7: Разрешение передачи сообщений об ошибках в работе блока</p>	10H	AEH
Адрес КП	12H	01H
Время цикла передачи числоимпульсных кодов: 1...255 (сек)	14H	3CH
Функциональный адрес, номер группы для ТИИ от датчиков с числоимпульсным выходом	16H	D0H
Функциональный адрес, номер группы для информации, полученной по каналу ИРПС	18H	F0H
Версия программы модуля: знак №1	02H	X
знак №2	04H	X
знак №3	06H	X

## 6. Возможные неисправности и методы их определения

6.1. Наиболее вероятной причиной выхода модуля из строя является попадание на его входы и выходы, связанные с внешними цепями, сигналов, уровни которых превышают рабочие.

6.2. Возможные причины неисправности и способ их определения приведены в таблице.

Внешние проявления и другие признаки неисправности	Наиболее вероятная причина	Способ устранения
1. С периодом, соответствующим установленному циклу передачи сообщений – накопленных числоимпульсных сигналов, не формируются сигналы ГПД и не загорается светодиод HL3	Ошибка при адаптации модуля	Проверить адаптацию
2. Загорается светодиод HL4 ОШБ	Обнаружена ошибка в работе модуля	Проверить работу модуля с тестовой программой
3. Модуль не реагирует на поступающую команду передачи данных по «токовой петле»	Неисправность в цепях внутреннего интерфейса SPI	Проверить работу модуля в стенде или на другом (свободном) месте каркаса КП-микро
4. При поступлении команды передачи данных от «токовой петли» не загораются (в импульсном режиме) светодиоды HL1 и HL2	1. Неисправны цепи связи МТИ со счетчиком по «токовой петле» 2. Неправильно адаптирована программа сопряжения МТИ с используемым типом счетчика 3. Неисправны элементы передачи или приема данных в модуле МТИ или счетчике 4. Вышел из строя источник питания цепей «токовой петли»	Проверить цепи передачи и приема данных Проверить соответствие типа счетчика и варианта программы сопряжения МТИ со счетчиком Проверить отсутствие сигналов помех в цепях связи и правильность выполнения монтажа цепей связи МТИ и счетчика Проверить наличие напряжения питания «токовой петли»

## 7. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует нормальную работу модуля в течение 18 месяцев со дня включения в эксплуатацию, но не более чем в течение 24 месяцев со дня отгрузки заказчику, при отсутствии отклонений от оговоренных условий эксплуатации, вызвавших выход модуля из строя по вине обслуживающего персонала.

Ремонт (замена) вышедших из строя узлов производится в течение 2 недель со дня их поступления изготовителю.

Работа с модулем разрешается после изучения документации.

