

# Сервер связи с приборами IM2300 на конверторе ETHERNET-RS485 IM2318LAN

## Сетевые параметры (заводские установки):

IP addr: 192.168.100.222  
 IP mask: 255.255.255.0  
 IP gateway: 192.168.100.5  
 Порт: 1024

*Для изменения параметров и обновления ПО конвертора используется программа IM2318LAN\_config.exe.*

## ФОРМАТ ПОСЫЛОК ПРИ ОБМЕНЕ ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ TSP/IP (СТРОКОВЫЙ):

### 1. Общий вид команды записи параметра на сервер

“КОМАНДА = ПАРАМЕТР”

**ответ сервера:**

“КОМАНДА = ОК”, если сервер принял команду или  
 “КОМАНДА = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

### 2. Общий вид команды чтения параметра с сервера

“?КОМАНДА ”

**ответ сервера:**

“КОМАНДА = ПАРАМЕТР”, если сервер принял команду, или  
 “КОМАНДА = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

### 3. Общий вид команды записи в прибор

“WRITE = КОД КОМАНДЫ”

**ответ сервера:**

“ WRITE = ОК”, если запись в прибор прошла успешно, или  
 “ WRITE = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

### 4. Общий вид команды чтения из прибора

“READ = КОД КОМАНДЫ”

**ответ сервера:**

“ READ = ОК”, если чтение из прибора прошло успешно, или  
 “ READ = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

### 5. Общий вид команды записи буфера данных

(буфер посылается до команды записи в прибор)

**I. Посылается команда:**

“ WRITEBUF = N”, где N - число байт, которые будут переданы далее

**ответ сервера:**

“ WRITEBUF = READY”, если сервер принял команду и готов принимать данные, или  
 “ WRITEBUF = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

**II. Передается массив байт, длиной N**

**ответ сервера:**

“ WRITEBUF = ОК”, если запись в прибор прошла успешно, или  
 “ WRITEBUF = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

### 6. Общий вид команды чтения буфера данных

(буфер читается после команды чтения из прибора)

“ READBUF”

**ответ сервера:**

массив байт длиной LENBLOCK \* NBLOCKS, если сервер принял команду, или  
 “ WRITE = ERROR\_N”, в случае ошибки, ( N - номер ошибки )

## 7. Общий вид команды чтения буфера сообщений и ошибок

“READERR”

**ответ сервера:**

массив строк с сообщениями, если сервер принял команду, или

“WRITE = ERROR\_N”, в случае ошибки, (N - номер ошибки)

**Примечание:** В одной строке можно передавать несколько команд разделенных символом “;”

### КОМАНДЫ, ПОНИМАЕМЫЕ СЕРВЕРОМ:

- |     |            |   |   |
|-----|------------|---|---|
| 1.  | PORT       | - | Порт (COM1, COM2, ... и т.д.)                     |
| 2.  | INTERFACE  | - | RS232, RS485, RS485s                              |
| 3.  | NDEVICE    | - | Номер прибора (напр. ZA001)                       |
| 4.  | LENBLOCK   | - | Длина блока данных                                |
| 5.  | NBLOCKS,   | - | Кол-во блоков                                     |
| 6.  | TYPEDEVICE | - | Серия прибора                                     |
| 7.  | ISHEAR     | - | Слушать ли линию (0,1)                            |
| 8.  | COMMAND    | - | Код команды записи в прибор или чтения из прибора |
| 9.  | ALL        | - | Читать все параметры                              |
| 10. | READ       | - | Читать данные из ИМ2300 в буфер сервера           |
| 11. | WRITE      | - | Писать данные в ИМ2300 из буфера сервера          |
| 12. | READBUF    | - | Читать массив данных из буфера сервера            |
| 13. | WRITEBUF   | - | Писать массив данных в буфер сервера              |
| 14. | READERR    | - | Читать буфер ошибок и сообщений                   |
| 15. | STOP       | - | Остановить чтение или запись                      |

### Пример команды чтения текущих показаний из прибора KA021:

PORT = COM2; INTERFACE = RS485; NDEVICE = KA021; LENBLOCK = 128; NBLOCKS = 1; READ = 145

**ответ сервера в случае успеха:**

PORT = OK; INTERFACE = OK; NDEVICE = OK; LENBLOCK = OK; NBLOCKS = OK; READ = OK;

**далее, чтобы прочитать массив байт, считанных из прибора, подаем команду**

READBUF

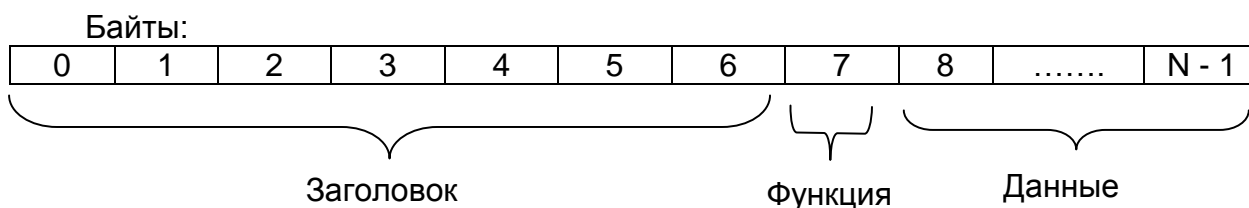
**ответ сервера - массив 128 байт**

### ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РАБОТЕ С СЕРВЕРОМ:

- **98** - Ошибка расшифровки строки с параметром, принятой от клиента
- **99** - Ошибка выделения памяти (не хватает памяти у сервера)
- **101** - Неверный ответ адаптера
- **102** - Нет ответа адаптера
- **103** - Ошибка послылки контрольного байта при проверке адаптера
- **104** - Канал RS485 занят
- **105** - Ошибка послылки номера прибора в ИМ2300
- **106** - Ошибка послылки кода команды в ИМ2300
- **107** - Нет начала передачи информации из ИМ2300
- **108** - Информация прочитана не полностью из ИМ2300
- **109** - Неверна контрольная сумма данных ИМ2300
- **110** - Ошибка передачи в ИМ2300 байта подтверждения приема блока
- **111** - СОМ порт сервера не открыт
- **112** - Ошибка послылки байта в СОМ порт сервера
- **117** - Неизвестная команда сервера
- **118** - Неизвестная команда прибора (неверный параметр при послылке команды)
- **119** - СОМ порт сервера занят
- **120** - Чтение из ИМ2300 прервано
- **121** - Запись в ИМ2300 прервана
- **122** - Нет ответа контроллера на запрос записи в ИМ2300
- **123** - Неверный ответ контроллера на запрос записи в ИМ2300
- **124** - Неверное число принятых от клиента в буфер сервера байт
- **125** - Нет байта подтверждения приема данных при записи в ИМ2300
- **126** - Ошибка связи клиента с сервером
- **127** - Неверное число принимаемых байт (старые приборы)

## ФОРМАТ ПОСЫЛОК ПРИ ОБМЕНЕ ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS TCP/IP

### Общий формат посылки:



**Примечания:****Максимальное число каналов:**

- у приборов ИМ2300 серии А – 31;
- у приборов ИМ2300 серии К – 24;
- у приборов ИМ2300 более старых серий – 16;
- у приборов ТЭР – 60 (3 задачи по 20 каналов).

**Формат возвращаемых данных** – число с плав. точкой (формат IEEE) – по 4 байта на канал.

	Регистр m		Регистр m+1		
	ст. байт	мл. байт	ст. байт	мл. байт	
<b>Варианты</b>	<b>Номера байт:</b>				<b>Используется в ПО:</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>Automated Solutions</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>ImCycle</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>Взлет</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	

Пример представления чисел с плав. точкой (байт 3 – старший, 0 – младший):

Число в формате пл. точка	101.25			
его 16-й код	42	CA	80	00
Номера байт	3	2	1	0

Для изменения формата возвращаемых данных конвертора используется программа IM2318LAN\_config.exe.

**Функция 16** - Запись выходных регистров  
Управление ключами ТЭР и уставками ТЭР

Запрос клиента:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	16
8	Начальный регистр	0
9		от 0 до 60 от 100 до 110
10	Количество регистров	0
11		от 0 до 60
12	Кол-во следующих далее байт данных	
13, 14	Данные начального регистра	
15, 16	Данные следующего регистра	
.....	.....	

*При управлении ключами ТЭР*

*Начальный регистр =*

*номер канала*

*Количество регистров =*

*количество каналов*

! Нумерация каналов –  
по паспорту ИМ2300

• или ТЭР – начинается с 1

(Нулевой регистр – РЕЖИМ ТЭР)

Ответ сервера:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	16
8	Начальный регистр	0
9		от 0 до 60
10	Количество регистров	0
11		от 0 до 60

Ответ сервера при ошибке:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции   0x80	0x90
8	Код ошибки	3 или 4

**Примечание:**

**Управление ключами ТЭР:**

Формат управляющих данных – целое 2-байтовое число

Нулевой регистр – РЕЖИМ ТЭР:

0 – режим установки (режим регулирования отключен),

128 – режим регулирования.

Остальные регистры:

14 – включить устройство (регулирование выключено),

12 – выключить устройство (регулирование выключено),

8 – перевести устройство в автоматический режим (регулирование включено).

**Управление уставками ТЭР:**

Формат записываемых данных – число с плав. точкой (формат IEEE) – по 4 байта на канал – задается в пункте меню «Установки» (см. описание ф-ии 04)

Уставки – регистры со следующими номерами:

Задача	Канал	Название	Регистр	Задача	Канал	Название	Регистр	Задача	Канал	Название	Регистр
1	1	Мин. уставка	100	2	1	Мин. уставка	104	3	1	Мин. уставка	108
1	1	Макс. уставка	102	2	1	Макс. уставка	106	3	1	Макс. уставка	110

**Коды ошибок:**

3 - Ошибка при задании начального регистра или кол-ва регистров

4 - Запись не проведена

**Дополнительные функции:****Функция 102** - Чтение информации из ИМ2300

Чтение информации из ИМ2300 по соответствующей команде.

Запрос клиента:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	102
8	Код команды	напр., 0x91
9	Кол-во байт в блоке	напр., 0
10		напр., 128
11	Количество блоков	напр., 1

Ответ сервера - К посылок:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	102 (0x66)
8	Код команды	напр., 0x91
9	Кол-во байт в блоке	напр., 0
10		напр., 128
11	Количество блоков (К)	напр., 1
12	Номер текущего блока	0, ...К-1
13..... М - 1	Данные	

Ответ сервера при ошибке:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции   0x80	0xE6
8	Код ошибки	Напр., 107

**Функция 103** - Запись информации в ИМ2300

Запись информации в ИМ2300 по соответствующей команде.

Запрос клиента:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	103 (0x67)
8	Код команды	напр., 0x14
9	Кол-во байт данных	напр., 0
10		напр., 7
11 ..... M - 1	Данные	

Ответ сервера:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	103 (0x67)
8	Код ошибки	0

Ответ сервера при ошибке:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции   0x80	0xE7
8	Код ошибки	Напр., 107

**Функция 104** - Запись параметров порта

Выбор порта, интерфейса и т.д..

Запрос клиента:

Байты	Описание	Коды	
0 - 6	Заголовок		
7	Код функции	104 (0x68)	
8	Номер порта	напр., 1	1-для COM1, 2-для COM2 и т.д.
9	Тип интерфейса	напр., 2	0-RS232, 1 - RS485, 2 - RS485s (без эха)
10	Слушать ли линию	напр., 0	0 - не слушать, другое - слушать

Ответ сервера:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции	104 (0x68)
8	Код ошибки	0

Ответ сервера при ошибке:

Байты	Описание	Коды
0 - 6	Заголовок	
7	Код функции   0x80	0xE8
8	Код ошибки	Напр., 107

**Коды команд ИМ2300****Приборы серии А**

<i>Описание</i>	<i>Код</i>	<i>Размер блока</i>	<i>Число блоков</i>
<b>КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ</b>			
Чтение текущих показаний	0xC1	129	1
Чтение кодов записи паспорта, констант, блока измерений и т.д.	0xC3	32	1
Чтение констант	0xC4	2807	1
Чтение показаний таймера	0xC5	5	1
Чтение блока описаний	0xC6	2051	1
Чтение паспорта (пользовательская часть)	0xC7	1024	1
Чтение паспорта (коммерческая часть)	0xC8	2015	1
Чтение полного архива	0xCB	768+4	1-400
Чтение аппаратной конфигурации прибора	0xCC	57	1
Чтение параметров измерительных входов (датчиков)	0xCD	835	1
Чтение журнала событий	0xCF	1501	1
Чтение журнала ошибок конфигурации	0xD0	601	1
Чтение посуточного архива	0xD4	768+4	1-32
Чтение помесечного архива	0xD5	768+4	1-6
<b>КОМАНДЫ ЗАПИСИ</b>			
Запись паспорта (коммерческая часть)	0x41	2015	1
Запись паспорта (пользовательская часть)	0x42	1024	1
Запись констант	0x43	2811	1
Запись таймера	0x44	9	1
Сброс	0x47	16	1
Запись параметров измерительных входов (датчиков)	0x4D	835	1

**Приборы серий К, Z**

<i>Описание</i>	<i>Код</i>	<i>Размер блока</i>		<i>Число блоков</i>
		<i>Серия К</i>	<i>Серия Z</i>	
<b>КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ</b>				
Чтение текущих показаний	0x91	128	88	1
Чтение архива	0x92	*	*	1-*
Чтение кода записи паспорта	0x93	5	5	1
Чтение констант	0x94	395	267	1
Чтение показаний таймера	0x95	8	8	1
Чтение паспорта	0x98	978	722	1
Частичное чтение архива	0x9B	*	*	1-*
<b>КОМАНДЫ ЗАПИСИ</b>				
Запись электронного паспорта	0x11	977	721	1
Запись установок пользователя	0x12	194	130	1
Запись констант	0x13	385	258	1
Запись таймера	0x14	7	7	1
Сброс	0x15	2	2	1



## ДИСТАНЦИОННЫЙ СБОР ИНФОРМАЦИИ ИЗ ПРИБОРОВ ИМ2300 И ТЭР В SCADA-СИСТЕМАХ

Для применения сервера связи `imserver.exe` в SCADA-системах необходимо использовать OPC-сервер других производителей, которые читают информацию по протоколу MODBUS TCP по Ethernet. Схема включения представлена на рис. 1.

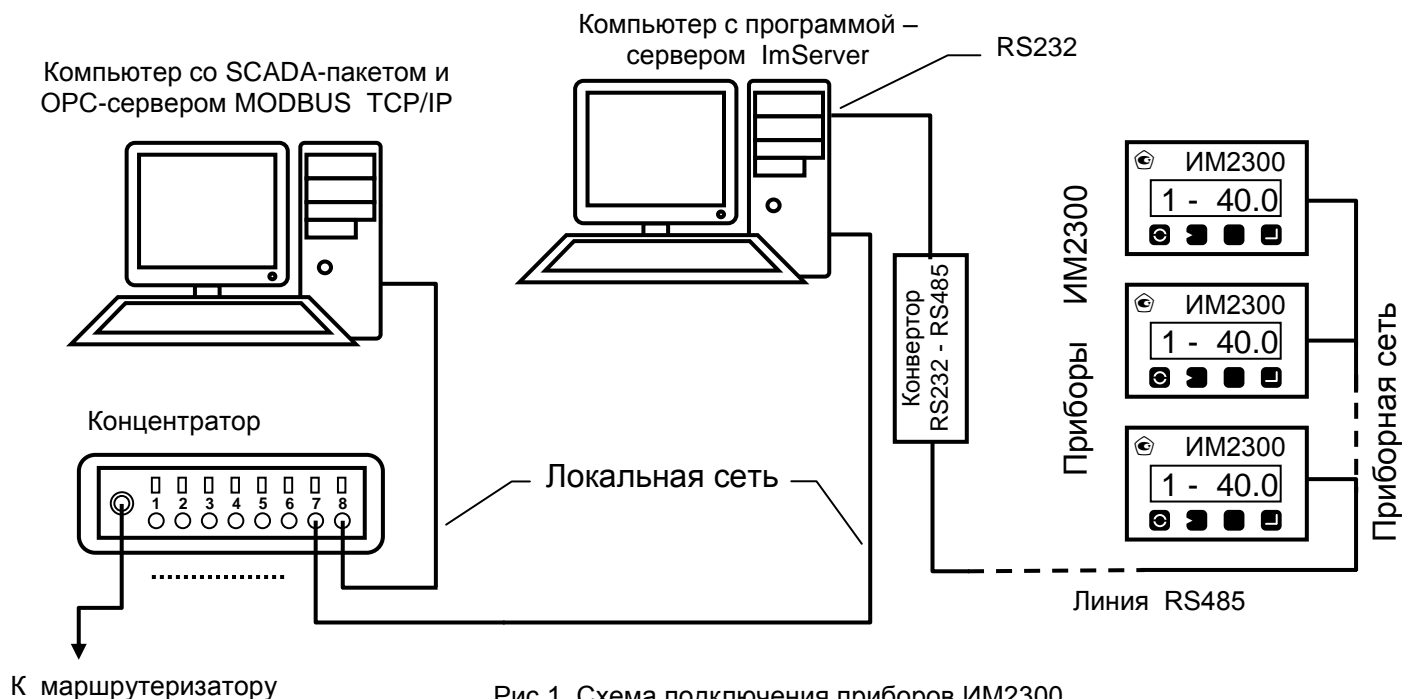


Рис.1. Схема подключения приборов ИМ2300 к SCADA-системе через сервер ImServer

В качестве примера возьмем OPC-сервер фирмы Automated Solution (демо-версию можно взять на сайте фирмы: [www.automatedsolutions.com](http://www.automatedsolutions.com)). Предварительно установите **формат возвращаемых данных** – **Automated Solutions** – в пункте меню «Установки».

### Подключение сервера связи `imserver.exe` к OPC-серверу Automated Solutions (рис.2)

1. Кнопкой *CHANNEL* вызываем окно создания канала связи с сервером `imserver.exe` (рис.3), где задаем IP адрес и порт.

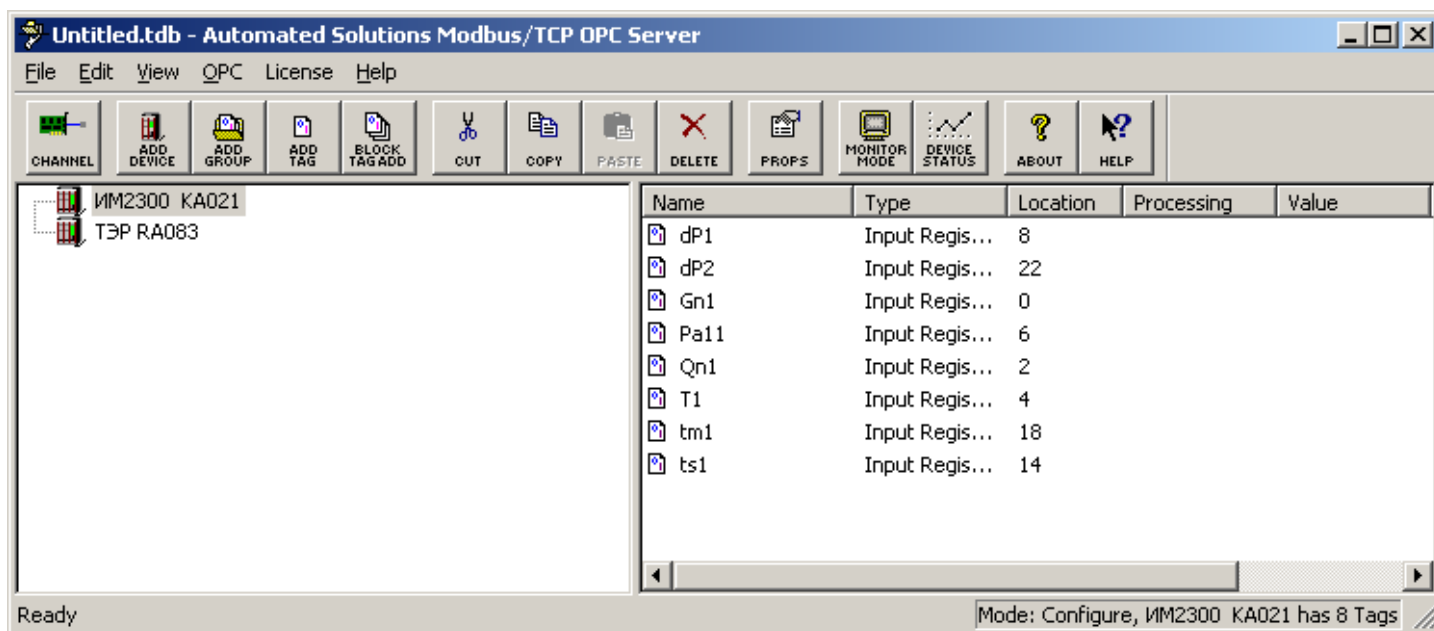


Рис.2. Главное окно программы Automated Solution Modbus TCP OPC Server

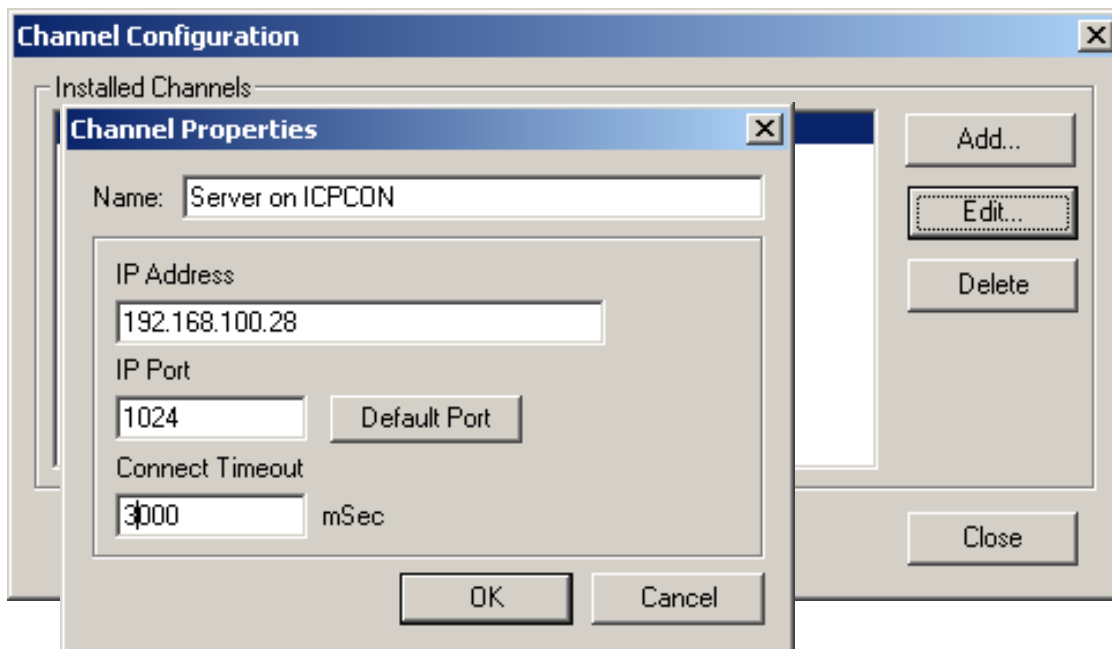


Рис.3. Создание канала связи с сервером *imserver.exe*

2. Кнопкой *ADD DEVICE* создаем новое устройство и задаем его параметры (рис.4).

В качестве идентификатора устройства (*Unit ID*) задаем номер подключаемого прибора ИМ2300 или ТЭР, например для ИМ2300 KA021 пишем 21, а для ТЭР RA001 – 1. Времена (*Timeout*) лучше увеличить.

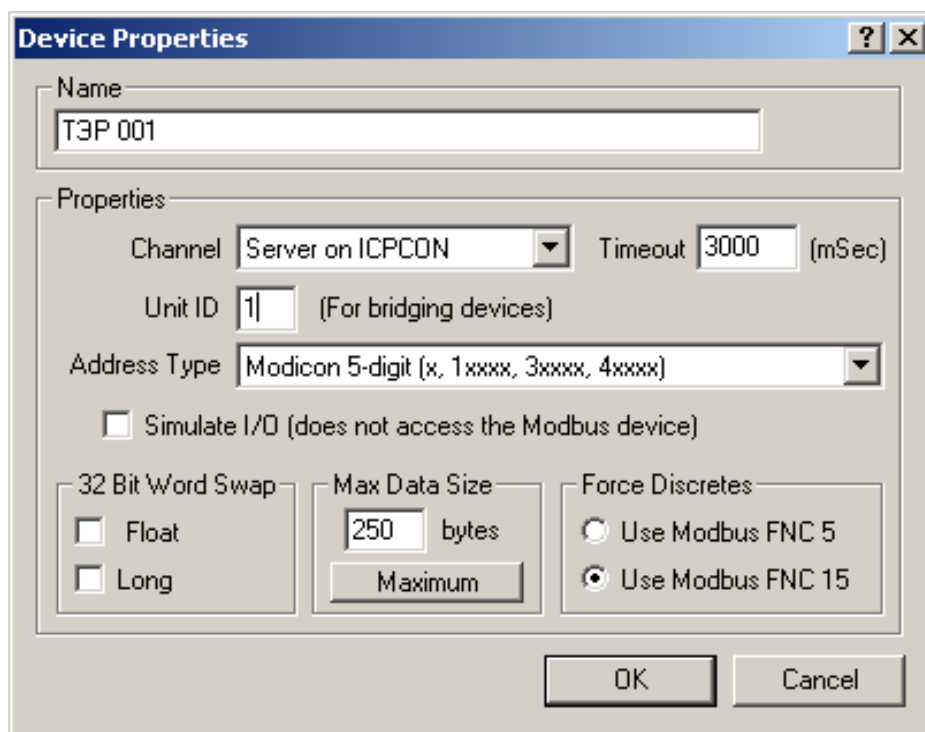


Рис.4. Создание нового устройства

3. Подключаем тэги, для этого выбираем нужные для считывания (или управления) каналы прибора ИМ2300 или ТЭР из паспорта прибора. Паспорт можно просмотреть программой *imreg.exe* (рис.5). По номерам каналов вычисляем номера регистров в посылке MODBUS (см. описание функций).

Кнопкой *ADD TAG* создаем новый тэг и задаем его свойства. Для тэга управления каналом прибора ТЭР (рис.6) в качестве типа (*Type*) выбираем *Output Register*, а в качестве *Data Type* – *VT\_I2 (signed 16-bit integer)*. *Access Rights* необходимо установить в положение *Write Only*. В поле *Location* необходимо поставить вычисленный номер регистра, например для канала *Pon* (номер 3) из приведенного в качестве примера паспорта ставим число 3.

ТЭР ИмRegulator - Электронный паспорт - режим редакции

Паспорт Задания Спец.параметры Задачи Помощь

Пред. зад. След. зад. СУТКИ НЕДЕЛЯ ПИД - УСТ/ПРД

Задание 1 - ПИД и поз. регуляторы с входными ключами (REL)

Канал	Имя канала	Единицы измерения	Измеряемая величина	Тип канала	Модификация ML
1 Lev	Lev	-	Регулир. (ПИД) параметр	M	Преобразователь 26
2 Pos	Pos	-	Параметр	M	Преобразователь 26
3 Pon	Pon	-	Открытие	M	Ключ' 12
4 Poff	Poff	-	Закрывание	M	Ключ' 12
5 Pmax	Pmax	-	Макс.	M	Ключ/УМ' 05
6 Pmin	Pmin				
7 Dout	Dout				
8 Din	Din				
9 S1	S1				
10 S2	S2				
11 S3	S3				
12 S4	S4				
13 S5	S5				
14 S6	S6				
15 S7	S7				
16 S8	S8				
17 S9	S9				
18 S10	S10				
19 S11	S11				

ИМ2300 RA001 ? 748 41

Рис.5. Окно электронного паспорта прибора ТЭР из программы imreg.exe

Tag Properties

Name:

Description:

Type:

Location:   
Range: 0..65535

Data Type:   
BCD Format:  Number of Bytes:

Access Rights:  
 Read + Write     Read Only     Write Only

Scaling:  
 Enable   

Simulation signal:

Рис.6. Окно задания свойств тэга для управления каналом прибора ТЭР

Для управления подключенным каналом в SCADA-системе в созданный тэг записываем данные в соответствии с форматом, приведенным в описании функции 16 (см. выше), например для выключения канала пишем число 12.

Для выключения/включения режима регулирования всего прибора используется регистр номер 0.

Для тэга чтения текущих показаний прибора ИМ2300 или ТЭР (рис.7) в качестве типа (*Type*) выбираем *Input Register*, а в качестве *Data Type* – *VT\_R4 (32-bit float)*. В поле *Location* необходимо поставить вычисленный номер регистра, например для канала *Lev* (номер 1) из приведенного в качестве примера паспорта ставим число 0 ( $(1-1)*2 = 0$ ), а для канала *Pon* (номер 3) – число 3 ( $(3-1)*2 = 4$ ).

Данные для всех каналов возвращаются числом с плавающей точкой, в том числе и для каналов типа ключ.

**Tag Properties**

Name: Level

Description:

Type: Input Register

Location: 0  
Range: 0..65535

Data Type: VT\_R4 (32-bit float)  
BCD Format:  Number of Bytes: 4

Access Rights:  
 Read + Write  
 Read Only  
 Write Only

Scaling:  
 Enable Settings...

Simulation signal: Ramp

OK Cancel

**Tag Properties**

Name: Pon

Description:

Type: Input Register

Location: 4  
Range: 0..65535

Data Type: VT\_R4 (32-bit float)  
BCD Format:  Number of Bytes: 4

Access Rights:  
 Read + Write  
 Read Only  
 Write Only

Scaling:  
 Enable Settings...

Simulation signal: Ramp

OK Cancel

Рис.7. Окно задания свойств тэга для чтения текущих показаний прибора