

УТВЕРЖДЕН

TECON - TECHNICS ON!

ДАРЦ.70022-04 34 01-1-ЛУ

**БАЗОВОЕ  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ISaGRAF V.5**

*Руководство оператора*

ДАРЦ.70022-04 34 01-1

Листов 89



---

Москва  
2011

© ЗАО ПК “Промконтроллер”, 2006-2011

*При перепечатке ссылка на ЗАО ПК “Промконтроллер” обязательна.*

**TECON – TECHNICS ON!, ТЕКОНИК® , TeNIX®** – зарегистрированные товарные знаки ЗАО "ТеконГруп".

IBM, PC –зарегистрированные товарные знаки IBM Corp.

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. ЗАО ПК «Промконтроллер» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

Юридический адрес:

*ул. Красноказарменная, д.12, стр.9,  
Москва, 111250, Россия,  
ЗАО ПК «Промконтроллер»  
тел.: +7 (495) 7304112  
факс: +7 (495) 7304113  
e-mail: [support@tecon.ru](mailto:support@tecon.ru)  
[http:// www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)*

Почтовый адрес:

*ул. Б.Семеновская, д.40, стр.18,  
Москва, 107023, Россия,  
ЗАО ПК «Промконтроллер»  
тел.: +7 (495) 7304112  
факс: +7 (495) 7304113  
e-mail:[support@tecon.ru](mailto:support@tecon.ru)  
[http:// www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)*

**v 1.3.0 /06.10.11**

СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>2 СОЗДАНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА</b> .....	<b>7</b>
<b>3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА</b> .....	<b>9</b>
3.1 Определение контроллера с использованием файлов переноса .....	9
3.2 Определение контроллера с использованием tdb-файла .....	10
<b>4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТИПОВ ДАННЫХ</b> .....	<b>12</b>
<b>5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАЙВЕРОВ МОДУЛЕЙ ВВОДА-ВЫВОДА</b> .....	<b>15</b>
5.1 Универсальные драйверы .....	15
5.2 Драйверы модулей, типы данных vbool, vdint, vreal .....	17
5.3 Драйверы модулей, тип данных tioch .....	20
<b>6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАЙВЕРОВ Modbus</b> .....	<b>23</b>
<b>7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ</b> .....	<b>28</b>
7.1 Блоки чтения глобальных переменных .....	29
7.2 Блоки записи глобальных переменных .....	30
7.3 Чтение каналов ввода-вывода из ГП (ReadVarIO).....	31
7.4 Запись каналов ввода-вывода в ГП (WriteVarIO).....	32
7.5 Перезапуск контроллера (T_REBOOT).....	33
7.6 Управление сторожевым таймером (T_WDOG1 и T_WDOG).....	34
7.7 Формирование пользовательских событий (T_LOG1 и T_LOG2) .....	35
7.8 Отображение текущего состояния контроллера в режиме резервирования (T_RSRV).....	37
7.9 Отображение данных о текущем состоянии ресурса (T_INF).....	38
7.10 Отображение астрономического времени в процессорном модуле (T_CLOCK).....	39
7.11 Отображение состояния системы диагностики (T_DIAGSTAT1) .....	40
7.12 Формирование пользовательской диагностики (T_DIAGUSER1) .....	40
7.13 Отображение состояния модуля диагностики (T_DIAGMOD1).....	41
<b>8 ЗАГРУЗКА И ОТЛАДКА ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА</b> .....	<b>43</b>
<b>9 ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА В РЕЖИМАХ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА</b> .....	<b>45</b>
9.1 Ограничения на прикладные проекты .....	45

9.2	Создание прикладного проекта.....	45
9.3	Загрузка прикладного проекта .....	50
9.4	Отладка прикладного проекта.....	53
<b>10</b>	<b>ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОРЕСУРСНОГО ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>54</b>
<b>11</b>	<b>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ПРОЕКТА В КАЧЕСТВЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ СПО TeNIX .....</b>	<b>56</b>
	Приложение А (справочное) Определение контроллеров.....	58
	Приложение Б (справочное) Перечень драйверов модулей МФК1500 .....	59
	Приложение В (справочное) Перечень драйверов модулей МФК3000 .....	69
	Приложение Г (справочное) Перечень драйверов модулей ТЕКОНИК.....	78
	Приложение Д (справочное) Перечень драйверов встроенного ввода-вывода модуля P06 .....	82
	Приложение Е (справочное) Перечень драйверов модуля V04M.....	83
	Приложение Ж (обязательное) Определение драйверов системы Modbus .....	84
	Приложение И (обязательное) Драйверы ввода-вывода системы Modbus .....	85
	Приложение К (справочное) Имена модулей диагностики .....	88

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

СПО	Системное программное обеспечение TeNIX 5
CPU715	Модуль центрального процессора контроллера МФК1500
CPU730	Модуль центрального процессора контроллера МФК3000
P06	Процессорный модуль системы ТЕКОНИК
TUNER	Прикладная программа конфигурирования и тестирования СПО TeNIX 5 TUNER
БПО	Базовое программное обеспечение (ISaGRAF v.5 и др.)
Контроллер	P06, МФК1500 либо МФК3000 в исполнении с процессорным модулем CPU730. При необходимости конкретный тип контроллера уточняется.
Поставочный диск	Поставочный диск. ДАРЦ.70023-XX 99 02-X. Определения контроллеров для среды ТЕКОН ISaGRAF v.4 (PRO) и v.5 Workbench.
СВУ	Система Верхнего Уровня
УСО	Модули ввода-вывода (модули контроллеров МФК1500, МФК3000 либо модули системы ТЕКОНИК)



### ИНФОРМАЦИЯ

Везде, где вы увидите этот информационный знак, обратите внимание на важную, выделенную информацию.



### ВНИМАНИЕ

Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5 (целевая задача ISaGRAF или просто целевая задача) предназначено для исполнения в контроллерах ЗАО ПК «Промконтроллер» (как в одиночном, так и в резервированном применении) прикладного технологического проекта, разработанного в среде ISaGRAF Workbench v.5.xx.

Исходными данными для исполнения прикладного проекта служат входные переменные драйверов ввода/вывода (включая драйверы системы Modbus) и внутренние переменные (в терминах системы ISaGRAF), значения которых формируются алгоритмами прикладного проекта или приложением (приложениями) системы «верхнего» уровня АСУ ТП (СВУ). Результатом исполнения такой программы является формирование новых значений выходных переменных драйверов ввода/вывода и внутренних переменных прикладного проекта, доступных для приложения (приложений) СВУ.

Дополнительно базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5 выполняет следующие функции:

- хранение копии кода прикладного проекта и автоматический запуск на исполнение сохраненного кода прикладного проекта в случае последующего перезапуска контроллера и инициализации целевой задачи ISaGRAF;
- хранение в энергонезависимой памяти значений переменных прикладной программы с атрибутом retain (хранимые) и восстановления этих значений в случае последующего перезапуска контроллера и инициализации целевой задачи ISaGRAF;
- хранение файлов ресурсов (например, символьной таблицы прикладного проекта);
- обмен «технологическими» данными (значениями переменных прикладного проекта) с приложениями СВУ и другими контроллерами по сети Ethernet.

Разработка прикладного проекта для контроллера проводится с использованием среды ISaGRAF Workbench v.5.xx. Перед началом работы рекомендуется изучить «Руководство пользователя ISaGRAF» (на CD с Workbench (в меню среды разработки) или в печатном виде).

Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5 разработано на базе ядра ISaGRAF v.5.1 и работает под управлением системного программного обеспечения (СПО) TeNIX контроллеров ЗАО ПК «Промконтроллер» версии 5.0 и выше.

## 2 СОЗДАНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА

- 2.1 Запустите на выполнение среду разработки прикладных проектов ISaGRAF Workbench v.5.xx. Выберите шаблон и создайте новый проект (см. рисунок 2.1).

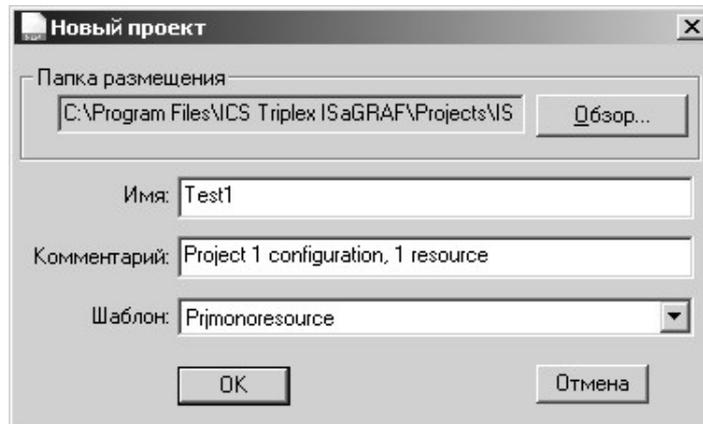


Рисунок 2.1 - Форма создания нового проекта



### ВНИМАНИЕ

Длина имени ресурса не должна превышать 9 символов.

- 2.2 Если в среде ISaGRAF ранее не было произведено определение контроллера, выполните его, как указано в разделе 3 данного документа.
- 2.3 В окне свойств ресурса определите в качестве используемой целевой системы *TENIX-XXX* (где XXX – название процессорного модуля), например TENIX-CPU715, укажите режим генерации платформо-независимого кода прикладного проекта (TIC кода). Указание встроенной таблицы идентификаторов (см. рисунок 2.2, рисунок 2.3 ) является обязательным.

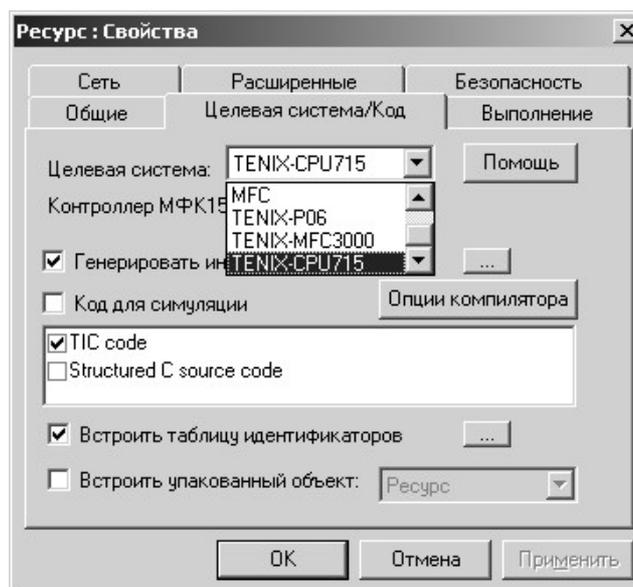


Рисунок 2.2 - Форма свойств ресурса

2.4 Нажав кнопку «...», укажите полную таблицу.

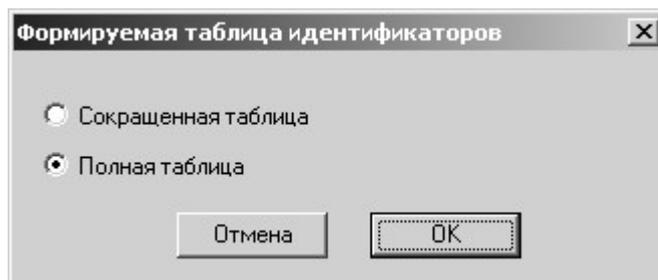


Рисунок 2.3 - Форма использования символьной таблицы ресурса

2.5 При использовании в прикладном проекте переменных с атрибутом retain (хранимая), на вкладке «Выполнение» укажите память для сохранения области хранимых переменных, как показано на рисунке (рисунок 2.4).

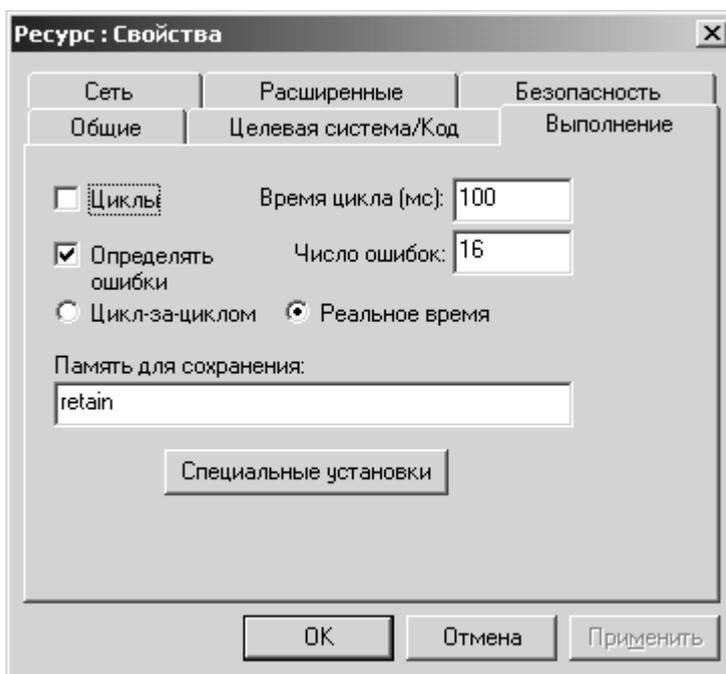


Рисунок 2.4 - Размещение области хранимых переменных



**ВНИМАНИЕ**

Память для сохранения переменных с атрибутом *retain* (хранимая) в поле «Память для сохранения» необходимо указывать – **retain[№ ресурса]** (например, retain2 – имя памяти для ресурса №2).

2.6 Далее проводите разработку прикладного проекта с использованием функциональных возможностей, предоставляемых средой ISaGRAF Workbench. При разработке используйте следующие компоненты, включенные в среду разработки при определении контроллера:

- специальные типы данных (см. раздел 4);
- драйверы модулей УСО контроллера и Modbus (см. раздел 5);
- специальные функциональные блоки (см. раздел 7).

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Перед началом разработки прикладных проектов необходимо произвести стандартную процедуру определения контроллера (определения конфигурации целевой задачи контроллера) в среде ISaGRAF Workbench.

В указанной конфигурации описываются следующие компоненты целевой задачи (см. приложение А):

- ядро целевой задачи (секция Targets);
- типы данных (секция Data types);
- драйверы модулей ввода-вывода, Modbus (секция I/O devices);
- функциональные блоки (секция «С» functions and function blocks);
- сетевые интерфейсы (секция Networks).

Исходные файлы конфигурации целевой задачи поставляются Пользователю на диске «Определения контроллеров для среды ТЕКОН ISaGRAF v.4 (PRO) и v.5 Workbench. Поставочный диск. ДАРЦ.70023-XX 99 02-Х».

Определение целевой задачи контроллера в среде ISaGRAF Workbench может быть реализовано одним из двух способов:

- определение с использованием файла переноса;
- определение с использованием TDB файла.

#### 3.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАЙЛОВ ПЕРЕНОСА

3.1.1 В окне открытого проекта среды ISaGRAF Workbench из пункта меню Файл/Импорт/Определение ПЛК запустить функцию импорта на выполнение, как показано ниже (см. рисунок 3.1).

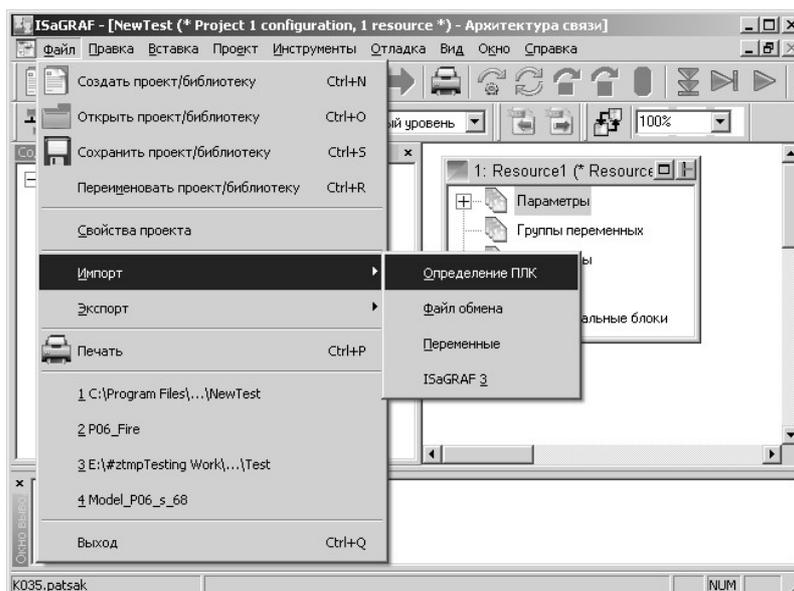
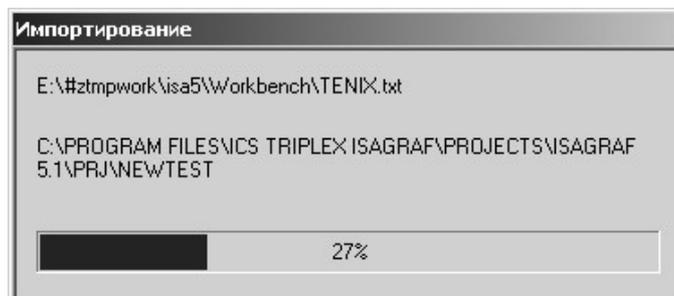


Рисунок 3.1 - Импортирование определения контроллера

- 3.1.2 В появившемся окне выбора файлов выбрать исходный файл переноса определения контроллера (TENIX.txt), расположенный в дисковом пространстве инструментальной станции (при необходимости, вставить поставочный диск в дисковод).
- 3.1.3 Далее будет выведено окно, отражающее процесс импортирования определения контроллера (рисунок 3.2). Необходимо дождаться окончания процедуры определения контроллера.



*Рисунок 3.2 – Процесс ипортирования определения контроллера*

- 3.1.4 Произвести обновление используемой целевой системы необходимыми драйверами устройств ввода-вывода (выполните пп. 3.1.1-3.1.3 для соответствующего файла определения), размещенными в соответствующем каталоге CD:
- драйвер V04M в исполнении с каналами ввода-вывода (**V04M / Drivers\_V04M.txt, V04M / DriversV\_V04M.txt**);
  - драйверы модулей ТЕКОНИК (**TECONIC / Drivers\_TECONIC.txt, TECONIC / DriversV\_TECONIC.txt**);
  - драйверы DIO P06 (**P06 / Drivers\_P06.txt, P06 / DriversV\_P06.txt**);
  - драйверы Modbus (**Modbus / TIL\_PRO\_Modbus.tdb**);
  - драйверы модулей МФК1500 с типами BOOL, DINT, REAL (**МФК1500/ DriversS\_MFC1500.txt**);
  - драйверы модулей МФК1500 с типами VBOOL, VDINT, VREAL (**МФК1500/Drivers\_MFC1500.txt**);
  - драйверы модулей МФК1500 с типом TIOCH (**МФК1500/DriversV\_MFC1500.txt**);
  - драйверы модулей МФК3000 с типами BOOL, DINT, REAL (**МФК3000/ DriversS\_MFC3000.txt**);
  - драйверы модулей МФК3000 с типами VBOOL, VDINT, VREAL (**МФК3000/Drivers\_MFC3000.txt**);
  - драйверы модулей МФК3000 с типом TIOCH (**МФК3000/DriversV\_MFC3000.txt**).

## **3.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ TDB-ФАЙЛА**

- 3.2.1 Запустить программу TDBuild.exe, расположенную в директории Bin каталога установки среды ISaGRAF Workbench.
- 3.2.2 Из пункта меню Файл/Открыть (File/Open) открыть исходный файл определения контроллера (TENIX.tdb), расположенный в дисковом

пространстве инструментальной станции (при необходимости, вставить поставочный диск в дисковод).

3.2.3 Выделить все доступные компоненты целевой задачи ISaGRAF.

3.2.4 Из пункта меню Построение/Послать в файл (Build/Send to file) запустить на выполнение функцию создания файла переноса определения контроллера. Следовать указаниям на экране монитора. По ходу выполнения указать полное переопределение целевой задачи ISaGRAF.

3.2.5 Дождаться сообщения о создании файла переноса определения контроллера. Выйти из программы TDBuild.exe. Провести все операции, описанные в первом способе.

Определение целевой задачи контроллера в среде ISaGRAF Workbench, реализованное вторым способом, позволяет:

- выбрать необходимые для переноса в среду ISaGRAF Workbench компоненты целевой задачи;
- перенести справочную информацию о каждом из выбранных компонентов конфигурации целевой задачи.

При поставке целевой задачи ISaGRAF с библиотекой алгоритмов TIL PRO Std необходимо провести дополнительное определение контроллера (обновление), как указано выше, используя файл определения **TIL\_PRO\_Std.txt**.

При поставке целевой задачи ISaGRAF с библиотекой алгоритмов TIL PRO Com необходимо провести дополнительное определение контроллера (обновление), как указано выше, используя файл определения **tilcom.txt**.

При поставке целевой задачи ISaGRAF с библиотекой Modbus необходимо провести дополнительное определение контроллера (обновление), как указано выше, используя файл определения **modbus.txt**.

## 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТИПОВ ДАННЫХ

При определении контроллера в среде ISaGRAF Workbench (см. раздел 3) производится установка в среде ISaGRAF специальных типов данных, необходимых для назначения переменных прикладного проекта с направлениями Input и Output и для использования в некоторых функциональных блоках.

При проведении монтажа (в терминах ISaGRAF) каналов драйверов **Drivers\_MFC1500.tdb** и **Drivers\_MFC3000.tdb** к переменным прикладного проекта следует использовать переменные следующих типов:

**VBOOL** – структура, включающая поля:

- Value (тип BOOL);
- Valid (тип DINT);

**VDINT** – структура, включающая поля:

- Value (тип DINT);
- Valid (тип DINT);

**VREAL** – структура, включающая поля:

- Value (тип REAL);
- Valid (тип DINT);

где поля *Value* – значение сигнала указанной размерности,

*Valid* – оценка достоверности сигнала.

Поле *Valid* может иметь следующие значения:

- 0 – сигнал в канале модуля ввода-вывода достоверен (нормальная работа);
- 1 – ошибка обмена с каналами ввода-вывода: неисправность или отсутствие модуля ввода-вывода, необходимо проверить подключение модуля, соответствие конфигурации CPU715/ CPU730 и адреса и типа модуля;
- 2 – выход за верхнюю границу диапазона измерения модуля (в относительных единицах);
- 3 – выход за нижнюю границу диапазона измерения модуля (в относительных единицах);
- 4 – недостоверность сигнала, связанная с неготовностью канала модуля (всего модуля ввода-вывода) к проведению измерений (рестарт встроенного ПО, неисправен канал компенсации холодного спая при измерении сигнала термопар в модулях LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 5 – в канал модуля вывода не было произведено ни одной записи с момента запуска (перезапуска) контроллера или каналы ввода еще не опрашивались;

- 6 – обрыв линии связи канала модуля ввода (LIG4, LIG8, LIG16, LI16, T3501) с датчиком;
- 10 – недостоверное значение (ошибка связи с АЦП) (LIG4, LIG8, LIG16, AI16, AIG16, ADO24);
- 11 – неисправен канал компенсации холодного спая (LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 12 – неисправность узла питания канала (LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 13 – значение канала вне аварийной уставки (AI16, LIG4, LIG8, LIG16, LI16, AIG16, ADO24 и т.д.);
- 14 – значение канала вне предупредительной уставки;
- 40 – последнее значение еще не отправлено на импульсный выход;
- 41 – канал ввода не сконфигурирован как счетчик;
- 42 – канал вывода сконфигурирован как импульсный выход и не используется как дискретный выход;
- 43 – канал вывода не сконфигурирован как импульсный выход;
- 255 – другая, не определенная, выше ошибка измерения.

При проведении монтажа (в терминах ISaGRAF) каналов драйверов остальных модулей к переменным прикладного проекта следует использовать переменные следующих типов:

**ТИОСН** – канал ввода-вывода - структура, включающая поля:

- ValueBOOL (тип BOOL);
- ValueDINT (тип DINT);
- ValueREAL (тип REAL);
- Status (тип DINT),

где поля *ValueXXXX* – значение сигнала указанного типа;

*Status* – оценка достоверности сигнала.

Поле *Status* может иметь следующие значения:

- 0 – сигнал в канале модуля ввода-вывода достоверен (нормальная работа);
- 1 – ошибка обмена с каналами ввода-вывода: неисправность или отсутствие модуля ввода-вывода, необходимо проверить подключение модуля, соответствие конфигурации и адреса и типа модуля;
- 2 – выход за верхнюю границу диапазона измерения модуля (в относительных единицах);

- 3 – выход за нижнюю границу диапазона измерения модуля (в относительных единицах);
- 4 – недостоверность сигнала, связанная с неготовностью канала модуля (всего модуля ввода-вывода) к проведению измерений (рестарт встроенного ПО, неисправен канал компенсации холодного спая при измерении сигнала термопар в модулях LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 5 – в канал модуля вывода не было произведено ни одной записи с момента запуска (перезапуска) контроллера или каналы ввода еще не опрашивались;
- 6 – обрыв линии связи канала модуля ввода (LIG4, LIG8, LIG16, LI16, T3501) с датчиком;
- 10 – недостоверное значение (ошибка связи с АЦП) (LIG4, LIG8, LIG16, LI16, AI16, AIG16, ADO24);
- 11 – неисправен канал компенсации холодного спая (LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 12 – неисправность узла питания канала (LIG4, LIG8, LIG16, LI16);
- 13 – значение канала вне аварийной уставки (AI16, LIG4, LIG8, LIG16, LI16, AIG16, ADO24 и т.д.);
- 14 – значение канала вне предупредительной уставки;
- 40 – последнее значение еще не отправлено на импульсный выход;
- 41 – канал ввода не сконфигурирован как счетчик;
- 42 – канал вывода сконфигурирован как импульсный выход и не используется как дискретный выход;
- 43 – канал вывода не сконфигурирован как импульсный выход;
- 255 – другая, не определенная, выше ошибка измерения.

**ТЮСНА** – массив каналов ввода-вывода типа ТЮСН, индекс массива в диапазоне от 0 до 63.

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАЙВЕРОВ МОДУЛЕЙ ВВОДА-ВЫВОДА

При определении контроллера в среде ISaGRAF Workbench производится установка драйверов модулей (устройств) ввода/вывода. Перечень драйверов модулей ввода-вывода приводится в приложениях Б-Ж.

### 5.1 УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ДРАЙВЕРЫ

При определении контроллера в среде ISaGRAF Workbench (см. раздел 3) производится установка универсальных драйверов устройств ввода/вывода. Универсальные драйверы позволяют обращаться к глобальным переменным ввода-вывода контроллера по имени переменной.

Глобальные переменные контроллера (далее ГП) – это совокупность системных переменных (номер версии СПО, системное время, каналы ввода-вывода и т.д.) и пользовательских переменных (созданные пользователем для собственных нужд). Более подробно о глобальных переменных в целом, о названиях и типах системных переменных можно прочитать в руководстве оператора на ПО соответствующего процессорного модуля (Программное обеспечение модуля процессорного P06. Руководство оператора. ДАРЦ.73057-XX 34 01-Х, Программное обеспечение модуля центрального процессора CPU715. Руководство оператора. ДАРЦ.73061-XX 34 01-Х и Программное обеспечение модуля центрального процессора CPU730. Руководство оператора. ДАРЦ.73062-XX 34 01-Х).

Универсальные драйверы:

BoolIN – дискретный ввод через ГП:

- тип драйвера – INPUT;
- тип переменных – BOOL;

BoolOut – дискретный вывод через ГП:

- тип драйвера – OUTPUT;
- тип переменных – BOOL;

IntegerIN – целочисленный ввод через ГП:

- тип драйвера – INPUT;
- тип переменных – DINT;

IntegerOut – целочисленный вывод через ГП:

- тип драйвера – OUTPUT;
- тип переменных – DINT;

RealIN – аналоговый ввод через ГП:

- тип драйвера – INPUT;
- тип переменных – REAL;

RealOut – аналоговый вывод через ГП:

- тип драйвера – OUTPUT;
- тип переменных – REAL;

VarIn - аналоговый/дискретный ввод через ГП:

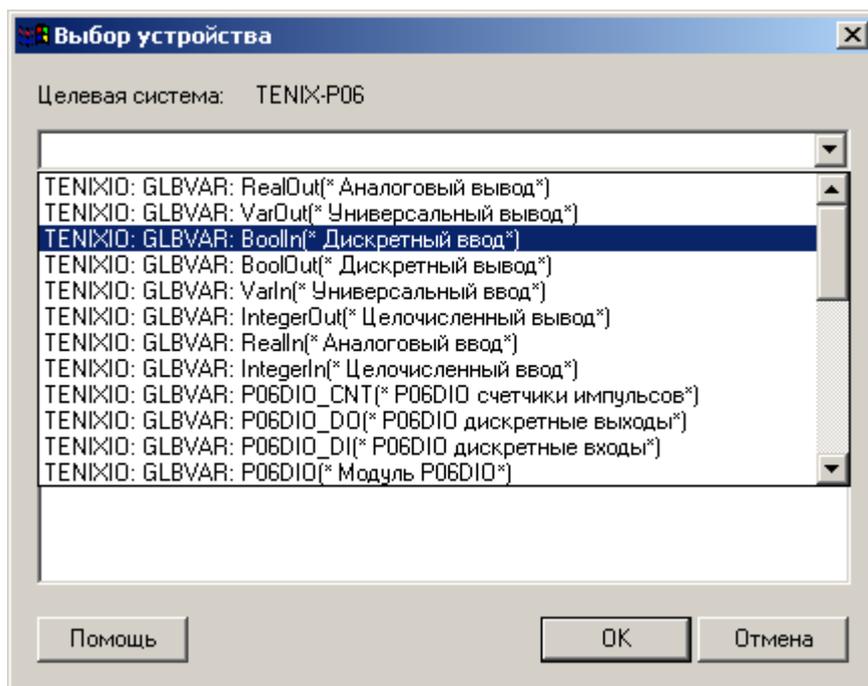
- тип драйвера – INPUT;

- тип переменных – ТИОСН (см. раздел 4);

VarOut - аналоговый/дискретный вывод через ГП:

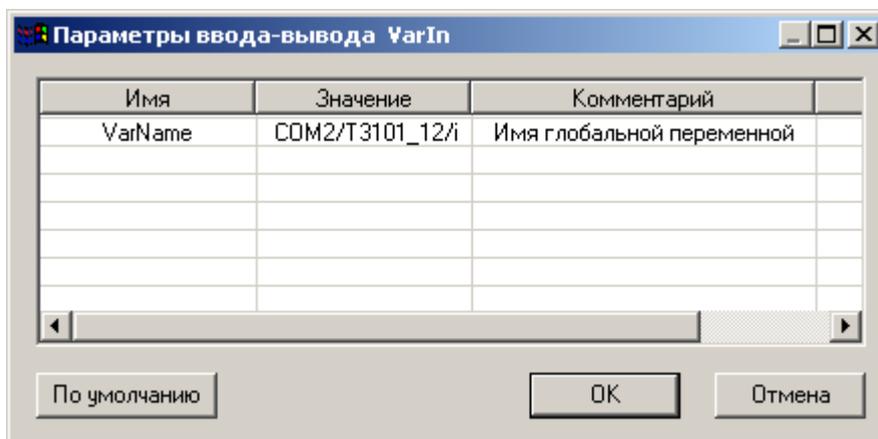
- тип драйвера – OUTPUT;
- тип переменных – ТИОСН (см. раздел 4).

При разработке прикладного проекта в окне выбора устройств (раздел «Монтаж ВВ», пункт меню «Правка/Добавить устройство») для каждого используемого в контроллере УСО необходимо указать драйвер, выбрав его из выпадающего списка (см. ниже). Далее необходимо задать параметры драйверов модулей УСО.



*Рисунок 5.1 – Добавление драйвера*

Если в качестве драйвера устройства ввода/вывода выбран универсальный драйвер, то для него необходимо задать только параметр VarName (см. рисунок 5.2) – имя глобальной переменной. В случае если длина имени не укладывается в ограничения ISaGRAF Workbench в имени переменной ввода-вывода, начинающемся с /var/io/ — можно опустить часть пути /var/io/. Например, вместо /var/io/ubus/03\_AIG16/i можно использовать ubus/03\_AIG16/i;



*Рисунок 5.2 – Параметры универсально драйвера ввода вывода*

Помимо универсальных драйверов, существуют дополнительные драйверы:

- драйверы ввода-вывода контроллера МФК1500;
- драйверы ввода-вывода контроллера МФК3000;
- драйверы ввода-вывода P06;
- драйверы модулей ввода-вывода ТЕКОНИК;
- драйверы панели оператора V04M;
- драйверы Modbus.

Определения драйверов находятся на поставочном диске в директории:

«**Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/Drivers**», состав драйверов приводится в приложениях Б-И. Дополнительные драйверы представлены как обновления определения контроллера. Драйверы для каждого типа устройств обеспечивают доступ к значениям каналов ввода-вывода и обеспечивают возможность получения оценки достоверности сигнала (см. раздел «Использование специальных типов данных»). Процедура обновления выполняется по второму способу в разделе 3 (следует проводить не полное переопределение, а дополнительное определение (обновление)).

## 5.2 ДРАЙВЕРЫ МОДУЛЕЙ, ТИПЫ ДАННЫХ VBOOL, VDINT, VREAL

В случае если необходимо в качестве драйвера устройства ввода/вывода использовать драйвер одного из модулей МФК1500 или МФК3000 с типами данных VBOOL, VDINT, VREAL, необходимо выбрать нужный драйвер по имени (см. рисунок 5.3) и задать параметр Hwld (см. рисунок 5.4), определяющий адрес модуля ввода-вывода в контроллере.

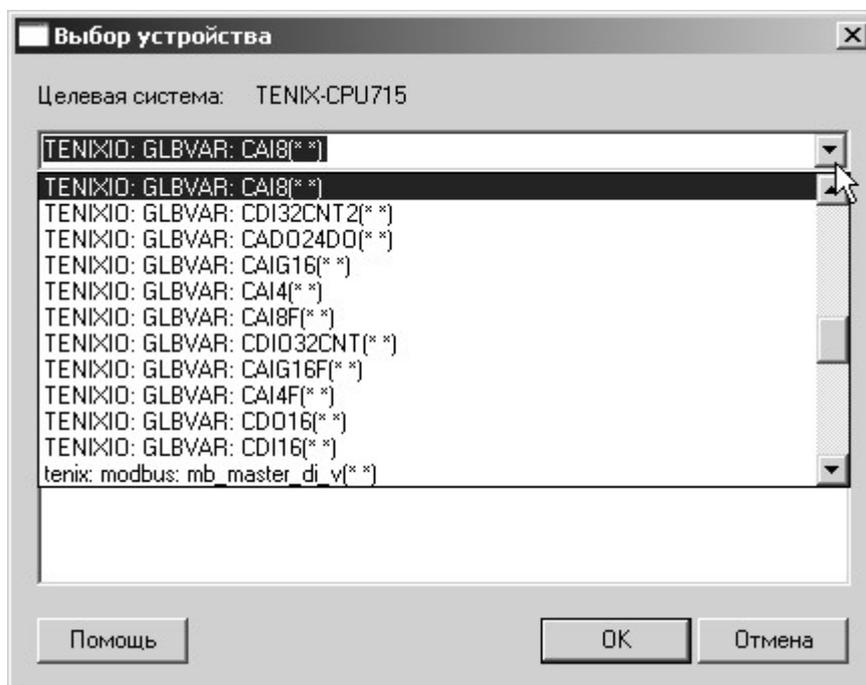


Рисунок 5.3 – Форма выбора драйвера ввода-вывода

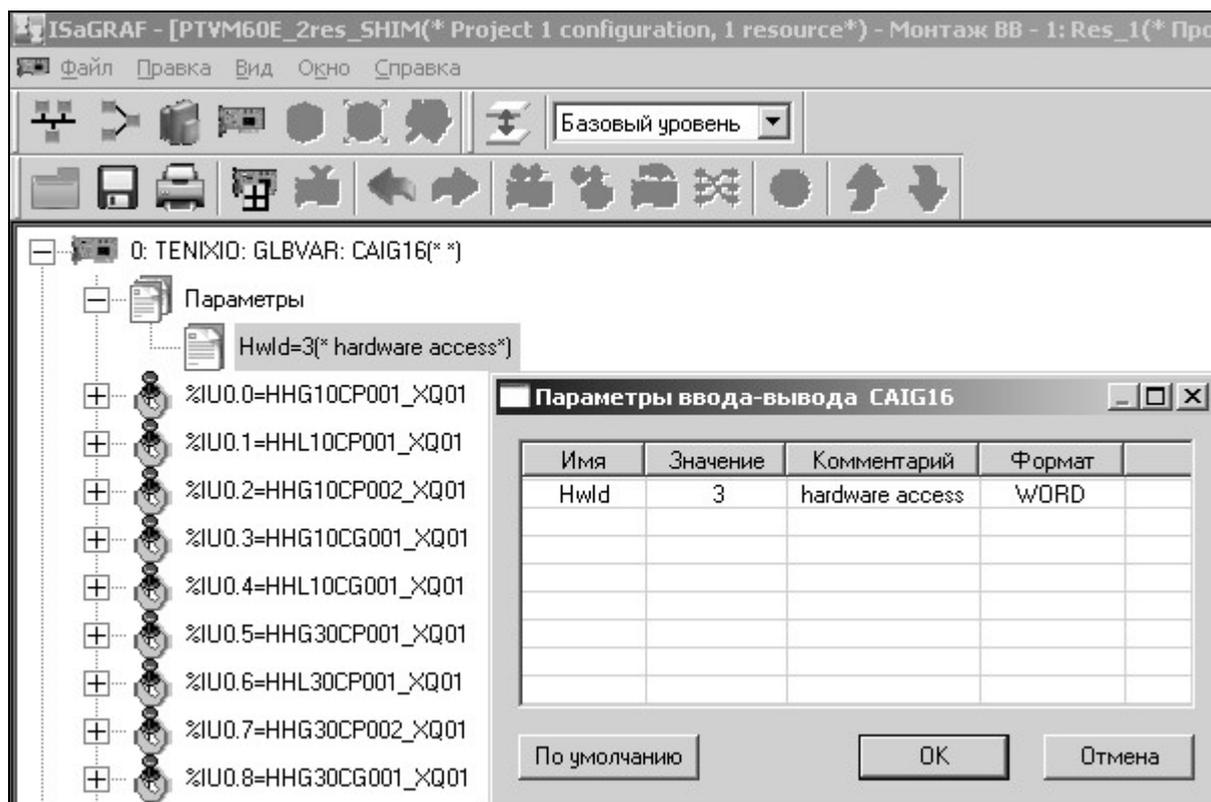


Рисунок 5.4 – Установка адреса драйвера ввода-вывода

	<p><b>ИНФОРМАЦИЯ</b></p> <p>Для модулей ввода-вывода контроллеров МФК1500/МФК3000, сконфигурированных для работы в составе резервированной группы, указывается ОДИН драйвер на группу, в параметр <i>Hwld</i> драйвера записывается минимальное значение адреса из модулей группы.</p>
---	--

При привязке каналов драйверов модулей УСО к переменным проекта необходимо учитывать то, что переменная каждого из каналов драйвера имеет тип «структура».

**Пример:**

Необходимо создать и привязать переменную к первому каналу модуля AIG16.

Для данного случая при создании в словаре среды ISaGRAF Workbench входной переменной необходимо (см. рисунок 5.5):

- указать имя переменной (например, ch1), которая будет привязана к каналу модуля;
- задать переменной (ch1) тип VDINT;
- назначить переменной (ch1) направление Input и атрибут Read.

Рисунок 5.5 – Создание переменной типа Input

В словаре переменная *ch1* будет представляться структурой, состоящей из двух переменных *ch1.Value* (DINT) и *ch1.Valid* (DINT) (см. рисунок 5.6).

Глобальные Переменные										
Имя	Алиас	Тип	Атрибут	Видимо...	Направ...	Сохранение	Монтаж	Адрес	Комментар...	
[-] ch1		VDINT	Read	Global	Input	No	%I1.0.0	1		
ch1.Value		DINT	Read	Global	Input	No	%I1.0.0	1	DINT value	
ch1.Valid		DINT	Read	Global	Input	No	%I1.0.0	1	value's validity	
...										

Рисунок 5.6 – Представление переменной типа Input в словаре

При использовании в редакторах программ ISaGRAF Workbench переменная (*ch1*) раскладывается на *\*.Value* (DINT) и *\*.Valid* (DINT) (см. рисунок 5.7).

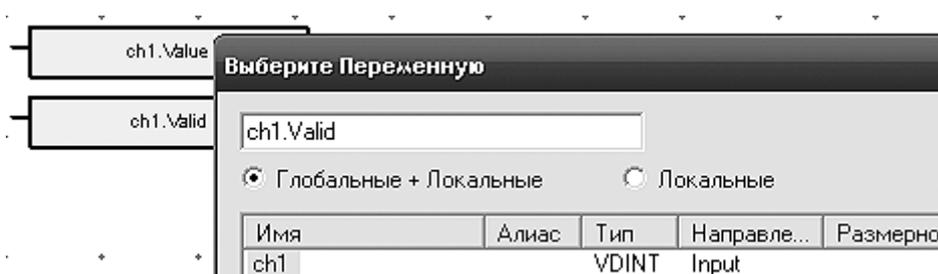


Рисунок 5.7 – Представление переменной типа Input в редакторе программ

Применение некоторых модулей ввода-вывода имеет ряд особенностей (все настройки каналов модулей производятся в программе TUNER).

В модулях дискретного вывода контроллеров МФК1500/МФК3000 некоторые каналы могут быть переведены в режим «канальных пар» для реверсивного управления объектами.

Драйверы DOXX используются для записи дискретных сигналов.

Для управления канальными парами используются драйверы DOXXPWM. При записи в канальную пару длительности импульса отрицательного значения (в

миллисекундах) задействуется нечетный канал пары, положительного – четный канал. При этом соответствующий канал выдает импульс заданной длительности.

Допускается одновременное использование драйвера DOXX и DOXXPWM для одного физического модуля. Дискретные каналы в драйверах DOXXPWM будут заблокированы, а в драйверах DOXX будут заблокированы каналы пар.

В модулях дискретного ввода контроллеров МФК1500/МФК3000 первые 16 каналов ввода могут быть настроены на чтение значений 16-разрядных или 32-разрядных счетчиков.

Для чтения дискретных значений используются драйверы DIXX.

Для чтения значений 16-разрядных счетчиков используются драйверы DIXXCNT. Драйвер имеет 32 канала, из которых первые 16 каналов – значения счетчиков импульсов, каналы, начиная с 16-го – значения времени, за которое подсчитаны импульсы каналов. Соответствие каналов: в 0-м канале значение счетчиков, в 16-ом – значение таймера в миллисекундах; 1-17...15-31.

Для чтения значений 32-разрядных счетчиков используются драйверы DIXXCNT2. Драйвер имеет 16 каналов.

Допускается одновременное использование драйверов DIXX, DIXXCNT, DIXXCNT2. При этом драйвер DIXX получает дискретные значения всех каналов, а драйверы счетчиков получают значения только заказанных в конфигурации каналов.

### 5.3 ДРАЙВЕРЫ МОДУЛЕЙ, ТИП ДАННЫХ ТИОСН

В случае если необходимо в качестве драйвера устройства ввода/вывода использовать драйвер одного из модулей МФК1500/МФК3000 с типом ТИОСН либо драйвер модуля ТЕКОНИК, необходимо выбрать нужный драйвер по имени и задать параметры:

- для модуля МФК1500/МФК3000 – HwId, определяющий адрес модуля ввода-вывода в контроллере;
- для модуля ТЕКОНИК Port – номер COM-порта, по которому опрашивается данный модуль УСО и Address - номер устройства в сети RS-485 в шестнадцатеричном виде (см. рисунок 5.8).

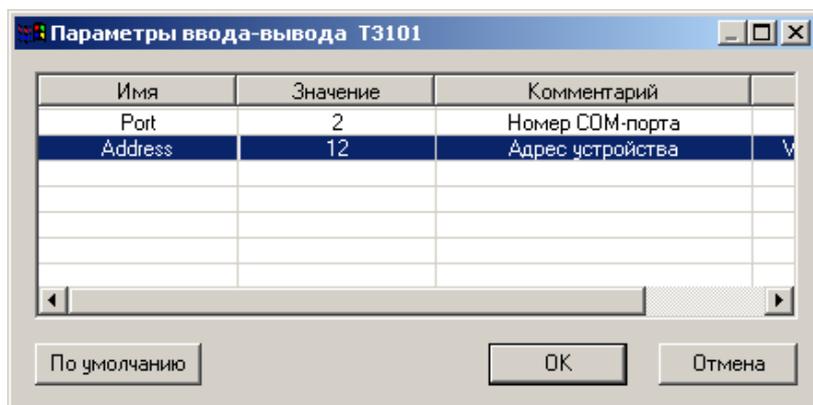


Рисунок 5.8 – Параметры драйвера модуля ТЕКОНИК



### ИНФОРМАЦИЯ

Если Вы не укажете все необходимые параметры драйвера модуля УСО, то ресурс, к которому относится данное устройство ввода/вывода, будет выполняться некорректно.

При привязке переменных проекта к каналам устройства ввода-вывода необходимо учитывать, что тип каналов может быть как простым, так и в виде структуры.

### Пример:

Необходимо создать и привязать переменную типа TIOCH (структура) к первому каналу модуля дискретного выхода.

При создании в *Словаре* среды I SaGRAF Workbench выходной переменной необходимо (см.рисунок 5.9):

- указать имя переменной DO\_01;
- присвоить переменной DO\_01 тип TIOCH;
- назначить переменной DO\_01 направление Output и атрибут Free или Write.

Рисунок 5.9 – Создание переменной типа TIOCH

В словаре переменная DO\_01 будет представляться структурой, состоящей из четырех переменных DO\_01.ValueBOOL (BOOL), DO\_01.ValueDINT (DINT), DO\_01.ValueREAL (REAL) и DO\_01.Status (DINT), как показано ниже:

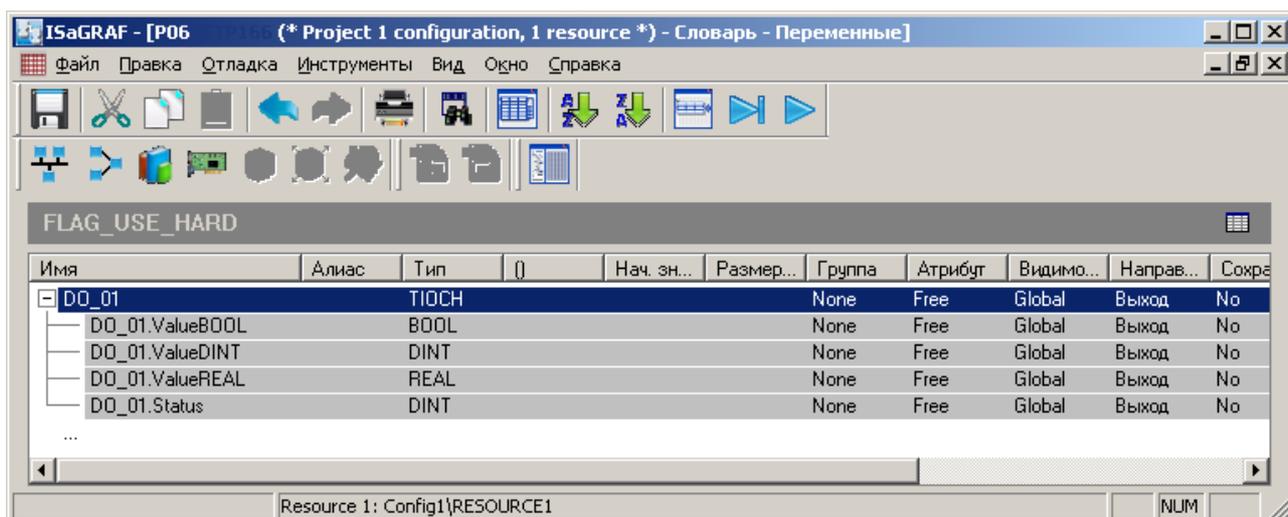


Рисунок 5.10 – Вид переменной типа TIOCH в словаре

В редакторах программ I SaGRAF Workbench предоставляется возможность использования любого поля структуры переменной DO\_01, как показано ниже:

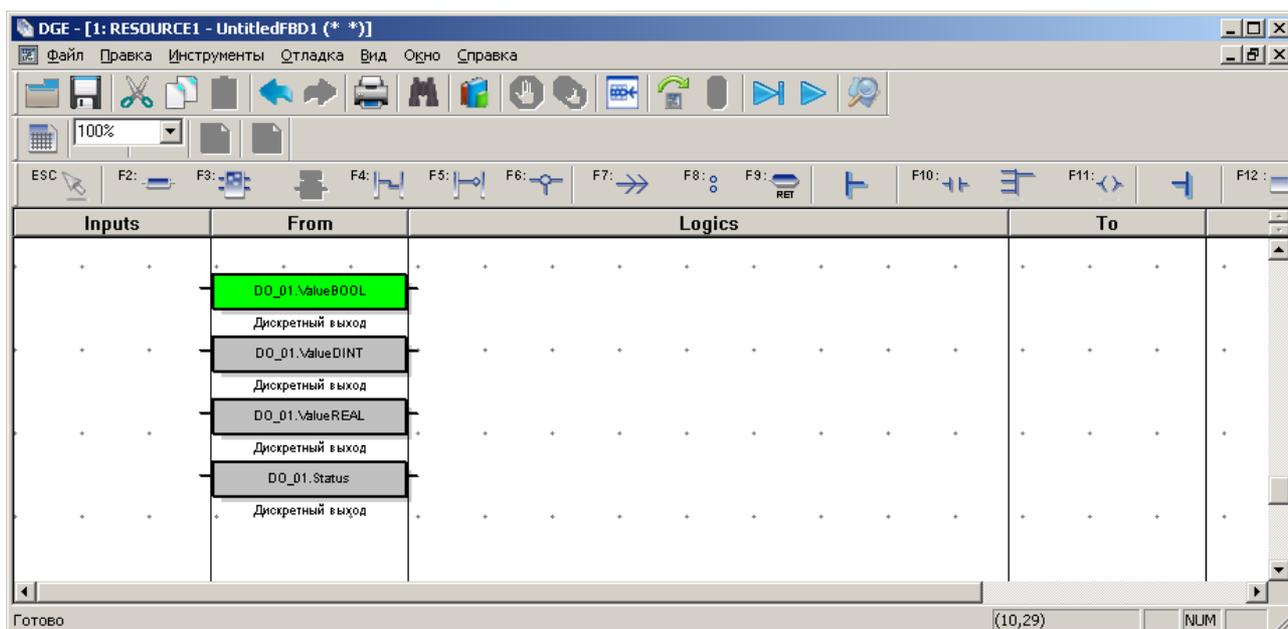


Рисунок 5.11 – Использование переменной типа TIOCH в программе

## 6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАЙВЕРОВ Modbus

Использование драйверов Modbus становится доступно после того, как будет произведена установка драйверов системы Modbus в среде ISaGRAF Workbench (см. раздел 3).

Перечень драйверов системы Modbus приводится в приложениях Ж, И.

При разработке прикладного проекта в окне выбора устройств для каждого используемого в контроллере драйвера Modbus следует указать:

- имя драйвера (см. рисунок 6.1);
- требуемое количество каналов (см. рисунок 6.1);
- параметры *ClientId*, *SlaveId*, *Blockid* для комплексных (сложных) драйверов MB\_MASTER\_\* (см. рисунок 6.2), определяющие соответственно:
  - *ClientId* (STRING(16)) – IP-адрес (с подчеркиванием вместо точек) в режиме TCP или порт (COM1-COMn) в режиме RTU/ASCII;
  - *SlaveId* (DINT) – адрес устройства;
  - *Blockid* (DINT) – номер блока в устройстве (начальный адрес диапазона Modbus регистров).

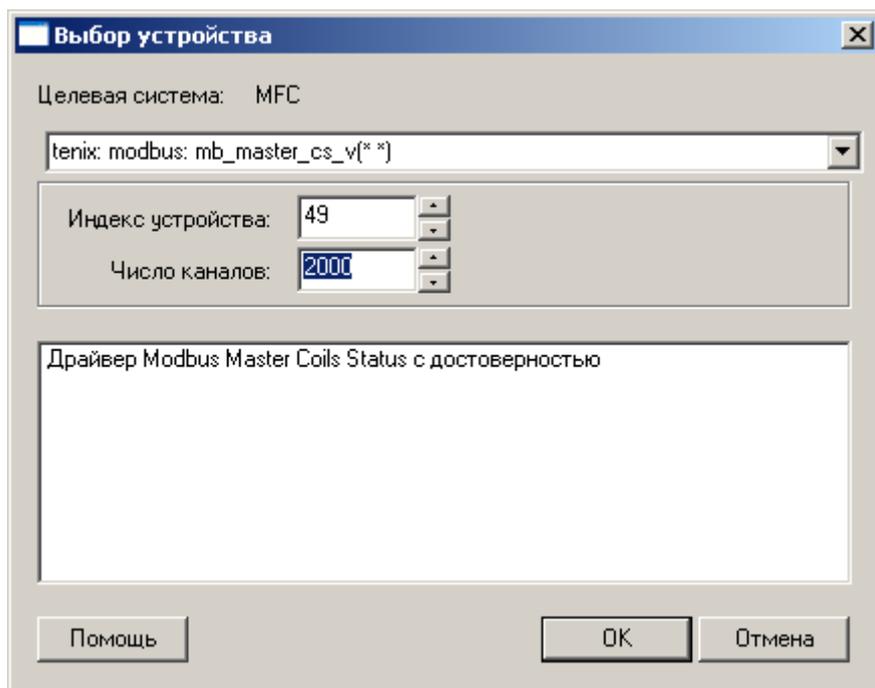


Рисунок 6.1 – Определение количества каналов драйвера Modbus



- MB\_SLAVE\_CL\_OUT (OUT, BOOL) - запись Coils-регистров, до 32000 каналов.

*Простой драйвер MB\_SLAVE\_DI* (OUT, BOOL, до 32000 каналов) - для вывода дискретных данных. Данные, записываемые в этот драйвер, будут выглядеть как битовые регистры Modbus Discrete Inputs для опрашивающих контроллер устройств.

*Комплексный драйвер MB\_SLAVE\_HR\_INT* - для ввода-вывода целых чисел размером 16 бит. Данные, прочитанные или записанные в компоненты этого комплексного драйвера, доступны для опрашивающих контроллер устройств как регистры Modbus типа Holding Registers (чтение и запись целых 16-битных данных). Каждому каналу устройств соответствует один регистр (16 бит). Несмотря на то, что размерность элементов DINT (32 бита), для ввода-вывода используются только младшие 16 бит каждого канала. Драйвер состоит из следующих простых драйверов:

- MB\_SLAVE\_HR\_INT\_IN (IN, DINT) - чтение Holding Register, до 10000 каналов;
- MB\_SLAVE\_HR\_INT\_OUT (OUT, DINT) - запись Holding Register, до 10000 каналов.

*Простой драйвер MB\_SLAVE\_IR\_INT* (OUT, DINT, до 10000 каналов) - для вывода целых чисел размером 16 бит. Данные, записанные в этот драйвер, доступны для опрашивающих контроллер устройств как регистры Modbus Input Registers (только чтение), причем каждому каналу устройства будет соответствовать один регистр Modbus. Несмотря на то, что тип канала DINT (32 бита), будут использоваться только младшие 16 бит записанных данных.

*Комплексный драйвер MB\_SLAVE\_HR\_DINT* - для ввода-вывода целых чисел размером 32 бита. Аналогичен драйверу MB\_SLAVE\_HR\_INT. Отличие в том, что каждый канал драйвера отображается в два регистра (первый регистр содержит старшие 16 бит, второй - младшие 16 бит). Драйвер состоит из следующих простых драйверов:

- MB\_SLAVE\_HR\_DINT\_IN (IN, DINT) - чтение Holding Register, до 5000 каналов;
- MB\_SLAVE\_HR\_DINT\_OUT (OUT, DINT) - запись Holding Register, до 5000 каналов.

*Простой драйвер MB\_SLAVE\_IR\_DINT* (OUT, DINT, до 5000 каналов) - для вывода целых чисел размером 32 бита. Аналогичен драйверу MB\_SLAVE\_IR\_INT, только каждому каналу соответствует два регистра Modbus.

*Комплексный драйвер MB\_SLAVE\_HR\_REAL* - для ввода-вывода чисел с плавающей точкой размером 32 бита. Аналогичен MB\_SLAVE\_HR\_DINT, только передает не целые числа, а числа с плавающей точкой в формате IEEE 754. Также одному каналу устройств соответствует два регистра Modbus Holding Registers, первый из которых содержит старшие 16 бит, второй - младшие 16 бит. Драйвер состоит из следующих простых драйверов:

- MB\_SLAVE\_HR\_REAL\_IN (IN, REAL, до 5000 каналов) - чтение Holding Registers;
- MB\_SLAVE\_HR\_REAL\_OUT (OUT, REAL, до 5000 каналов) - запись Holding Registers.

*Простой драйвер MB\_SLAVE\_IR\_REAL* (OUT, REAL, до 5000 каналов) - для вывода чисел с плавающей точкой размером 32 бита в формате IEEE 754. Аналогичен MB\_SLAVE\_IR\_DINT.

*Комплексный драйвер MB\_MASTER\_CL* - для чтения и записи регистров Modbus Coils удаленных опрашиваемых устройств, в соответствии с картой памяти устройства. Драйвер состоит из следующих простых драйверов:

- MB\_MASTER\_CL\_IN (IN, BOOL) - чтение Coils, до 65535 каналов;
- MB\_MASTER\_CL\_OUT (OUT, BOOL) - запись Coils, до 65535 каналов.

*Простой драйвер MB\_MASTER\_DI* (IN, BOOL) - для чтения регистров Modbus Discrete Inputs удаленных устройств, сконфигурированных в карте памяти устройства.

*Комплексный драйвер MB\_MASTER\_HR\_INT* - для чтения и записи регистров Modbus Holding Register, представленных в виде целых чисел. В соответствии с картой памяти, каждому каналу может сопоставляться один или два регистра Modbus. Драйвер состоит из следующих простых драйверов:

- MB\_MASTER\_HR\_INT\_IN (IN, DINT) - чтение Holding Registers, до 125 каналов;
- MB\_MASTER\_HR\_INT\_OUT (OUT, DINT) - запись Holding Registers, до 125 каналов.

*Комплексный драйвер MB\_MASTER\_HR\_DINT* - для чтения и записи регистров Modbus Holding Register, представленных в виде целых чисел размером 32 бита:

- MB\_MASTER\_HR\_DINT\_IN (IN, DINT) - чтение Holding Registers, до 62 каналов;
- MB\_MASTER\_HR\_DINT\_OUT (OUT, DINT) - запись Holding Registers, до 62 каналов.

*Простой драйвер MB\_MASTER\_IR* (IN, DINT) - для чтения регистров Modbus Input Registers удаленных устройств. В зависимости от конфигурации карты памяти, каждому каналу может сопоставляться один или два регистра Modbus.

*Комплексный драйвер MB\_MASTER\_HR\_REAL* - для чтения и записи регистров Modbus Holding Registers, представленных в карте памяти удаленного устройства в виде чисел с плавающей точкой:

- MB\_MASTER\_HR\_REAL\_IN (IN, REAL) - чтение чисел с плавающей точкой;
- MB\_MASTER\_HR\_REAL\_OUT (OUT, REAL) - запись чисел с плавающей точкой.

*Простой драйвер MB\_MASTER\_IR\_INT* - для чтения регистров Modbus Input Registers удаленных устройств, представленных в карте памяти удаленного устройства в виде чисел типа INT.

*Простой драйвер MB\_MASTER\_IR\_DINT* - для чтения регистров Modbus Input Registers удаленных устройств, представленных в карте памяти удаленного устройства в виде чисел типа INT размера 32 бита.

*Простой драйвер MB\_MASTER\_IR\_REAL* - для чтения регистров Modbus Input Registers удаленных устройств, представленных в карте памяти удаленного устройства в виде чисел с плавающей точкой.

	<p><b>ИНФОРМАЦИЯ</b></p> <p>В случае использования комплексных драйверов MB_MASTER_* через выходные каналы производится запись регистров, а через входные каналы – чтение тех же самых регистров. При этом запись в выходной канал осуществляется по изменению, а во входном канале находится последнее считанное с устройства значение.</p> <p>В случае ошибки записи в устройство значение переменной, привязанной к выходному каналу, не сбрасывается автоматически в предыдущее состояние. Таким образом, на последующих циклах программы, ввиду отсутствия изменения, не производится повторной попытки записи в устройство.</p> <p>Чтобы избежать такой ситуации можно, например, замкнуть входной канал на выходной по истечению некоторого таймаута (величина таймаута зависит от устройства и от особенностей объекта управления).</p> <p>В случае использования комплексных драйверов MB_SLAVE_* чтение команд на запись, отправленных мастером сети, производится во входных каналах драйвера. При этом трансляция полученных значений в выходные каналы драйвера автоматически не производится. Для обеспечения трансляции полученных значений в выходные каналы драйвера необходимо в прикладной программе ISaGRAF обеспечить присвоение значений входных каналов драйвера выходным.</p>
---	---

	<p><b>ИНФОРМАЦИЯ</b></p> <p>При необходимости обеспечить блокировку полученных команд мастера сети, например в случае недостоверности или некорректности полученных значений, на уровне пользовательской программы реализуется разрешение либо запрет трансляции значений входных каналов драйвера в выходные.</p>
---	--

## 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Для работы программного обеспечения контроллера в составе целевой задачи ISaGRAF разработаны специальные функциональные блоки, применяемые в редакторах языков IEC 61131-3 при разработке прикладного проекта. Установка специальных функциональных блоков в среде разработки ISaGRAF Workbench производится при определении контроллера (см. раздел 3).

Специальные функциональные блоки, перечень которых приводится в нижеследующей таблице, служат дополнением к существующим (стандартным) функциям и функциональным блокам, интегрированным в систему ISaGRAF.

Таблица 7.1 - Перечень специальных функциональных блоков

Наименование	Обозначение в ISaGRAF
Блок чтения BOOL значения из ГП	ReadVarBool
Блок чтения DINT значения из ГП	ReadVarInt
Блок чтения REAL значения из ГП	ReadVarReal
Блок чтения STRING значения из ГП	ReadVarString
Блок записи BOOL значения в ГП	WriteVarBool
Блок записи DINT значения в ГП	WriteVarInt
Блок записи REAL значения в ГП	WriteVarReal
Блок записи STRING значения в ГП	WriteVarString
Блок чтения каналов ввода-вывода из ГП	ReadVarIO
Блок записи каналов ввода-вывода в ГП	WriteVarIO
Блок перезапуска контроллера	T_REBOOT
Блок управления сторожевым таймером Watchdog	T_WDOG1, T_WDOG
Блок формирования пользовательских событий (с параметрами строка и целое)	T_LOG1
Блок формирования пользовательских событий (с параметрами целое, целое и вещественное)	T_LOG2
Блок данных о состоянии в резервированной паре	T_RSRV
Блок данных о текущем состоянии ресурса	T_INF
Блок отображения астрономического времени	T_CLOCK
Блок отображения обобщённых данных состояния диагностики	T_DIAGSTAT1
Блок отображения данных состояния конкретного модуля диагностики	T_DIAGMOD1
Блок формирования пользовательской диагностики	T_DIAGUSER1

Применение указанных функциональных блоков позволяет:

- обеспечивать функциональное наращивание целевой задачи ISaGRAF v.5 в целях наиболее интенсивного использования операционной платформы;
- более удобно и быстро разрабатывать пользовательские приложения;
- отображать текущее состояние контроллера;
- программно перезапускать модуль центрального процессора (T\_REBOOT);
- активировать программный сторожевой таймер (T\_WDOG1);
- формировать пользовательские события с гибким набором параметров (T\_LOG1, T\_LOG2).

В специальных функциональных блоках T\_REBOOT, T\_WDOG1, T\_LOG1, T\_LOG2 предусмотрены входы, позволяющие использовать их в прикладных проектах на контроллерах в режимах резервирования:

*MAIN* (тип BOOL) - TRUE означает основной контроллер, FALSE - резервный.

В режиме одиночного контроллера значение MAIN игнорируется. При работе в резервированной паре блок запускается только, если значение этого параметра совпадает с текущим статусом контроллера (центрального процессора) и значение PLC равно 0. Используется для запуска блока на резервном контроллере (центральном процессоре) путем ввода значений на основном;

*PLC* (тип DINT) - номер контроллера (центрального процессора) в системе.

Номер назначается при проведении процедуры конфигурирования контроллера. Возможные значения лежат в интервале от 1 до 999 включительно. В режиме одиночного контроллера параметр игнорируется. При работе в резервированной паре блок запускается только, если значение этого параметра совпадает с номером контроллера в системе. Используется для запуска блока на резервном контроллере путем ввода значений на основном. Значение 0 означает игнорировать этот параметр. В случае, если значение этого параметра отлично от 0, параметр MAIN игнорируется.

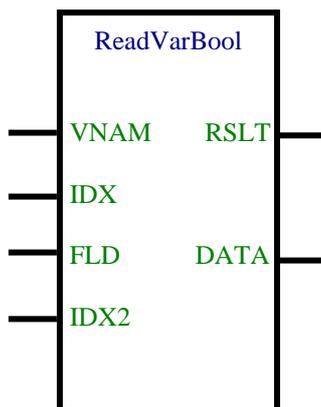
## **7.1 БЛОКИ ЧТЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

Существуют следующие блоки чтения данных ГП:

- ReadVarBool – чтение значения типа BOOL;
- ReadVarINT – чтение значения типа DINT;
- ReadVarReal – чтение значения типа REAL;
- ReadVarString – чтение значения типа String.

Функциональные блоки обеспечивают ввод в пользовательскую программу значений глобальных переменных указанного типа.

Рисунок 7.1 иллюстрирует обозначение функциональных блоков в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF на примере ReadVarBool.



*Рисунок 7.1 – Представление функционального блока ReadVarBool в редакторе языка FBD*

Функциональные блоки чтения имеют следующие

входные параметры:

- VNAM (тип STRING(63)) - имя ГП;
- IDX (тип DINT) - номер элемента массива (если ГП – массив);
- FLD (тип STRING(30)) - имя поля структуры (если ГП – структура);
- IDX2 (тип DINT) - номер элемента поля (если поле структуры – массив);

выходные параметры:

- RSLT (тип SINT) - результат выполнения, возможные значения:
  - 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - ошибка задания ГП (имени, поля, номеров элементов) или попытка чтения из переменной, разрешенной только для записи;
- DATA (тип BOOL, DINT, REAL, STRING) - считанное значение переменной.

## **7.2 БЛОКИ ЗАПИСИ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

Существуют следующие блоки записи данных в ГП:

- WriteVarBool – запись значения типа BOOL;
- WriteVarINT – запись значения типа DINT;
- WriteVarReal – запись значения типа REAL;
- WriteVarString – запись значения типа String.

Функциональный блок обеспечивает вывод из пользовательской программы значения глобальной переменной указанного типа.

Рисунок 7.2 иллюстрирует обозначение функциональных блоков в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF на примере WriteVarBool.

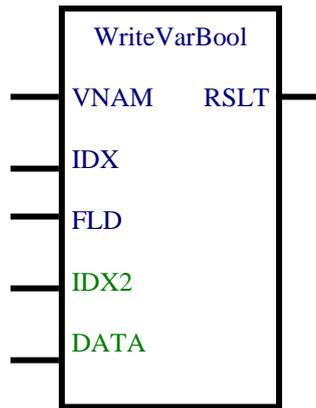


Рисунок 7.2 – Представление функционального блока WriteVarBool в редакторе языка FBD

Функциональные блоки записи имеют следующие

входные параметры:

- VNAM (тип STRING(63)) - имя ГП;
- IDX (тип DINT) - номер элемента массива (если ГП – массив);
- FLD (тип STRING(30)) - имя поля структуры (если ГП – структура);
- IDX2 (тип DINT) - номер элемента поля (если поле структуры – массив);
- DATA (тип BOOL, DINT, REAL, STRING) - записываемое значение переменной;

выходные параметры:

- RSLT (тип SINT) - результат выполнения, возможные значения:
  - 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - ошибка задания ГП (имени, поля, номеров элементов) или попытка записи в переменную, разрешенную только для чтения.

### 7.3 ЧТЕНИЕ КАНАЛОВ ВВОДА-ВЫВОДА ИЗ ГП (ReadVarIO)

Функциональный блок обеспечивает ввод в пользовательскую программу значения глобальной переменной ввода-вывода.

Рисунок 7.3 представляет обозначение функционального блока ReadVarIO в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.

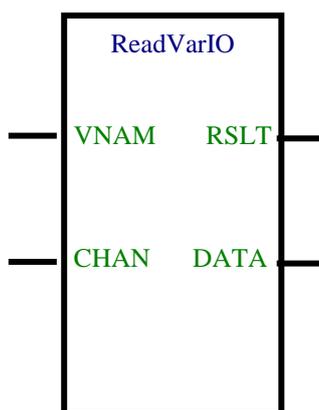


Рисунок 7.3 – Представление функционального блока ReadVarIO в редакторе языка FBD

Функциональный блок чтения имеет следующие

входные параметры:

- VNAME (тип STRING(63)) - имя ГП;
- CHAN (тип SINT) - количество каналов;

выходные параметры:

- RSLT (тип SINT) - результат выполнения, возможные значения:
  - 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - ошибка задания ГП (имени, поля, номеров элементов) или попытка чтения из переменной, разрешенной только для записи;
- DATA - считанное значение каналов ввода-вывода (тип TIOCHA, см. п. 4).

#### 7.4 ЗАПИСЬ КАНАЛОВ ВВОДА-ВЫВОДА В ГП (WriteVarIO)

Функциональный блок обеспечивает вывод из пользовательской программы значения глобальной переменной ввода-вывода.

Рисунок 7.4 представляет обозначение функционального блока WriteVarIO в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.

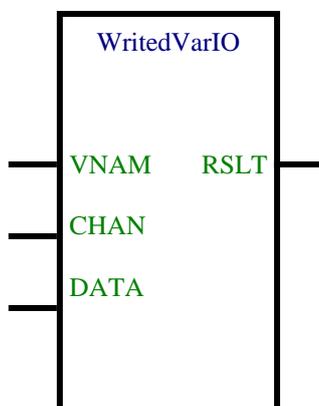


Рисунок 7.4 – Представление функционального блока WriteVarIO в редакторе языка FBD

Функциональный блок записи имеет следующие

входные параметры:

- VNAM (тип STRING(63)) - имя ГП;
- CHAN (тип SINT) - количество каналов;
- DATA - записываемое значение каналов ввода-вывода (тип TIOCHA, см. п. 4);

выходные параметры:

- RSLT (тип SINT) - результат выполнения, возможные значения:
  - 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - ошибка задания ГП (имени, поля, номеров элементов) или попытка записи в переменную, разрешенную только для чтения.

**7.5 ПЕРЕЗАПУСК КОНТРОЛЛЕРА (T\_REBOOT)**

Функциональный блок T\_REBOOT в пользовательской программе обеспечивает перезапуск контроллера по инициативе оператора или по событию в программе.

Рисунок 7.5 представляет обозначение функционального блока T\_REBOOT в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.

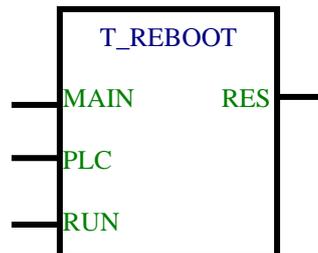


Рисунок 7.5 – Представление функционального блока T\_REBOOT в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_REBOOT имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN (тип BOOL) - TRUE – запуск блока, FALSE – останов;

выходные параметры:

- RES (тип DINT) - результат выполнения, возможные значения:
  - 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - недопустимые входные параметры,
  - 2 - внутренняя ошибка.

Количество блоков в прикладном проекте может быть более одного.

## 7.6 УПРАВЛЕНИЕ СТОРОЖЕВЫМ ТАЙМЕРОМ (T\_WDOG1 и T\_WDOG)

Применение в рамках пользовательской программы блока T\_WDOG позволяет осуществлять контроль выполнения пользовательской программы, путем активизации аппаратного сторожевого таймера контроллера (Watchdog). Время срабатывания сторожевого таймера ~ 1,2–2,0 секунды.

Блок T\_WDOG1 позволяет осуществлять контроль выполнения пользовательской программы путем активизации программного сторожевого таймера. Особенность программного сторожевого таймера заключается в том, что время срабатывания не фиксировано, а задаётся пользователем.

Алгоритмы могут быть использованы в решении задачи автономного перезапуска контроллера в случае непреднамеренного зависания целевой задачи ISaGRAF.

Рисунок 7.6 представляет обозначение функционального блока T\_WDOG1, рисунок 7.7 представляет обозначение функционального блока T\_WDOG в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.

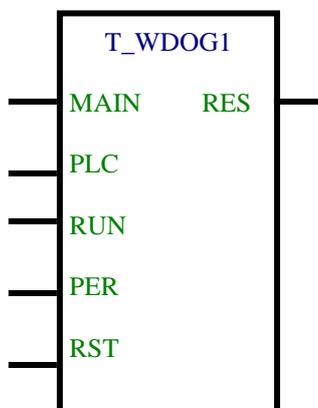


Рисунок 7.6 – Представление функционального блока T\_WDOG1 в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_WDOG1 имеет следующие

входные параметры:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| <i>MAIN, PLC</i>      | - (смотри раздел 7, стр. 29);  |
| <i>RUN</i> (тип BOOL) | - TRUE – запуск блока (выполнение пользовательской программы контролируется), FALSE – останов (пользовательская программа снимается с контроля);   |
| <i>PER</i> (тип DINT) | - период таймера или период контроля выполнения программы в секундах от 1 до 1000;   |
| <i>RST</i> (тип BOOL) | - сброс таймера; для сброса таймера необходимо на вход <i>RST</i> попеременно подавать либо “0”, либо “1”, с периодом меньшим значения <i>PER</i> , в противном случае СПО TeNIX перезапустит контроллер. Для предотвращения «ошибочных» перезапусков контроллера в случае неправильного расчета времен выполнения, рекомендуется сбрасывать таймер не менее двух раз за период <i>PER</i> или чаще; |

выходные параметры:

- RES* (тип DINT) - результат выполнения, возможные значения:
- 0 - нормальное выполнение,
  - 1 - недопустимые входные параметры,
  - 2 - внутренняя ошибка.

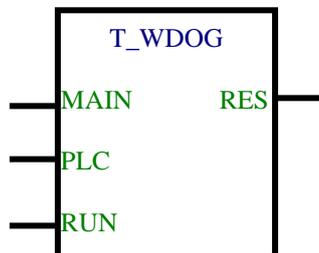


Рисунок 7.7 – Представление функционального блока *T\_WDOG* в редакторе языка FBD

Функциональный блок *T\_WDOG* имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC* - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN* (BOOL) - старт выполнения;

выходные параметры:

- RES* (DINT) - результат выполнения (0- ОК, другое - ошибка).

Количество блоков в прикладном проекте может быть более одного.

### 7.7 ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СОБЫТИЙ (*T\_LOG1* и *T\_LOG2*)

Применение функциональных блоков *T\_LOG1* и *T\_LOG2* позволяет генерировать пользовательские события, которые будут сохранены в архиве событий (см. руководство оператора на СПО TeNIX соответствующего контроллера).

Рисунок 7.8 представляет обозначение функционального блока *T\_LOG1* в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.

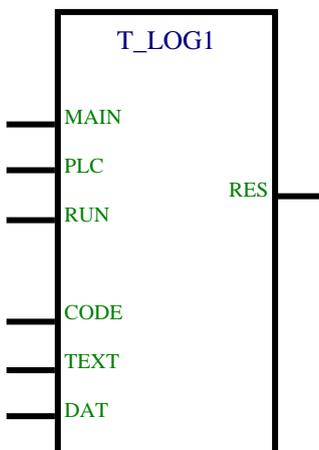
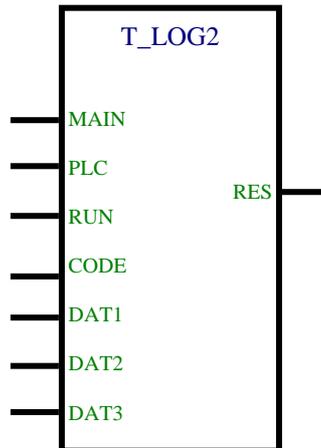


Рисунок 7.8 – Представление функционального блока *T\_LOG1* в редакторе языка FBD

Рисунок 7.9 представляет обозначение функционального блока T\_LOG2 в редакторе прикладных программ среды разработки приложений ISaGRAF.



*Рисунок 7.9 – Представление функционального блока T\_LOG2 в редакторе языка FBD*

Функциональные блоки T\_LOG1 и T\_LOG2 имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC* - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN* (тип BOOL) - TRUE означает запуск блока, FALSE – останов.  
Новое сообщение генерируется только по положительному фронту значения этого параметра;
- CODE* (тип DINT) - код сообщения:
- от 4000 до 4999 – пользовательские сообщения;
  - от 5000 до 5999 – пользовательские сообщения об исправлении ошибок и отказов;
  - от 6000 до 6999 – пользовательские сообщения об ошибках;
  - от 7000 до 7999 – пользовательские сообщения об отказах;

входные параметры:  
для T\_LOG1

- TEXT* (тип STRING(7)) - необязательная дополнительная символьная строка сообщения (значение 0-й переменной в архивной записи).  
Возможные значения выбираются разработчиком прикладного проекта;
- DAT* (тип DINT) - необязательные дополнительные данные сообщения (значение 1-й переменной в архивной записи).  
Возможные значения выбираются разработчиком прикладного проекта;

входные параметры:  
для T\_LOG2

- DAT1* (тип DINT) - необязательные дополнительные данные сообщения (значение 0-й переменной в архивной записи).  
Возможные значения выбираются разработчиком прикладного проекта;
- DAT2* (тип DINT) - необязательные дополнительные данные сообщения (значение 1-й переменной в архивной записи).  
Возможные значения выбираются разработчиком прикладного проекта;
- DAT3* (тип REAL) - необязательные дополнительные данные сообщения (значение 2-й переменной в архивной записи).  
Возможные значения выбираются разработчиком прикладного проекта.

выходные параметры:

- RES* (тип DINT) - результат выполнения, возможные значения:  
0 - нормальное выполнение,  
1 - недопустимые входные параметры,  
2 - внутренняя ошибка.

Количество блоков в прикладном проекте может быть более одного.

## 7.8 ОТОБРАЖЕНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОНТРОЛЛЕРА В РЕЖИМЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ (T\_RSRV)

Применение функционального блока T\_RSRV позволяет получить данные о текущем состоянии модуля P06R в режиме резервирования.

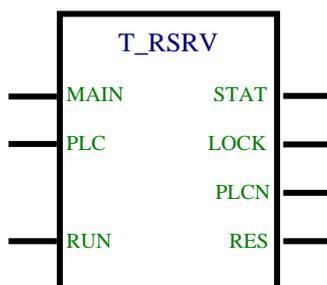


Рисунок 7.10 – Представление функционального блока T\_RSRV в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_RSRV имеет следующие

входные параметры:

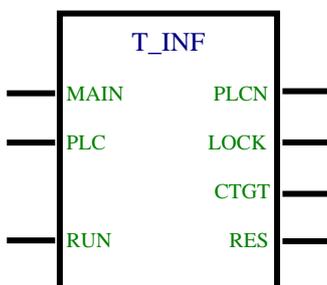
- MAIN, PLC* - (смотри раздел 7, стр. 29);  
*RUN* (BOOL) - старт выполнения;

выходные параметры:

- STAT* (BOOL) - состояние контроллера в резервированной паре (TRUE - основной, FALSE - резервный);
- LOCK* (BOOL) - наличие режима LOCK\_OUT (TRUE – контроллер в режиме LOCK\_OUT, FALSE – режим, отличный от LOCK\_OUT), описание режимов изложено в руководстве оператора на СПО TeNIX соответствующего контроллера;
- PLCN* (DINT) - номер процессора в системе автоматизации;
- RES* (DINT) - результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).

### 7.9 ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ О ТЕКУЩЕМ СОСТОЯНИИ РЕСУРСА (T\_INF)

Применение функционального блока T\_INF позволяет получать данные о текущем состоянии контроллера в локальном режиме.



*Рисунок 7.11 – Представление функционального блока T\_INF в редакторе языка FBD*

Функциональный блок T\_INF имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC* - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN* (BOOL) - старт выполнения;

выходные параметры:

- PLCN* (DINT) - номер процессора в системе автоматизации;
- LOCK* (BOOL) - наличие режима LOCK\_OUT;
- CTGT* (DINT) - время цикла ресурса целевой задачи;
- RES* (DINT) - результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).

## 7.10 ОТОБРАЖЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ В ПРОЦЕССОРНОМ МОДУЛЕ (T\_CLOCK)

Применение функционального блока T\_CLOCK позволяет отображать данные о времени в процессорном модуле. В отличие от функционального блока T\_CLOCK (ISaGRAF 4) имеет выход ESEC – количество секунд с 1970 года.

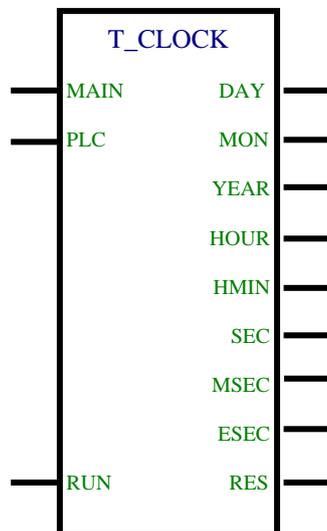


Рисунок 7.12 – Представление функционального блока T\_CLOCK в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_CLOCK имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN (BOOL) - старт выполнения;

выходные параметры:

- DAY (DINT) - день месяца (1-31);
- MON (DINT) - месяц года (1-12);
- YEAR (DINT) - год;
- HOUR (DINT) - часы (0-23);
- HMIN (DINT) - минуты (0-59);
- SEC (DINT) - секунды (0-59);
- MSEC (DINT) - миллисекунды (0- 999);
- ESEC (DINT) - количество секунд от 1970 года;
- RES (DINT) - результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).

### 7.11 ОТОБРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ (T\_DIAGSTAT1)

Применение функционального блока T\_DIAGSTAT1 позволяет получить состояние системы диагностики в целом.

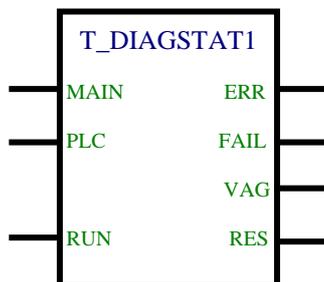


Рисунок 7.13 – Представление функционального блока T\_DIAGSTAT1 в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_DIAGSTAT1 имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN (BOOL) - старт выполнения;

выходные параметры:

- ERR (BOOL) - диагностика в состоянии ошибки (здесь и далее - интегральное состояние);
- FAIL (BOOL) - диагностика в состоянии отказа;
- VAG (BOOL) - диагностика в неизвестном состоянии;
- RES (DINT) - результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).

### 7.12 ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДИАГНОСТИКИ (T\_DIAGUSER1)

Функциональный блок T\_DIAGUSER1 позволяет реализовать пользовательскую диагностику в прикладном проекте. Применение данного функционального блока позволяет по событию сформировать/устранить программируемые отказы и ошибки.

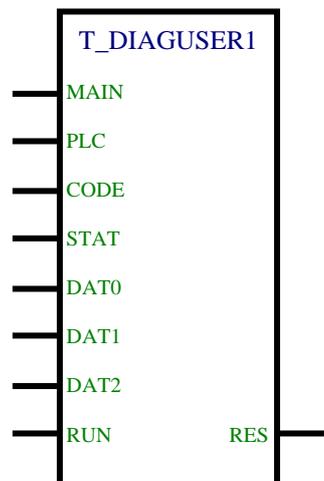


Рисунок 7.14 – Представление функционального блока T\_DIAGUSER1 в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_ DIAGUSER1 имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN (BOOL) - старт выполнения;
- CODE (DINT) - код сообщения для системного архива (со своим шаблоном);
- STAT (DINT) - статус;
- DAT0 (SINT) - данные;
- DAT1 (SINT) - данные;
- DAT2 (SINT) - данные;

выходные параметры:

- RES (DINT) - результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).

### 7.13 ОТОБРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МОДУЛЯ ДИАГНОСТИКИ (T\_DIAGMOD1)

Применение функционального блока T\_DIAGMOD1 позволяет получать данные о конкретных модулях диагностики.

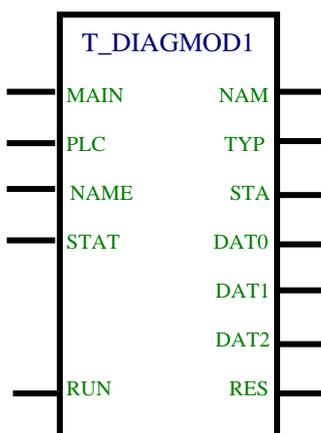


Рисунок 7.15 – Представление функционального блока T\_DIAGMOD1 в редакторе языка FBD

Функциональный блок T\_ DIAGMOD1 имеет следующие

входные параметры:

- MAIN, PLC - (смотри раздел 7, стр. 29);
- RUN (BOOL) - старт выполнения;
- NAME (STRING) - запрос по идентификатору;
- STAT (DINT) - запрос по статусу;

выходные параметры:

- NAM (STRING) идентификатор найденного модуля диагностики;
- TYP (DINT) тип (класс) найденного модуля диагностики;
- STA (DINT) статус найденного модуля диагностики;

*DAT0* (DINT)                      зарезервировано для будущего использования;  
*DAT1* (DINT)                      зарезервировано для будущего использования;  
*DAT2* (DINT)                      зарезервировано для будущего использования;  
*RES* (DINT)                        результат выполнения (0 - ОК, другое - ошибка).  
Идентификаторы (имена модулей диагностики) приведены в приложении К.

## 8 ЗАГРУЗКА И ОТЛАДКА ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА

При установлении связи между отладчиком среды разработки ISaGRAF Workbench и контроллером возможны контроль и управление выполнением прикладного проекта. Для этого при разработке прикладного проекта необходимо в среде ISaGRAF Workbench провести разработку, сборку (с указанием IP-адреса контроллера), загрузку и отладку ресурса прикладного проекта.

Загрузка (обновление) ресурса прикладного проекта производится при выполнении команды инструментального меню «Отладка/Загрузка» среды ISaGRAF Workbench.

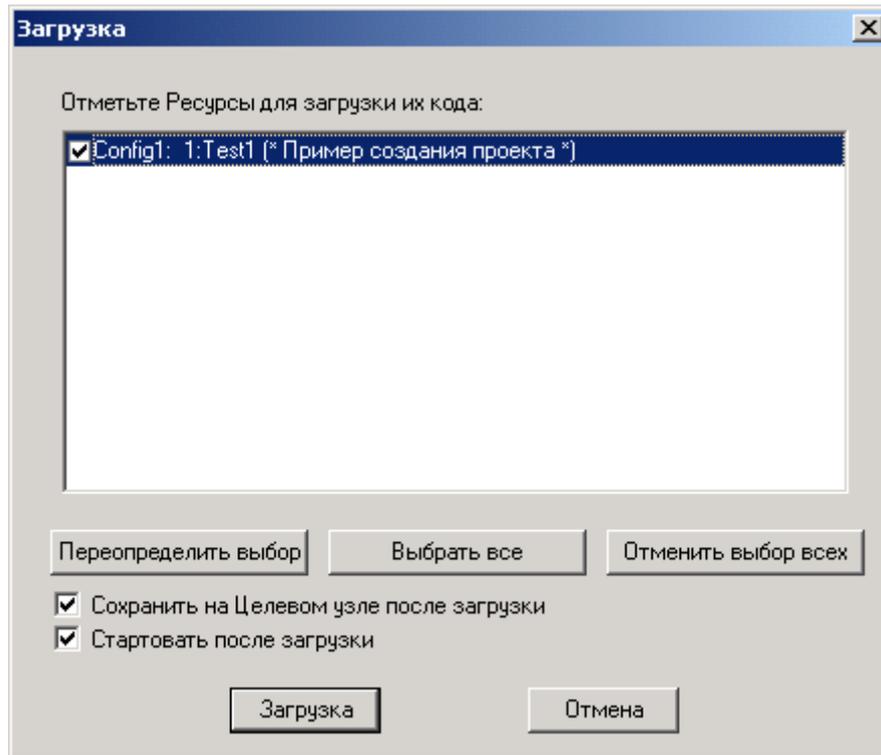


Рисунок 8.1 – Загрузка прикладного проекта

Загрузка ресурса прикладного проекта в контроллер должна производиться в следующих случаях:

- выполняется первая загрузка или отладка прикладного кода, загрузка после удаления ранее загруженного прикладного кода;
- производится обновление отлаженного прикладного кода.

По завершению процедуры загрузки (обновления) прикладного проекта целевая задача ISaGRAF автоматически исполняет загруженный код прикладного проекта, начиная с первого цикла. При этом:

- в качестве исходных данных используются значения «по умолчанию» переменных «нового» прикладного проекта;
- переменные с атрибутом retain (хранимые) не восстанавливаются (совместно с обновлением кода прикладного проекта обновляется область хранимых переменных).



**ВНИМАНИЕ**

С целью обеспечения безударности, загрузку (обновление) ресурса прикладного проекта необходимо проводить либо без подключения контроллера к объекту автоматизации, либо во время плановых остановов указанного объекта.

Отладка прикладного проекта производится при использовании отладчика среды разработки ISaGRAF Workbench и может проводиться в следующих режимах: On-line (непрерывный), Cycle to cycle (поцикловый).



**ВНИМАНИЕ**

Отладку прикладного проекта в режиме Cycle to cycle, а также использование команд Stop/Start (останов/запуск прикладного кода), следует проводить либо без подключения контроллера к объекту автоматизации, либо во время плановых остановов указанного объекта.



**ВНИМАНИЕ**

Применение свободного цикла выполнения ресурса не рекомендуется!  
Для оптимальной работы контроллера рекомендуется выставлять цикл выполнения ресурса как максимально зафиксированное в отладчике время выполнения ресурса, умноженное на 1,5.  
Для установки цикла необходимо на вкладке *Выполнение* свойств ресурса (см. рисунок 2.4) установить галочку *Циклы* и, в открывшемся поле *Время Цикла (мс)*, ввести необходимое значение в миллисекундах.

## 9 ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА В РЕЖИМАХ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА

### 9.1 ОГРАНИЧЕНИЯ НА ПРИКЛАДНЫЕ ПРОЕКТЫ

Разработка, загрузка и отладка локального прикладного ресурса для контроллера в режимах резервирования, с точки зрения использования всех функций, предоставляемых средой ISaGRAF Workbench, не отличается от работы с контроллером в одиночном режиме. Но при разработке, загрузке и отладке прикладного проекта комплекса в целом необходимо учитывать ряд особенностей, отличающих проведение указанных процедур от работы с прикладным ресурсом нерезервированного контроллера.

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p>Прикладные проекты в резервированной паре контроллеров должны быть идентичны. Имена соответствующих друг другу ресурсов в одном и другом контроллерах резервированной пары должны совпадать.</p> <p>Для подпрограмм прикладного проекта, разработанных на языках FC и SFC, система «зеркализации» работать не будет!</p>
---	--

### 9.2 СОЗДАНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА

Таблица 9.1 – Исполнения среды разработки ISaGRAF Workbench

Среда ISaGRAF Workbench		Способ создания проекта
Исполнение (лицензия)	Функциональность	
ISaGRAF 5 WB Distributed unlimited	Создание распределенных приложений для системы контроллеров в сети Ethernet. На каждом контроллере возможно выполнение нескольких локальных ресурсов. Обмен данными между локальными и удаленными ресурсами. Неограниченное число точек ввода-вывода	1
ISaGRAF 5 WB multiscan unLimited	Создание приложений для автономных контроллеров. На каждом контроллере возможно выполнение нескольких локальных ресурсов. Обмен данными между локальными ресурсами. Неограниченное число точек ввода-вывода	2
ISaGRAF 5 WB essential unLimited	Создание приложений для автономных контроллеров. Неограниченное число точек ввода-вывода	
ISaGRAF 5 WB essential I/Os	Создание приложений для автономных контроллеров. Число точек ввода-вывода – 32-512	



**ИНФОРМАЦИЯ**

При разработке прикладного проекта для резервированного контроллера необходимо учитывать, что число точек ввода-вывода, характерное для исполнения (лицензии) среды ISaGRAF Workbench, не должно быть меньше числа используемых каналов ввода-вывода в прикладном ресурсе одного контроллера.

В зависимости от имеющегося исполнения среды ISaGRAF Workbench (определяется при заказе см. таблица 9.1), существуют два способа разработки прикладного проекта резервированных контроллеров, которые описаны далее.

**Способ 1**

Используется один проект ISaGRAF Workbench для конфигураций обоих контроллеров резервированной пары.

Создайте новый прикладной проект с аппаратной архитектурой, содержащей два контроллера с указанием индивидуальных IP-адресов внешних интерфейсов. В качестве наименования контроллеров рекомендуется использовать обозначение контроллеров в системе автоматизации.

В рамках единого прикладного проекта создайте ресурс для одного из контроллеров пары, используя дополнительные рекомендации, приведенные в разделе 9. При разработке ресурса используйте следующие компоненты, включенные в среду разработки при определении контроллеров:

- драйверы модулей УСО контроллера;
- драйверы Modbus;
- специальные типы данных;
- специальные функциональные блоки.

Проведите проверку синтаксиса программ и компоновку ресурса для выбранного контроллера. Если необходимо, проведите при использовании среды ISaGRAF Workbench компоновку и компиляцию «неполного» проекта, загрузку и отладку ресурса в выбранном контроллере пары.

Последовательно используя процедуры экспорта и импорта ресурса, создайте прикладной ресурс для второго контроллера пары, идентичный по составу с исходным ресурсом. При импорте укажите размещение ресурса во втором контроллере комплекса и номер ресурса, отличный от номера исходного ресурса (см. рисунок 9.1 и рисунок 9.2).

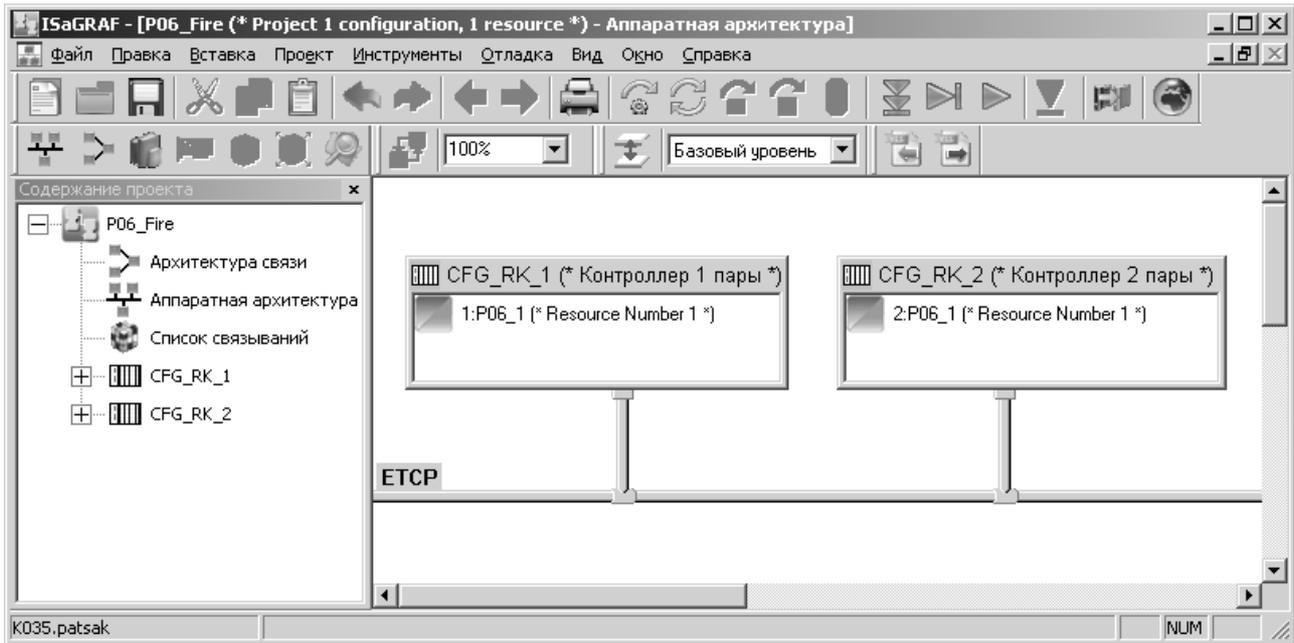


Рисунок 9.1 – Аппаратная архитектура прикладного проекта РК P06

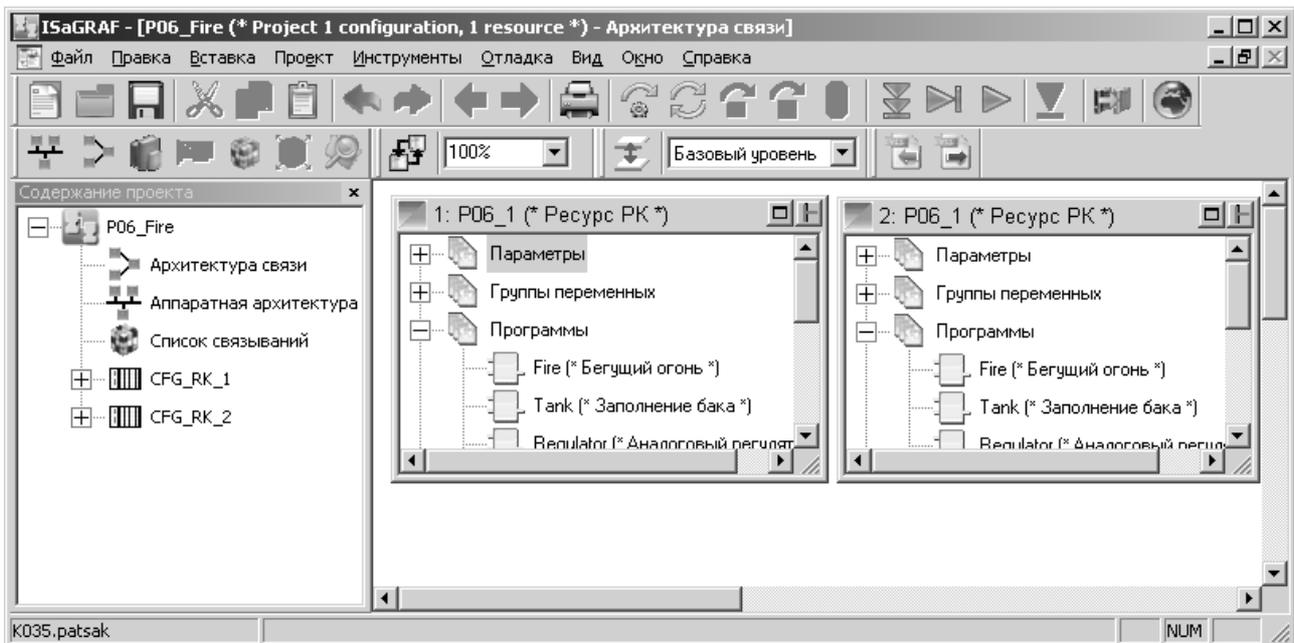


Рисунок 9.2 – Архитектура связи прикладного проекта РК P06

Проведите компоновку и компиляцию проекта резервированной пары в целом. Далее, при использовании среды ISaGRAF Workbench, установленной на инженерной (рабочей) станции, становится возможным проведение загрузки и отладки ресурсов единого прикладного проекта.

**Способ 2**

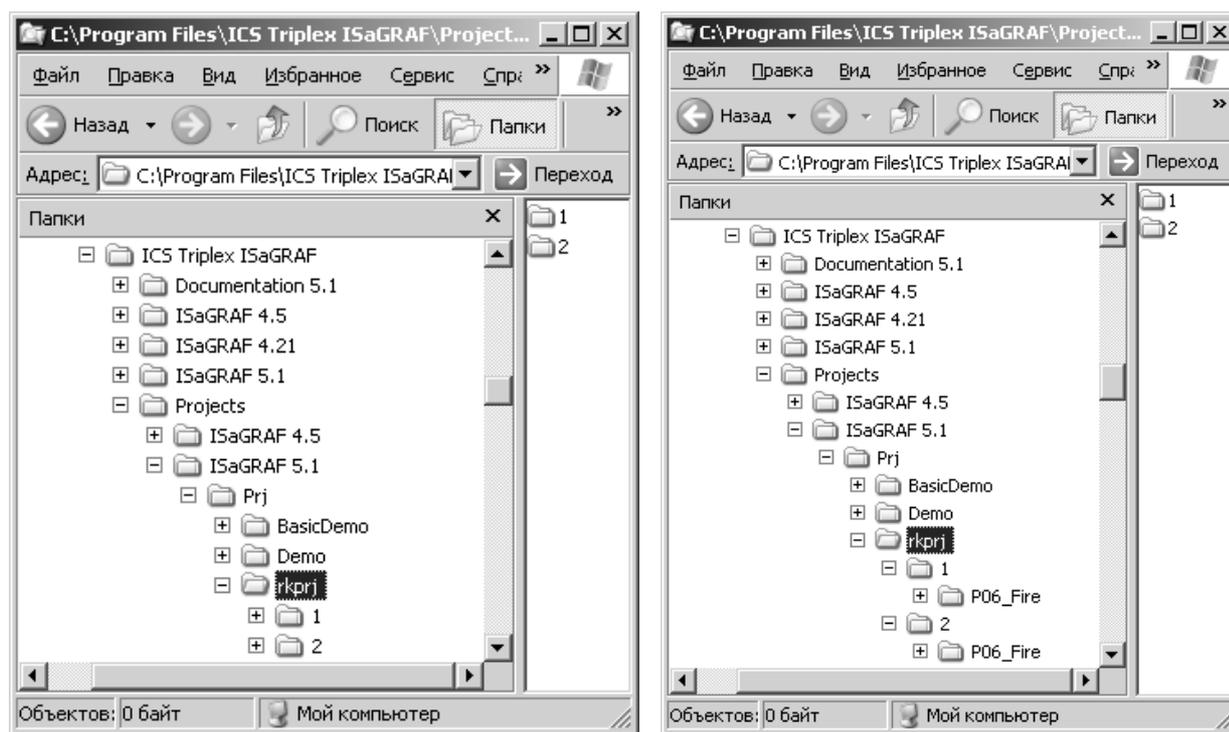
Используются два отдельных проекта ISaGRAF Workbench для конфигураций контроллеров резервированной пары.

Для обеспечения корректной зеркализации необходимо провести разработку таким образом, чтобы имена соответствующих ресурсов на контроллерах пары совпадали. Так как в имя ресурса входит название директории, то необходимо подготовить структуру директорий для хранения проектов следующим образом:

Создайте папку проекта для резервированной пары в каталоге проектов среды ISaGRAF Workbench (по умолчанию это <папка установки среды ISaGRAF WorkBench>\Projects\ISaGRAF 5.1\Prj).

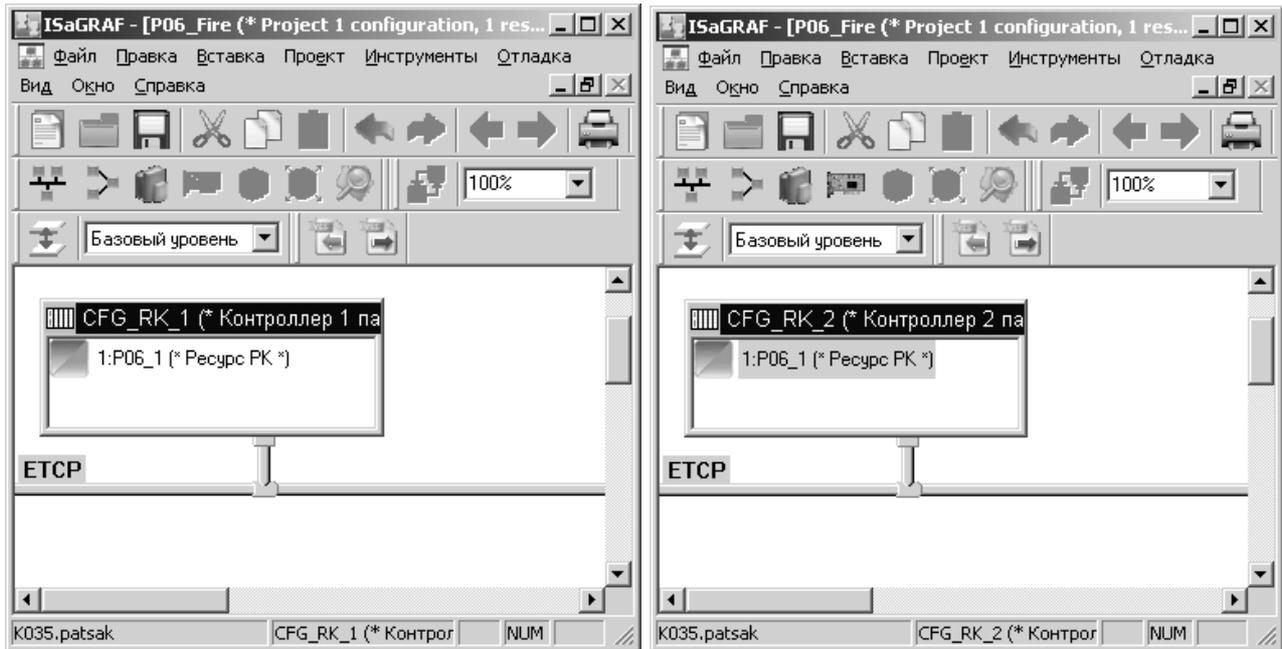
В папке проекта создайте две папки для хранения проектов одного и второго контроллера резервированной пары (соответственно папки «1» и «2»).

На рисунок 9.3а отображён пример такой структуры директорий. Папка проекта в примере называется «gkrj», а папки хранения проектов первого и второго контроллеров называются, соответственно, «1» и «2».



**Рисунок 9.3 – Структура директорий для способа 2**

Создайте новый прикладной проект с аппаратной архитектурой, содержащей один контроллер (см. рисунок 9.4а), с указанием индивидуального IP-адреса одного из ЦП комплекса.



а

б

Рисунок 9.4 - Аппаратная архитектура моноресурсных прикладных проектов для резервированной пары контроллеров

Во время создания проекта задаётся имя проекта (поле «Имя», см. рисунок 2.1) и папка, в которой он будет располагаться (поле «Папка размещения», см. рисунок 2.1). В качестве папки размещения необходимо задать папку «1». В примере выше папка называется «**rkprj/1**» (см. рисунок 9.3а), а имя проекта P06\_Fire (см. рисунок 9.4а).

В рамках прикладного проекта выбранного контроллера создайте ресурс, используя дополнительные рекомендации, приведенные в разделе 9. При разработке ресурса используйте следующие компоненты, включенные в среду разработки при определении контроллеров:

- драйверы модулей УСО контроллера;
- драйверы Modbus;
- специальные типы данных;
- специальные функциональные блоки.

Проведите проверку синтаксиса программ и компоновку ресурса для выбранного контроллера. Если необходимо, проведите при использовании среды ISaGRAF Workbench компоновку и компиляцию проекта, загрузку и отладку ресурса в выбранном контроллере пары.

Скопируйте файлы прикладного проекта из папки «1» в папку «2». Наименование моноресурсных проектов для одного и другого контроллеров необходимо сделать одинаковым. В примере выше получились папки «**rkprj/1/P06\_Fire**» и «**rkprj/2/P06\_Fire**» (см. рисунок 9.3б).



### **ИНФОРМАЦИЯ**

В качестве названия папок «1» и «2» возможно использовать любые имена, рекомендуется использовать обозначения контроллеров пары в системе автоматизации.

Проведите компоновку и компиляцию прикладного проекта с указанием индивидуального IP-адреса второго контроллера пары, предварительно открыв проект из вновь созданной директории.

Далее, при использовании среды ISaGRAF Workbench, установленной на инженерной (рабочей) станции, становится возможным проведение загрузки и отладки прикладных проектов, последовательно (поочередно) в каждом из контроллеров пары.

Для реализации в прикладной задаче резервированных контроллеров любой из функций специальных функциональных блоков необходимо:

- создать в программе два экземпляра специального функционального блока;
- при необходимости реализации указанных функций в каждом из контроллеров, для каждого экземпляра блока указать на входе PLC число, соответствующее индивидуальному номеру процессора (контроллера), заданному в TUNER'e. При этом переменная на входе MAIN может иметь любое значение;
- при необходимости реализации указанных функций в контроллере с определенным статусом (MASTER или SLAVE), для каждого экземпляра блока указать на входе PLC число, равное 0, и установить на входе MAIN соответствующее значение (TRUE или FALSE).

Такая реализация функций обеспечивает идентичность прикладных ресурсов комплекса и гарантирует исполнение в каждом из процессоров (контроллеров) только одного экземпляра специального функционального блока.

### **9.3 ЗАГРУЗКА ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА**

Прикладные ресурсы контроллеров пары, разработанные в среде ISaGRAF Workbench, могут располагаться:

- в одном едином проекте при разработке по Способу 1;
- в двух локальных проектах при разработке по Способу 2.

Загрузка ресурсов прикладного проекта может производиться в работающие контроллеры комплекса, которые находятся в состоянии, отличном от состояния «Конфигурирование». Загрузка ресурсов прикладного проекта должна производиться в предварительно сконфигурированные контроллеры. При выполнении процедуры загрузки ресурсов прикладного проекта комплекса реализуется автоматическое сохранение ресурсов прикладного проекта.

Для нормального функционирования резервированной пары соответствующие ресурсы прикладного проекта должны быть загружены в каждый из контроллеров (независимо от статуса) в следующих случаях:

- первая загрузка или отладка ресурсов прикладного проекта комплекса;
- после удаления ранее загруженного прикладного ресурса;
- после замены (ремонта) одного из контроллеров пары;
- обновление ресурсов отлаженного прикладного проекта.

Рекомендуется следующая последовательность действий при загрузке (обновлении) ресурсов прикладного проекта:

- используя средства аппаратной диагностики или контролируя состояние выхода MAIN функционального блока T\_INFO, идентифицируйте контроллер со статусом SLAVE;
- установите переключатель «Режим» контроллера SLAVE в положение LOCK OUT;
- произведите загрузку соответствующих ресурсов прикладного проекта в контроллер;
- по окончании загрузки ресурсов и в отсутствие отказа контроллера в статусе SLAVE, установите переключатель «Режим» указанного контроллера в положение RUN;
- далее установите переключатель «Режим» контроллера MASTER в положение LOCK OUT и повторите указанную выше процедуру.

По окончании загрузки (обновления) возникновение неисправности обмена данными в комплексе (в ЦП статусом SLAVE возникает отказ, в ЦП со статусом MASTER – ошибка), необходимо интерпретировать как несовпадение прикладных ресурсов в контроллерах (ЦП) комплекса. Идентификация неисправностей производится при использовании программы TUNER. Причинами возникновения таких неисправностей могут являться:

- загрузка/обновление ресурса только в одном ЦП комплекса (загрузите/обновите ресурс во втором контроллере комплекса);
- некорректная разработка ресурсов прикладного проекта комплекса (проверьте ресурсы на соответствие требованиям, приведенным в п. 9.1, проведите дополнительную компоновку и компиляцию прикладного проекта, повторите загрузку);
- возможно некорректное завершение процедур загрузки и сохранение ресурса в ЦП (перезапустите ЦП со статусом SLAVE, при необходимости повторите загрузку ресурсов).

При успешном завершении процедуры загрузки (обновления) ресурсов прикладного проекта в каждом из ЦП комплекса целевая задача ISaGRAF автоматически выполняет загруженный ресурс прикладного проекта, начиная с первого цикла. При этом:

- в качестве исходных данных используются значения «по умолчанию» переменных «нового» прикладного проекта;
- переменные с атрибутом retain (хранимые) не восстанавливаются (совместно с обновлением кода прикладного проекта обновляется область хранимых переменных).



**ВНИМАНИЕ**

С целью обеспечения безударности загрузки (обновление) ресурсов прикладного проекта комплекса необходимо проводить либо без подключения модулей вывода к объекту автоматизации, либо во время плановых остановов указанного объекта.

## 9.4 ОТЛАДКА ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА

Для проведения отладки связь между инженерной станцией и контроллерами (ЦП) комплекса с прикладными ресурсами, разработанными в среде ISaGRAF Workbench (см. п. 9.2), может быть установлена запуском отладчика:

- при открытии одного единого проекта (разработка по Способу 1);
- при поочередном открытии двух проектов для локальных контроллеров (разработка по Способу 2).

Отладка ресурсов прикладного проекта может производиться на запущенных контроллерах ЦП комплекса, которые находятся в состоянии, отличном от состояния «Конфигурирование». Соответствующие ресурсы прикладного проекта должны быть предварительно загружены в ЦП (см. п. 9.2).

При установлении связи между отладчиком среды разработки ISaGRAF Workbench и ЦП возможны:

- в контроллере (ЦП) статуса MASTER возможно проведение полноценной отладки прикладного ресурса (контроль и управление);
- в контроллере (ЦП) статуса SLAVE возможен контроль выполнения прикладного ресурса и процесса «зеркализации» его состояния.

Полноценная отладка прикладного проекта комплекса производится в ЦП со статусом MASTER и может проводиться в следующих режимах: On-line (непрерывный), Cycle to cycle (поцикловый).

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p>Отладку прикладного проекта в режиме Cycle to cycle, а также использование команд Stop/Start (останов/запуск прикладного кода), следует проводить либо без подключения комплекса к объекту автоматизации, либо во время плановых остановов указанного объекта.</p>
---	--

При использовании в прикладном проекте специальных функциональных блоков (см. раздел 7) и функционировании в комплексе процесса межконтроллерного обмена, управление соответствующими переменными прикладного ресурса ЦП MASTER позволяет реализовать следующие функции в ЦП статуса SLAVE:

- индикация текущего состояния контроллера;
- программный перезапуск контроллера;
- активизация аппаратного сторожевого таймера;
- индикация текущей диагностической информации;
- формирование/устранение программируемой неисправности;
- формирование пользовательского сообщения.

## 10 ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОРЕСУРСНОГО ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА

Для процессорных модулей CPU715/CPU730 реализованы следующие дополнительные возможности при работе с многоресурсным прикладным проектом:

- назначение приоритета ресурсов;
- возможность работы с одним модулем вывода из различных ресурсов.

Ресурсы процессорного модуля (в частности, процессорное время) распределяются одинаково между всеми имеющимися прикладными задачами. В некоторых случаях существует необходимость выделить более приоритетную в использовании ресурсов контроллера прикладную задачу. Например, если есть задача, отвечающая за технологические защиты. Для того чтобы назначить приоритет выполнения задачи, нужно открыть свойства ресурса и во вкладке «Расширенные» (см. рисунок 10.1) задать приоритет. Приоритет может быть задан от 0 до 4 (0 меньший приоритет выполнения, 4 больший приоритет выполнения).

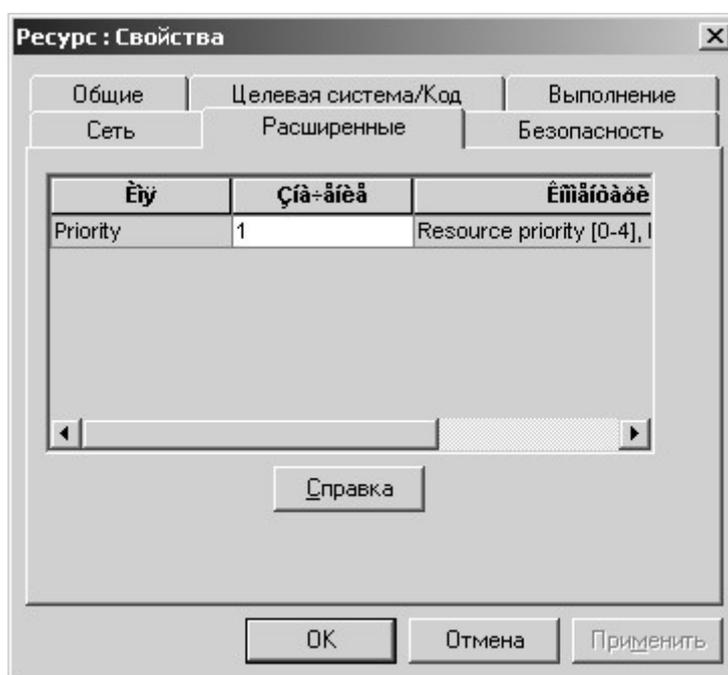


Рисунок 10.1 – Назначение приоритета выполнения прикладной задачи

В случае использования одного выходного модуля в нескольких ресурсах необходимо в монтаже каждого ресурса указать, какие именно каналы данного модуля используются в этом ресурсе. Для этого необходимо в параметрах модуля задать маску используемых каналов (см. рисунок 10.2).

Маска задаётся в шестнадцатеричном виде.

Например, если используются первые 3 канала, то маска будет 7.

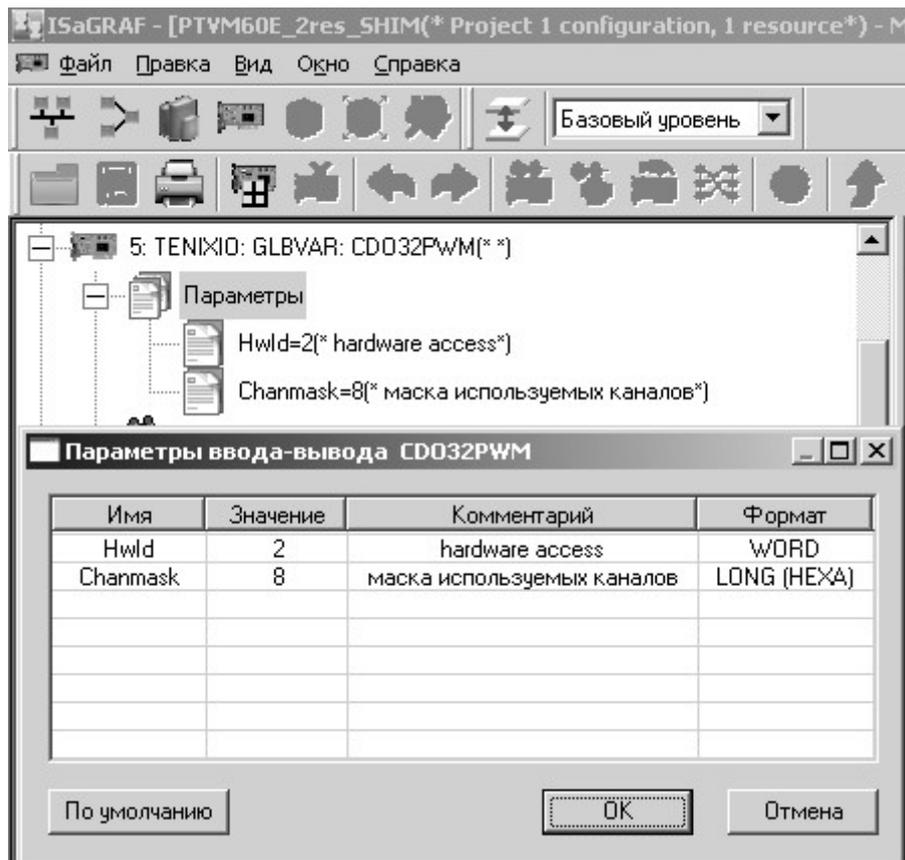


Рисунок 10.2 – Назначение приоритета выполнения прикладной задачи

## 11 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ПРОЕКТА В КАЧЕСТВЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ СПО TeNIX

Доступ ко всем переменным проекта (проектов) из других компонентов СПО TeNIX или из приложения (приложений) системы верхнего уровня возможен через механизм глобальных переменных. После запуска проекта все переменные ISaGRAF представляются глобальными переменными следующего вида:

*isa:/n/gr\_name/vname*

где isa: – означает, что данная переменная относится к переменным ISaGRAF;

n - номер ресурса;

gr\_name – имя группы (области видимости) ISaGRAF;

vname – имя самой переменной в среде ISaGRAF.

В таблице приводится соответствие типов данных ISaGRAF типам данных глобальных переменных.

Таблица 11.1 – Соответствие типов ISaGRAF и типов Глобальных переменных

Тип ISaGRAF	Соответствующий тип ГП
BOOL	BOOL
SINT	BYTE
DINT	INT
TIME	UINT
REAL	FLOAT
UDINT	UINT
LINT	QUAD
ULINT	QUAD
DATE	INT
STRING	SYM

Остальные типы будут представлены как массив типа BYTE, размер которого равен размеру представляемого типа.

Для того чтобы созданная в ISaGRAF структура отобразилась в ГП типа структура, она должна удовлетворять следующим ограничениям:

- структура должна включать от 1 до 30 полей;
- поле должно являться одномерным массивом (в вырожденном случае, состоящем из одного элемента) одного из указанных в таблице типов;
- название поля структуры не должно превышать 30 символов;
- вложенные структуры не поддерживаются;
- массивы структур не поддерживаются.

О доступе к глобальным переменным см. руководство оператора на СПО TeNIX соответствующего контроллера и «ТесонOPC Server. Руководство оператора».



**ВНИМАНИЕ**

При необходимости получения данных способами, использующими ГП (например, по протоколу TR410 через ТесонOPC), необходимо применять для передаваемых переменных только типы, указанные в таблице (таблица 11.1).

## Приложение А (справочное) Определение контроллеров

-  Целевые системы
  -  TENIX-CPU715 (\*Контроллер МФК1500\*)
  -  TENIX-MFC3000 (\*Контроллер МФК3000\*)
  -  TENIX-P06 (\*Контроллер P06\*)
-  Типы данных
  -  TIOCH (\*Канал ввода-вывода\*)
  -  TIOCHA (\*Массив каналов ввода-вывода\*)
-  Функции и функциональные блоки "С"
  -  ReadVarBool (\*Чтение BOOL значения из ГП\*)
  -  ReadVarInt (\*Чтение DINT значения из ГП\*)
  -  ReadVarIO (\*Чтение каналов ввода-вывода из ГП\*)
  -  ReadVarReal (\*Чтение REAL значения из ГП\*)
  -  ReadVarString (\*Чтение STRING значения из ГП\*)
  -  T\_CLOCK1
  -  T\_DIAGMOD1
  -  T\_DIAGSTAT1
  -  T\_DIAGUSER1
  -  T\_INF
  -  T\_LOG1
  -  T\_LOG2
  -  T\_REBOOT
  -  T\_RSRV
  -  T\_WDOG
  -  T\_WDOG1
  -  WriteVarBool (\*Запись BOOL значения в ГП\*)
  -  WriteVarInt (\*Запись DINT значения в ГП\*)
  -  WriteVarIO (\*Запись каналов ввода-вывода в ГП\*)
  -  WriteVarReal (\*Запись REAL значения в ГП\*)
  -  WriteVarString (\*Запись STRING значения в ГП\*)
-  Устройства ввода-вывода
  -  BoolIn (\*Дискретный ввод\*)
  -  BoolOut (\*Дискретный вывод\*)
  -  IntegerIn (\*Целочисленный ввод\*)
  -  IntegerOut (\*Целочисленный вывод\*)
  -  RealIn (\*Аналоговый ввод\*)
  -  RealOut (\*Аналоговый вывод\*)
  -  VarIn (\*Универсальный ввод\*)
  -  VarOut (\*Универсальный вывод\*)
-  Функции преобразования
-  Сети
  -  ETCP (\*Сеть TCP/IP\*)
  -  HSD (\*Локальное связывание ресурсов\*)
  -  ISARSI (\*Соединение через COM-порт\*)
-  Слова-определители

**Приложение Б**  
(справочное)  
**Перечень драйверов модулей МФК1500**

Таблица Б.1 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК1500/DriversS\_MFC1500 (.txt, .tdb)* с драйверами модулей УСО без достоверности

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
<b>CADO24AIS</b>	ADO24	Значения аналоговых входов	Input	8	DINT	Простое
<b>CADO24AIFS</b>		Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое
<b>CADO24DOS</b>		Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Простое
<b>CADO24PWMS</b>		Значения длительности импульсов	Output	8	DINT	Простое
<b>CAI4S</b>	AI4	Значения аналоговых входов	Input	4	DINT	Простое
<b>CAI4FS</b>		Значения входных каналов в float	Input	4	REAL	Простое
<b>CAI8S</b>	AI8	Значения аналоговых входов	Input	8	DINT	Простое
<b>CAI8FS</b>		Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое
<b>CAIG16S</b>	AIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	DINT	Простое
<b>CAIG16FS</b>		Значения входных каналов в float	Input	16	REAL	Простое
<b>CAIG8S</b>	AIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	DINT	Простое
<b>CAIG8FS</b>		Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CAO4S	AOC4	Значения выходных каналов	Output	4	DINT	Простое
CAO4FS		Значения выходных каналов в float	Output	4	REAL	Простое
CAO2S	AOC2	Значения выходных каналов	Output	2	DINT	Простое
CAO2FS		Значения выходных каналов в float	Output	2	REAL	Простое
CDI16S	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	BOOL	Простое
CDI16CNTS		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	DINT	Простое
CDI16CNT2S		Значения 32-р счетчиков	Input	16	DINT	Простое
CDI32S	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	BOOL	Простое
CDI32CNTS		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	DINT	Простое
CDI32CNT2S		Значения 32-р счетчиков	Input	32	DINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
<b>CDO16S</b>	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Простое
<b>CDO16PWMS</b>		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	DINT	Простое
<b>CDO32S</b>	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	BOOL	Простое
<b>CDO32PWMS</b>		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	DINT	Простое
<b>CDIO32DIS</b>	DIO32	Значения дискретных входов	Input	16	BOOL	Простое
<b>CDIO32CNTS</b>		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	DINT	Простое
<b>CDIO32CNT2S</b>		Значения 32-р счетчиков	Input	16	DINT	Простое
<b>CDIO32DOS</b>		Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Простое
<b>CDIO32PWMS</b>		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	DINT	Простое
<b>CLIG16S</b>		LIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	DINT
<b>CLIG16FS</b>	Значения входных каналов в float		Input	16	REAL	Простое
<b>CLIG8S</b>	LIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	DINT	Простое
<b>CLIG8FS</b>		Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CLIG8S	LIG4	Значения аналоговых входов	Input	4	DINT	Простое
CLIG8FS		Значения входных каналов в float	Input	4	REAL	Простое

Таблица Б.2 – Состав файлов **Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК1500/Drivers\_MFC1500 (.txt, .tdb)** с драйверами модулей УСО с достоверностью

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CADO24AI	ADO24	Значения аналоговых входов	Input	8	VDINT	Простое
CADO24AIF		Значения входных каналов в float	Input	8	VREAL	Простое
CADO24DO		Значения дискретных выходов	Output	16	VBOOL	Простое
CADO24PWM		Значения длительности импульсов	Output	8	VDINT	Простое
CAI4	AI4	Значения аналоговых входов	Input	4	VDINT	Простое
CAI4F		Значения входных каналов в float	Input	4	VREAL	Простое
CAI8	AI8	Значения аналоговых входов	Input	8	VDINT	Простое
CAI8F		Значения входных каналов в float	Input	8	VREAL	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CAIG16	AIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	VDINT	Простое
CAIG16F		Значения входных каналов в float	Input	16	VREAL	Простое
CAIG8	AIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	VDINT	Простое
CAIG8F		Значения входных каналов в float	Input	8	VREAL	Простое
CAO4	AOC4	Значения выходных каналов	Output	4	VDINT	Простое
CAO4F		Значения выходных каналов в float	Output	4	VREAL	Простое
CAO2	AOC2	Значения выходных каналов	Output	2	VDINT	Простое
CAO2F		Значения выходных каналов в float	Output	2	VREAL	Простое
CDI16	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	VBOOL	Простое
CDI16CNT		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	VDINT	Простое
CDI16CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	16	VDINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CDI32	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	VBOOL	Простое
CDI32CNT		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	VDINT	Простое
CDI32CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	32	VDINT	Простое
CDO16	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	VBOOL	Простое
CDO16PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	VDINT	Простое
CDO32	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	VBOOL	Простое
CDO32PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	VDINT	Простое
CDIO32DI	DIO32	Значения дискретных входов	Input	16	VBOOL	Простое
CDIO32CNT		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	VDINT	Простое
CDIO32CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	16	VDINT	Простое
CDIO32DO		Значения дискретных выходов	Output	16	VBOOL	Простое
CDIO32PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	VDINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CLIG16	LIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	VDINT	Простое
CLIG16F		Значения входных каналов в float	Input	16	VREAL	Простое
CLIG8	LIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	VDINT	Простое
CLIG8F		Значения входных каналов в float	Input	8	VREAL	Простое
CLIG8	LIG4	Значения аналоговых входов	Input	4	VDINT	Простое
CLIG8F		Значения входных каналов в float	Input	4	VREAL	Простое

Таблица Б.3 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК1500/DriversV\_MFC1500 (.txt, .tdb)* с драйверами модулей УСО с достоверностью, тип TIOCH

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CADO24AIV	ADO24	Значения аналоговых входов	Input	8	TIOCH	Простое
CADO24AIFV		Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
CADO24DOV		Значения дискретных выходов	Output	16	TIOCH	Простое
CADO24PWMV		Значения длительности импульсов	Output	8	TIOCH	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CAI4V	AI4	Значения аналоговых входов	Input	4	TIOCH	Простое
CAI4FV		Значения входных каналов в float	Input	4	TIOCH	Простое
CAI8V	AI8	Значения аналоговых входов	Input	8	VDINT	Простое
CAI8FV		Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
CAIG16V	AIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	TIOCH	Простое
CAIG16FV		Значения входных каналов в float	Input	16	TIOCH	Простое
CAIG8V	AIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	TIOCH	Простое
CAIG8FV		Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
CAO4V	AOC4	Значения выходных каналов	Output	4	TIOCH	Простое
CAO4FV		Значения выходных каналов в float	Output	4	TIOCH	Простое
CAO2V	AOC2	Значения выходных каналов	Output	2	TIOCH	Простое
CAO2FV		Значения выходных каналов в float	Output	2	TIOCH	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
CDI16V	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	ТЮСН	Простое
CDI16CNTV		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	ТЮСН	Простое
CDI16CNT2V		Значения 32-р счетчиков	Input	16	ТЮСН	Простое
CDI32V	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	ТЮСН	Простое
CDI32CNTV		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	ТЮСН	Простое
CDI32CNT2V		Значения 32-р счетчиков	Input	32	ТЮСН	Простое
CDO16V	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	ТЮСН	Простое
CDO16PWMV		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	ТЮСН	Простое
CDO32V	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	ТЮСН	Простое
CDO32PWMV		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	ТЮСН	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
<b>CDIO32DIV</b>	DIO32	Значения дискретных входов	Input	16	TIOCH	Простое
<b>CDIO32CNTV</b>		Значения 16-р счетчиков Как в CDI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	TIOCH	Простое
<b>CDIO32CNT2V</b>		Значения 32-р счетчиков	Input	16	TIOCH	Простое
<b>CDIO32DOV</b>		Значения дискретных выходов	Output	16	TIOCH	Простое
<b>CDIO32PWMV</b>		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	TIOCH	Простое
<b>CLIG16V</b>	LIG16	Значения аналоговых входов	Input	16	TIOCH	Простое
<b>CLIG16FV</b>		Значения входных каналов в float	Input	16	TIOCH	Простое
<b>CLIG8V</b>	LIG8	Значения аналоговых входов	Input	8	TIOCH	Простое
<b>CLIG8FV</b>		Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
<b>CLIG8V</b>	LIG4	Значения аналоговых входов	Input	4	TIOCH	Простое
<b>CLIG8FV</b>		Значения входных каналов в float	Input	4	TIOCH	Простое

## Приложение В (справочное) Перечень драйверов модулей МФК3000

Таблица В.1 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК3000/DriversS\_MFC3000 (.txt, .tdb)* с драйверами модулей УСО без достоверности

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
AI16S	AI16	Значения аналоговых входов	Input	16	DINT	Простое
AI16FS		Значения входных каналов в float	Input	16	REAL	Простое
AOC8S	AOC8	Значения выходных каналов	Output	8	DINT	Простое
AOC8FS		Значения выходных каналов в float	Output	8	REAL	Простое
DI16S	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	BOOL	Простое
DI16CNTS		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	DINT	Простое
DI16CNT2S		Значения 32-р счетчиков	Input	16	DINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
DI32S	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	BOOL	Простое
DI32CNTS		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	DINT	Простое
DI32CNT2S		Значения 32-р счетчиков	Input	16	DINT	Простое
DI48S	DI48	Значения дискретных входов	Input	48	BOOL	Простое
DI48CNTS		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	DINT	Простое
DI48CNT2S		Значения 32-р счетчиков	Input	16	DINT	Простое
DO16S	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Простое
DO16PWMS		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	DINT	Простое
DO24S	DO24	Значения дискретных выходов	Output	24	BOOL	Простое
DO24PWMS		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	12	DINT	Простое
DO32S	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	BOOL	Простое
DO32PWMS		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	DINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
FP6OS	FP6	Значения дискретных выходов	Output	6	BOOL	Простое
FP6FS		Значения частоты входных каналов в float	Input	6	REAL	Простое
FP6DFS		Значения дифференциалов входных частот в float	Input	6	REAL	Простое
FP6CNT2S		Значения счётчиков на входных дискретных каналах	Input	6	DINT	Простое
LI16S	LI16	Значения аналоговых входов в условных единицах	Input	16	DINT	Простое
LI16FS		Значения аналоговых входов инженерных единиц	Input	16	REAL	Простое

Таблица Б.2 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК3000/Drivers\_MFC3000 (.txt, .tdb)* с драйверами модулей УСО с достоверностью

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
AI16	AI16	Значения аналоговых входов	Input	16	VDINT	Простое
AI16F		Значения входных каналов в float	Input	16	VREAL	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
AOC8	AOC8	Значения выходных каналов	Output	8	VDINT	Простое
AOC8F		Значения выходных каналов в float	Output	8	VREAL	Простое
DI16	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	VBOOL	Простое
DI16CNT		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	VDINT	Простое
DI16CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	16	VDINT	Простое
DI32	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	VBOOL	Простое
DI32CNT		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	VDINT	Простое
DI32CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	16	VDINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
DI48	DI48	Значения дискретных входов	Input	48	VBOOL	Простое
DI48CNT		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	VDINT	Простое
DI48CNT2		Значения 32-р счетчиков	Input	16	VDINT	Простое
DO16	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	VBOOL	Простое
DO16PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	VDINT	Простое
DO24	DO24	Значения дискретных выходов	Output	24	VBOOL	Простое
DO24PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	12	VDINT	Простое
DO32	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	VBOOL	Простое
DO32PWM		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	VDINT	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
FP6O	FP6	Значения дискретных выходов	Output	6	VBOOL	Простое
FP6F		Значения частоты входных каналов в float	Input	6	VREAL	Простое
FP6DF		Значения дифференциалов входных частот в float	Input	6	VREAL	Простое
FP6CNT2		Значения счётчиков на входных дискретных каналах	Input	6	VDINT	Простое
LI16	LI16	Значения аналоговых входов условных единиц в	Input	16	VDINT	Простое
LI16F		Значения аналоговых входов инженерных единиц в	Input	16	VREAL	Простое

Таблица Б.3 – Состав файлов **Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/МФК3000/DriversV\_MFC3000 (.txt, .tdb)** с драйверами модулей УСО с достоверностью, тип ТIOCH

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
<b>AI16V</b>	AI16	Значения аналоговых входов	Input	16	ТIOCH	Простое
<b>AI16FV</b>		Значения входных каналов в float	Input	16	ТIOCH	Простое
<b>AOC8V</b>	AOC8	Значения выходных каналов	Output	8	ТIOCH	Простое
<b>AOC8FV</b>		Значения выходных каналов в float	Output	8	ТIOCH	Простое
<b>DI16V</b>	DI16	Значения дискретных входов	Input	16	ТIOCH	Простое
<b>DI16CNTV</b>		Значения 16-р счетчиков 0-15 – значения счетчиков. 16-31 – значения таймеров. Каналы 0 и 16 образуют пару - счетчик количества импульсов и таймер времени в мс, за которое эти импульсы подсчитаны, для «0» физического канала	Input	32	ТIOCH	Простое
<b>DI16CNT2V</b>		Значения 32-р счетчиков	Input	16	ТIOCH	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
DI32V	DI32	Значения дискретных входов	Input	32	TIОСН	Простое
DI32CNTV		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	TIОСН	Простое
DI32CNT2V		Значения 32-р счетчиков	Input	16	TIОСН	Простое
DI48V	DI48	Значения дискретных входов	Input	48	TIОСН	Простое
DI48CNTV		Значения 16-р счетчиков Как в DI16CNT, используются первые 16 физических каналов	Input	32	TIОСН	Простое
DI48CNT2V		Значения 32-р счетчиков	Input	16	TIОСН	Простое
DO16V	DO16	Значения дискретных выходов	Output	16	TIОСН	Простое
DO16PWMV		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	8	TIОСН	Простое
DO24V	DO24	Значения дискретных выходов	Output	24	TIОСН	Простое
DO24PWMV		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	12	TIОСН	Простое

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
DO32V	DO32	Значения дискретных выходов	Output	32	TIOCH	Простое
DO32PWMV		Значения длительности импульсов (канальные пары)	Output	16	TIOCH	Простое
FP6OV	FP6	Значения дискретных выходов	Output	6	TIOCH	Простое
FP6FV		Значения частоты входных каналов в float	Input	6	TIOCH	Простое
FP6DFV		Значения дифференциалов входных частот в float	Input	6	TIOCH	Простое
FP6CNT2V		Значения счётчиков на входных дискретных каналах	Input	6	TIOCH	Простое
LI16V	LI16	Значения аналоговых входов в условных единицах	Input	16	TIOCH	Простое
LI16FV		Значения аналоговых входов в инженерных единицах	Input	16	TIOCH	Простое

## Приложение Г (справочное)

### Перечень драйверов модулей ТЕКОНИК

Таблица Г.1 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/Teconic/Drivers\_TECONIC (.txt, .tdb)* с драйверами модулей ТЕКОНИК без достоверности

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
SENSOR		TCT11	Значения входных каналов в float	Input	1	REAL	Простое
T3702	T3702_DI	T3702	Значения дискретных входов	Input	16	BOOL	Сложное
	T3702_CNT		Значения счетчиков импульсов	Input	16	DINT	
T3703		T3703	Значения дискретных входов	Input	8	BOOL	Простое
T3601	T3601_DO	T3601	Значения дискретных выходов	Output	8	BOOL	Сложное
	T3601_PWM		Значения длительности импульсов	Output	8	DINT	
T3602	T3602_DO	T3602	Значения дискретных выходов	Output	8	BOOL	Сложное
	T3602_PWM		Значения длительности импульсов	Output	8	DINT	
T3603		T3603	Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Простое
T3604		T3604	Значения дискретных выходов	Output	12	BOOL	Простое

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
T3801	T3801_DO	T3801	Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Сложное
	T3801_DI		Значения дискретных входов	Input	32	DINT	
T3802	T3802_DO	T3802	Значения дискретных выходов	Output	32	BOOL	Сложное
	T3802_DI		Значения дискретных входов	Input	64	DINT	
T3101		T3101	Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое
T3102		T3102	Значения входных каналов в float	Input	6	REAL	Простое
T3204		T3204	Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое
T3205		T3205	Значения входных каналов в float	Input	8	REAL	Простое
T3501		T3501	Значения выходных каналов в float	Output	4	REAL	Простое

Таблица Г.2 – Состав файлов **Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/Teconic/DriversV\_TECONIC(.txt, .tdb)** с драйверами модулей ТЕКОНИК с достоверностью

Обозначение в ISaGRAF	Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
			Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
<b>SENSORV</b>	TCT11	Значения входных каналов в float	Input	1	TIOCH	Простое
<b>T3702V</b>	T3702	Значения дискретных входов	Input	16	TIOCH	Сложное
		Значения счетчиков импульсов	Input	16	TIOCH	
<b>T3703V</b>	T3703	Значения дискретных входов	Input	8	TIOCH	Простое
<b>T3601V</b>	T3601	Значения дискретных выходов	Output	8	TIOCH	Сложное
		Значения длительности импульсов	Output	8	TIOCH	
<b>T3602V</b>	T3602	Значения дискретных выходов	Output	8	TIOCH	Сложное
		Значения длительности импульсов	Output	8	TIOCH	
<b>T3603V</b>	T3603	Значения дискретных выходов	Output	16	TIOCH	Простое
<b>T3604V</b>	T3604	Значения дискретных выходов	Output	12	TIOCH	Простое

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
T3801V	T3801V_DO	T3801	Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	Сложное
	T3801V_DI		Значения дискретных входов	Input	32	DINT	
T3802V	T3802V_DO	T3802	Значения дискретных выходов	Output	32	BOOL	Сложное
	T3802V_DI		Значения дискретных входов	Input	64	DINT	
T3101V		T3101	Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
T3102V		T3102	Значения входных каналов в float	Input	6	TIOCH	Простое
T3204V		T3204	Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
T3205V		T3205	Значения входных каналов в float	Input	8	TIOCH	Простое
T3501V		T3501	Значения выходных каналов в float	Output	4	TIOCH	Простое

## Приложение Д (справочное) Перечень драйверов встроенного ввода-вывода модуля P06

Таблица Д.1 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/P06/Drivers\_P06 (.txt, .tdb)* с драйвером модуля P06R DIO без достоверности

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
P06DIO	P06DIO_DI	P06DIO	Значения дискретных входов	Input	32	BOOL	Сложное
	P06DIO_CNT		Значения счетчиков импульсов	Input	32	DINT	
	P06DIO_DO		Значения дискретных выходов	Output	16	BOOL	

Таблица Д.2 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/P06/DriversV\_P06 (.txt, .tdb)* с драйвером модуля P06R DIO с достоверностью

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
P06DIOV	P06DIOV_DI	P06DIO	Значения дискретных входов	Input	32	TIOCH	Сложное
	P06DIOV_CNT		Значения счетчиков импульсов	Input	32	TIOCH	
	P06DIOV_DO		Значения дискретных выходов	Output	16	TIOCH	

**Приложение Е**  
(справочное)  
**Перечень драйверов модуля V04M**

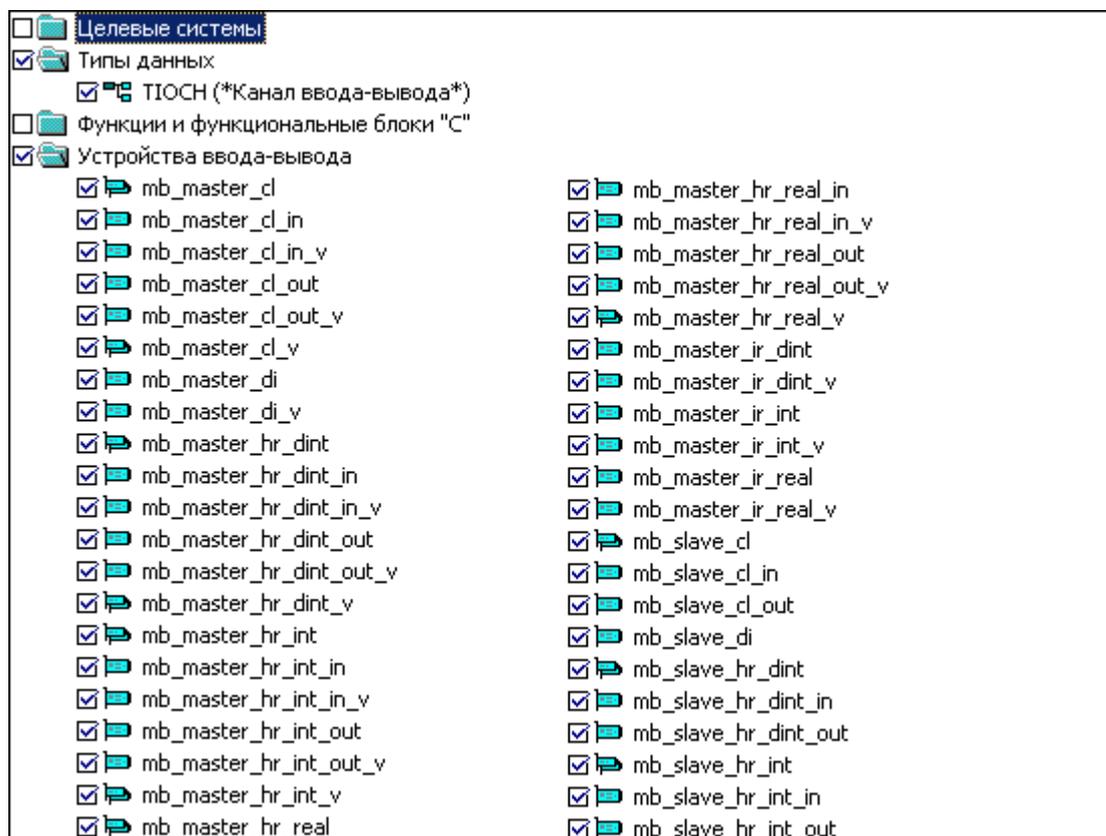
Таблица Е.1 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/V04M/Drivers\_V04M (.txt, .tdb)* с драйвером модуля V04M без достоверности

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
V04M	V04M_DI	V04M	Значения дискретных входов	Input	8	BOOL	Сложное
	V04M_DO		Значения дискретных выходов	Output	8	BOOL	

Таблица Е.2 – Состав файлов *Базовое программное обеспечение ISaGRAF v.5/ Drivers/V04M/DriversV\_V04M (.txt, .tdb)* с драйвером модуля V04M с достоверностью

Обозначение в ISaGRAF		Тип модуля	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Кол-во каналов	Тип переменных	Тип устройства
V04MV	V04MV_DI	V04M	Значения дискретных входов	Input	8	TIOCH	Сложное
	V04MV_DO		Значения дискретных выходов	Output	8	TIOCH	

## Приложение Ж (обязательное) Определение драйверов системы Modbus



## Приложение И (обязательное) Драйверы ввода-вывода системы Modbus

Обозначение в ISaGRAF	Регистр	Каналов max	Назначение	Атрибуты ISaGRAF			
				Тип	Тип канала	Тип драйвера	
mb_master_cl	Coils	-	mb_master_cl_in	Сложное			
			mb_master_cl_out				
mb_master_cl_in		1968	Чтение каналов	Input	BOOL	Простое	
mb_master_cl_out		1968	Запись каналов	Output	BOOL	Простое	
mb_master_cl_v		-	mb_master_cl_in_v	Сложное			
			mb_master_cl_out_v				
mb_master_cl_in_v		1968	Чтение каналов с валидностью	Input	TIOCH	Простое	
mb_master_cl_out_v		1968	Запись каналов с валидностью	Output	TIOCH	Простое	
mb_master_hr_int		Holding Registers	-	mb_master_hr_int_in	Сложное		
				mb_master_hr_int_out			
mb_master_hr_int_in	123		Чтение каналов	Input	DINT	Простое	
mb_master_hr_int_out	123		Запись каналов	Output	DINT	Простое	
mb_master_hr_int_v	-		mb_master_hr_int_in_v	Сложное			
			mb_master_hr_int_out_v				
mb_master_hr_int_in_v	123		Чтение каналов с валидностью	Input	TIOCH	Простое	
mb_master_hr_int_out_v	123		Запись каналов с валидностью	Output	TIOCH	Простое	
mb_master_hr_dint	-		mb_master_hr_dint_in	Сложное			
			mb_master_hr_dint_out				
mb_master_hr_dint_in	61		Чтение каналов	Input	DINT	Простое	
mb_master_hr_dint_out	61		Запись каналов	Output	DINT	Простое	
mb_master_hr_dint_v	-		mb_master_hr_dint_in_v	Сложное			
			mb_master_hr_dint_out_v				
mb_master_hr_dint_in_v	61	Чтение каналов с валидностью	Input	TIOCH	Простое		
mb_master_hr_dint_out_v	61	Запись каналов с валидностью	Output	TIOCH	Простое		

Обозначение в ISaGRAF	Регистр	Каналов max	Назначение	Атрибуты ISaGRAF		
				Тип	Тип канала	Тип драйвера
mb_master_hr_real		-	mb_master_hr_real_in	Сложное		
			mb_master_hr_real_out			
mb_master_hr_real_in		61	Чтение каналов	Input	REAL	Простое
mb_master_hr_real_out		61	Запись каналов	Output	REAL	Простое
mb_master_hr_real_v		-	mb_master_hr_real_in_v		Сложное	
			mb_master_hr_real_out_v			
mb_master_hr_real_in_v	61	Чтение каналов с валидностью	Input	TIOCH	Простое	
mb_master_hr_real_out_v	61	Запись каналов с валидностью	Output	TIOCH	Простое	
mb_master_ir_int	Input Registers	125	Чтение каналов	Input	DINT	Простое
mb_master_ir_int_v		125	Чтение каналов с валидностью		TIOCH	Простое
mb_master_ir_dint		62	Чтение каналов		DINT	Простое
mb_master_ir_dint_v		62	Чтение каналов с валидностью		TIOCH	Простое
mb_master_ir_real		62	Чтение каналов		REAL	Простое
mb_master_ir_real_v		62	Чтение каналов с валидностью		TIOCH	Простое
mb_master_di	Discrete Inputs	2000	Чтение каналов	Input	BOOL	Простое
mb_master_di_v		2000	Чтение каналов с валидностью		TIOCH	Простое
mb_slave_cl	Coils	-	mb_slave_cl_in	Сложное		
			mb_slave_cl_out			
mb_slave_cl_in		2000	Чтение каналов	Input	BOOL	Простое
mb_slave_cl_out	2000	Запись каналов	Output	BOOL	Простое	
mb_slave_ir_int	Input Registers	10000	Чтение каналов	Output	DINT	Простое
mb_slave_ir_dint		5000	Чтение каналов		DINT	Простое
mb_slave_ir_real		5000	Чтение каналов		REAL	Простое
mb_slave_di	Discrete Inputs	2000	Чтение каналов	Output	BOOL	Простое
mb_slave_hr_int	Holding Registers	-	mb_slave_hr_int_in	Сложное		
			mb_slave_hr_int_out			
mb_slave_hr_int_in	10000	Чтение каналов	Input	DINT	Простое	

Обозначение в ISaGRAF	Регистр	Каналов max	Назначение	Атрибуты ISaGRAF		
				Тип	Тип канала	Тип драйвера
mb_slave_hr_int_out		10000	Запись каналов	Output	DINT	Простое
mb_slave_hr_dint		-	mb_slave_hr_dint_in mb_slave_hr_dint_out	Сложное		
mb_slave_hr_dint_in		5000	Чтение каналов	Input	DINT	Простое
mb_slave_hr_dint_out		5000	Запись каналов	Output	DINT	Простое
mb_slave_hr_real		-	mb_slave_hr_real_in mb_slave_hr_real_out	Сложное		
mb_slave_hr_real_in		5000	Чтение каналов	Input	REAL	Простое
mb_slave_hr_real_out		5000	Запись каналов	Output	REAL	Простое

## Приложение К (справочное) Имена модулей диагностики

Имя	Разъяснение	Краткое описание
COM{n}/{name}	n – номер COM порта; name – имя модуля ТЕКОНИК.	Диагностика модуля ввода-вывода ТЕКОНИК
COM{n}:teconicsvr	n – номер COM порта;	Диагностика сервера модулей ТЕКОНИК на COM{n}
COM{n}:comsvr	n – номер COM порта;	Диагностика драйвера COM{n} порта
LAN/LAN{n}	n – номер Ethernet порта;	Диагностика сетевых интерфейсов
SSLAN/SSLAN{n}	n – номер канала зеркализации; <i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика соответствующего канала зеркализации
Unitbus{n}	n – номер линии CAN. <i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика связи по линиям CAN
ubus	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика модулей УСО
ucanmonitor	(сторожевой таймер) <i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика драйвера microcan
MicroCAN	диагностика узла MicroCAN <i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика аппаратного узла MicroCAN
trigger	(сторожевой таймер) <i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика триггера резервирования
arbiter	(сторожевой таймер)	Диагностика программного модуля arbitr
sync		Диагностика процесса синхронизации данных
isa/isacom	(сторожевой таймер)	Диагностика задачи связи ISaGRAF
isa/status		Диагностика останова/старта ресурса ISaGRAF
isa/wdog1	(сторожевой таймер)	Диагностика блока T_WDOG1
cable	<i>Только для P06</i>	Диагностика кабеля резервирования
onboardsvr		Диагностика процесса обслуживающего ключ переключения режимов.
p06dio	<i>Только для P06</i>	Диагностика блока встроенного ввода вывода DIO
temp		Диагностика температуры
tenix-isagraf		Диагностика старта системы
Питание/+24V	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика номиналов напряжения
Питание/2.5V	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика номиналов напряжения
Питание/3.3V	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика номиналов напряжения
Питание/5.0V	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика номиналов напряжения
Питание/1.8V	<i>Только для CPU715/CPU730</i>	Диагностика номиналов напряжения
vbat		Диагностика батарейки

