

Модульная интегрированная

SCADA КРУГ-2000[™]

Версия 4.4

ФАЙЛ-ОБМЕН[™]

Руководство Пользователя

© 1992-2023. ООО НПФ «КРУГ». Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

ООО НПФ «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Титова 1

Тел. +7 (8412) 49-97-75, 49-94-14, 48-34-80

E-mail: support@krug2000.ru

http:// www.krug2000.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
1 СТРУКТУРА ФАЙЛА ДВОИЧНЫХ ДАННЫХ	1-1
2 СТРУКТУРА ФАЙЛА ОПИСАНИЙ	2-2
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ	3-1
4 РАБОТА С ФАЙЛ-ОБМЕН В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	4-4
5 СООБЩЕНИЯ ФАЙЛ-ОБМЕН	5-1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программный продукт **Файл-обмен™** предназначен для обмена данными между SCADA «КРУГ-2000» и внешними системами, находящимися под управлением операционной системы Microsoft Windows. Данные представляются в виде двух файлов - файл данных и ASCII - файл описаний этих данных.

Файл-обмен обеспечивает прием/передачу файлов из/в SCADA «КРУГ-2000». Обмен файлами осуществляется как по инициативе внешней системы, так и по инициативе SCADA «КРУГ-2000».

Настройка Файл-обмен осуществляется в Генераторе базы данных SCADA «КРУГ-2000».

Типы и форматы данных обмена

В обмене участвуют пары файлов: файл описания и файл данных. Файл данных может быть представлен в бинарном и текстовом виде.

Файл описания – это текстовый файл, который содержит заголовок (служебная информация) и строки описания данных. Строки описания содержат информацию о типах данных и расположении данных в файле данных.

Файл описаний для Файл-обмен на передачу или Файл-обмен на прием должен создаваться Пользователем с помощью любого текстового редактора.

Файл данных – это файл, который содержит заголовок (служебная информация) и массив адресуемых строк. При использовании в обмене бинарного файла данных, переменные логического типа компонуются в один байт (т.е. один байт содержит восемь значений переменных), что уменьшает размер файла данных.

Данными для приема/передачи могут быть текущие значения переменных базы данных SCADA «КРУГ-2000» и атрибуты (параметры настройки) переменных. Обмен осуществляется любыми атрибутами переменных следующих типов: входная аналоговая (ВА), входная дискретная (ВД), ручной ввод (РВ), дискретная выходная (ДВ) и аналоговая выходная (АВ).

Работа Файл-обмен на прием заключается в периодическом чтении файлов данных, указанных при генерации параметров Файл-обмен на прием, и сохранении полученных данных в базу данных КРУГ-2000 в соответствии с файлом описаний данных для приема.

Работа Файл-обмен на передачу заключается в периодической записи данных из базы данных системы реального времени КРУГ-2000 в файлы данных, указанные при генерации параметров Файл-обмен на передачу, в соответствии с файлом описаний данных для передачи.

При работе модуля «Файл-обмен» файлы данных должны иметь соответствующие разрешения на чтение и запись. Например, если Файл-обмен используется на передачу, то файл данных должен быть разрешен на запись. Если файл данных находится на сетевом диске, то должен быть разрешен доступ к сетевой папке, где находится файл - данных. Если файл данных, запрещен на запись (чтение), то в протокол событий будет выдано соответствующее сообщение.



ВНИМАНИЕ !!!

Разрешение на использование Файл-обмен указывается в электронном ключе защиты КРУГ-2000.

1 СТРУКТУРА ФАЙЛА ДВОИЧНЫХ ДАННЫХ

Файл двоичных данных - это массив значений, передаваемых/принимаемых Файл-обмен. Для компактности битовые данные группируются в байты.

Файл двоичных данных содержит заголовок и массив адресуемых данных. Заголовок состоит из 16 байт:

+00(01):SNV - **последовательный номер версии файла описаний**. Если этот номер в файле данных и в файле описаний не совпадает, данные не принимаются до тех пор, пока соответствие не будет достигнуто.

+01(01):STL - **признак изменения файла**. Каждое обновление файла данных должно сопровождаться изменением этого байта. Если в течение 5 минут (является параметром) нет изменений этого байта, данные считаются устаревшими, а связь с внешней системой считается потерянной. Изменение этого байта также может являться командой для других систем об обновлении данных на экранах.

+02(02):DLEN - **общая длина массива** двоичных данных (для контроля поля адреса).

+02(12): - **резерв**.

+16(XX):DATA - **массив двоичных данных**.

2 СТРУКТУРА ФАЙЛА ОПИСАНИЙ

ASCII - файл описаний – текстовый, и должен содержать заголовок и строки описания типов и расположения данных в двоичном файле данных. Он подготавливается и изменяется любым способом редактирования текстовых ASCII - файлов, может иметь любое расширение (по умолчанию **.cfg**). Файл не должен содержать символов форматирования, кроме знаков CR, LF, пробел считается знаком. Последняя строка файла описаний должна заканчиваться символом возврата каретки CR.

Формат заголовка:

- строка 1: последовательный номер версии файла описаний (SNV).
- строка 2: полное текстовое название внешней системы.
- строки 3-5: резерв.

Формат строк описания данных (строки 6-XX):

+00(09): ID - мнемоническое имя точки измерения

(уникальное ключевое имя, например: PB00105L),

где:

+00(02): типовое название объекта;

Эти названия рекомендуются, желательно придерживаться их для удобства взаимодействия двух систем.

Z - задвижка,

A - магистральный или подпорный агрегат,

O - технологический объект - НПС, вспом. системы и т.д.,

S - отдельные сигналы, кот. трудно отнести к определенному объекту,

T - результаты автоматических расчетных задач,

U - прочие сигналы внешней системы,

R - резерв.

+02(05): последовательный N объекта данного типа.

Нумерация объектов для каждого типа - независимая. Не рекомендуется использовать не цифры без необходимости, но здесь может быть любой ASCII-текст, если это значительно улучшает смысл имени.

+07(02): название сигнала.

Каждый тип объектов характеризуется заданным набором сигналов, которыми он представлен в системе. Названия сигналов и их количество могут значительно различаться, в зависимости от традиций. Тем не менее названия основных сигналов должны быть унифицированы. Например:

Для задвижек (Z);

OP - сигнал ОТКРЫТО;

C* - сигнал ЗАКРЫТО;

OY - давление рядом с задвижкой.

+09(04): тип сигнала (ДТУР).

Мнемонические названия типов данных. Эти названия зарезервированы. Их нельзя изменить или дополнить. Попытка использования других названий приведет к ошибке.

BIT - цифровой сигнал,

INT1 - аналоговое измерение одно-байтное целое без знака (Byte),

INT2 - аналоговое измерение двух-байтное целое со знаком (Integer),

INT4 - аналоговое измерение четырех-байтное целое со знаком (Long),

FLT4 - аналоговое измерение четырех-байтное в плавающем формате (Float),

STR – строковое значение.

+13(01): символ запятой “,”.

+14(06): **ссылочный адрес сигнала.**

Ссылочный адрес в массиве данных (HEX - цифры) имеет следующий формат:

+0(4): НННН - **смещение байта.**

Четыре старших цифры задают смещение байта от начала DATA.

+4(2): hh - **номер бита в байте.**

Две младших цифры указывают номер бита в байте и имеют смысл только для битовых сигналов.

Для строкового параметра это значение представляет собой длину строки (HEX - цифры)

+20(01): символ запятой “,”.

+21(06): **ссылочный адрес бита недостоверности.**

Ссылочный адрес бита недостоверности в массиве данных (HEX - цифры) имеет следующий формат:

+0(4): НННН - **смещение байта.**

Четыре старших цифры задают смещение байта от начала DATA;

+4(2): hh - **номер бита.**

Две младших цифры указывают номер бита в байте.

Примечание. Если значение бита недостоверности равно нулю, значение сигнала считается достоверным. Если значение этого бита равно единице, значение сигнала считается недостоверным. Один и тот же бит недостоверности может указываться для разных сигналов, если, например, он имеет смысл "нет связи с КП".

+27(01): символ запятой “,”

+28(XX): **текстовое название сигнала.**

Текстовое название сигнала, с указанием места измерения, этот текст может использоваться в качестве атрибутов «Позиция» и «Наименование параметра» в базе данных системы, с которой осуществляется обмен данными.

Примечание. XX - длина определяется отдельно в каждом конкретном случае.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Модуль «Файл-обмен» поддерживает одновременную работу с несколькими файлами на приеме данных и несколькими файлами на передаче данных.

Для описания свойств модулей «Файл-обмена» в дереве объектов необходимо выбрать пункт «Файл-обмен» (Объекты → Система → Файл-обмен). При выборе данного пункта на экран вызывается форма описания параметров модулей Файл-обмена (рисунок 3.1). Данная форма представляет собой окно с вкладками, каждая вкладка описывает один модуль Файл-обмена.

Мнемоника	Название сигнала	Тип сигнала	Тип переменной	Номер переменной	Атрибут переменной	Привязка достоверности	Запрет регистрации изменения
xxxxxxx	*** parametr BA0001 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Мак возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0002 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Мин возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0003 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Текущее(начальное)...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0004 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1251	ФО Мар_Врем...	Текущее значение 2 ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0005 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Мак возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0006 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Мин возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0007 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Текущее(начальное)...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0008 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1256	ФО Мар_Откл ...	Начальное значение ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0009 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Мак возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0010 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Мин возможное числ...	<input type="checkbox"/>
xxxxxxx	*** parametr BA0011 ***	FLT4 - вещественный	Ручной ввод	1252	ФО Мар_CB ...	Текущее(начальное)...	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.1 - Форма «Файл-обмен» в Генераторе базы данных

Для добавления нового модуля Файл-обмена необходимо выбрать последнюю вкладку «Добавить модуль».

Для удаления модуля Файл-обмена необходимо нажать правую кнопку мыши на заголовке вкладки и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Параметры модуля Файл-обмена:

- **Номер модуля** – последовательный номер модуля файла-обмена
- **Тип модуля** – направление передачи данных для текущего модуля файл-обмена. Может принимать значения «Передача»/«Прием»
- **Состояние канала** – состояние канала обмена данными в момент запуска сервера БД. Может принимать значения «Включен»/«Выключен»
- **Тип файла данных** — описывает формат файла для обмена данными, в текущей версии поддерживается бинарный и текстовый
- **Имя внешней системы** – пользовательское имя системы, из (в) которой(-ую) передаются данные с помощью протокола связи Файл-обмен
- **Файл описаний данных для приема/передачи** – полный путь и имя файла описаний данных на прием или передачу. Данный файл необходим для описания соответствий между переменными Системы КРУГ-2000 и внешней системой.
- **Файл данных для приема/передачи** – полный путь и имя файла данных, с помощью которого осуществляется обмен между Системой КРУГ-2000 и внешней системой. Для

бинарного файла данных формат приведен в разделе 1 «Структура файла двоичных данных».

Для указания полного пути для **файла описаний** и **файла данных** можно задать путь в поле вручную либо выбрать файл с помощью диалогового окна выбора файлов, нажав кнопку «...» справа от данного поля. Для загрузки или сохранения **файла описания данных** можно воспользоваться соответствующими кнопками на панели инструментов.

- **Время опроса (мс)** – период приема/передачи данных в миллисекундах
- **Допустимое время простоя** – если в течение данного периода времени (в минутах) не было обновлений файла данных, связь с источником/приемником данных считается потерянной
- **Период повторной проверки** – период времени, через который осуществляется проверка на наличие связи с источником/приемником данных.

Для описания соответствий между переменными Системы КРУГ-2000 и внешней системой при приеме или передаче данных, заполняется табличная форма (нижняя часть формы модуля Файл-обмена, рисунок 4.5.1), содержащая следующие поля:

- **Мнемоника** – мнемоническое имя точки измерения, заданное в файле описаний данных (если файл описаний был загружен) или первые 9 символов позиции переменной, заданной в группе «Привязка значения». Если позиция меньше 9 символов, то в конце добавляются пробелы (если привязка создана вручную).
- **Название сигнала** – текстовое название сигнала (если файл описаний был загружен) или длинное имя переменной, заданной в группе «Привязка значения» (если привязка создана вручную).
- **Тип сигнала** – мнемонические названия типов данных. Эти названия зарезервированы. Их нельзя изменить или дополнить. Попытка использования других названий приведет к ошибке.
 - BIT - цифровой сигнал,
 - INT1 - аналоговое измерение однобайтное целое без знака (Byte),
 - INT2 - аналоговое измерение двухбайтное целое со знаком (Integer),
 - INT4 - аналоговое измерение четырехбайтное целое со знаком (Long),
 - FLT4 - аналоговое измерение четырехбайтное в плавающем формате (Float),
 - STR - строковое значение.
- **Привязка значения** – привязка мнемонических имен переменных из файла описания данных к атрибутам переменных базы данных Системы КРУГ-2000. Для этого используются следующие поля:
 - ☐ **Тип переменной** – тип переменной в базе данных Системы КРУГ-2000 выбирается из выпадающего списка типов переменных
 - ☐ **Номер переменной** – номер, позиция и длинное имя переменной выбранного типа в базе данных, выбирается из выпадающего списка, состоящего из номера и позиции для выбранного типа переменной
 - ☐ **Атрибут переменной** – имя атрибута выбранной переменной, выбирается из выпадающего списка, состоящего из наименований атрибутов для выбранного типа переменной. В зависимости от **типа модуля** обеспечивается доступ для модуля **на прием** только к тем атрибутам, что разрешены на запись, для модуля **на передачу** к атрибутам, разрешенным на чтение.
 - ☐ **Привязка достоверности** – привязка признака достоверности переменной файла описания данных к атрибуту переменной базы данных системы КРУГ-2000. Привязка осуществляется к атрибуту выбранной переменной в базе данных, используемого в качестве признака диагностики, выбирается из выпадающего списка, состоящего из наименований атрибутов для выбранного типа переменной.

- **Запрет регистрации изменения** – при приеме значения от Файл-обмена Сервер БД регистрирует изменения в протокол событий. Если регистрация в протокол событий не нужна, то необходимо установить флаг.

Для добавления, удаления и очистки привязок можно воспользоваться кнопками на панели инструментов или выбрать соответствующий пункт контекстного меню, которое вызывается при нажатии правой кнопки мыши в области определения привязок.

При выходе из формы производится проверка привязки переменных реального времени к переменным модуля Файл-обмена.

4 РАБОТА С ФАЙЛ-ОБМЕН В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Управление обменом файлами в режиме реального времени можно организовать, изменяя атрибуты «CloseOpen» таблиц БД «**Описание ФО**», с помощью динамических элементов графического интерфейса:

- Для останова модуля Файл-обмен в режиме реального времени необходимо в записи, соответствующей останавливаемому модулю, таблица «**Описание ФО**» установить значение атрибута «**CloseOpen**» равное 0.
- Для запуска модуля Файл-обмен в режиме реального времени необходимо в записи, соответствующей запускаемому модулю, таблица «**Описание ФО**» установить значение атрибута «**CloseOpen**» равное 1.

5 СООБЩЕНИЯ ФАЙЛ-ОБМЕН

В перечисленных ниже сообщениях, которые формирует «Файл-обмен» приняты следующие обозначения:

<номер> - пользовательский номер модуля Файл-обмен, задаваемый в строке "Номер Файл-обмен" формы "Настройка Файл-обмен" ГБД.

<тип> - тип модуля «Файл-обмен», задаваемого в строке "Тип Файл-обмен" формы "Настройка Файл-обмен" ГБД. Может принимать следующие значения "прием" и "передачу".

Сообщения Файл-обмен в Протоколе событий:

- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> включен (инф.)** – появляется при запуске модуля Файл-обмен в режиме реального времени, а также при запуске программного модуля "Файл-обмен" (если в базе данных настроен и включен модуль с номером <номер>).
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> выключен (инф.)** – появляется при останове модуля Файл-обмен в режиме реального времени, а также перед остановом программного модуля "Файл-обмен".
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка приема/передачи ФД (авар.)** - появляется если модуль Файл-обмен на передачу не может передать данные в файл, указанный по пути в строке «Файл данных для приема/передачи» формы Настройка Файл-обмен. Данное сообщение появляется, если модуль Файл-обмен на прием не может прочитать файл данных указанный по пути в строке «Файл данных для приема/передачи» формы Настройка Файл-обмен. Если по истечении "Допустимого времени простоя" передача/прием не восстановилась, появляется сообщение Файл-обмен номер <номер> на <тип> обрыв связи.
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка чтения/записи в ОБД (авар.)** – появляется если произошла ошибка записи данных в систему КРУГ-2000 для модуля Файл-обмен на прием или ошибка чтения данных из системы КРУГ-2000 для модуля Файл-обмен на передачу.
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> норма** – появляется после восстановления приема/передачи файла данных, после восстановления чтения/записи в ОБД. Данное сообщение появляется после устранения причин, в результате которых были сформированы сообщения: "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка приема/передачи ФД", "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка чтения/записи в ОБД", "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка версии файла-описания", "Файл-обмен номер <номер> на <тип> нет обновления файла-данных".
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> обрыв связи (диагн.)** – появляется по истечению периода, заданного в строке "Допустимого времени простоя" формы Настройка Файл-обмен, передача/прием данных в(из) файл, указанный в строке «Файл данных для приема/передачи» формы Настройка Файл-обмен, не восстановилась. Перед данным сообщением обычно выдается сообщение "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка приема/передачи ФД".

- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> восстановление связи(инф.)** – появляется, если восстановилась передача/прием файла данных после появления сообщения "Файл-обмен номер <номер> на <тип> обрыв связи".
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка конфигурации(авар.)** – появляется если описание модуля содержит не корректные данные. Например, "Время опроса" задано равным 0.
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> нет обработчика для файла данных (авар.)** – появляется если при включении модуля Файл-обмен отсутствует библиотека поддерживающая тип файла данных, заданный в описании модуля.
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка версии файла-описания (диагн.)** – появляется если не совпадают "Последовательный номер версии файла описания" из файла описания и SNV из заголовка бинарного файла данных. Перед данным сообщением обычно выдается сообщение "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка приема/передачи ФД"
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> нет обновления файла-данных (диагн.)** – появляется если в бинарном файле данных на прием не изменился STL (признак изменения файла). Перед данным сообщением обычно выдается сообщение "Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка приема/передачи ФД"
- **Файл-обмен номер <номер> на <тип> ошибка заголовка файла данных** – появляется, если в заголовке бинарного файла данных есть не корректные данные. Например, длина файла данных не совпадает с длиной файла, указанной в заголовке.
- **Файл-обмен: нарушение по количеству файлов** – появляется при запуске программного модуля "Файл-обмен", если количество описанных модулей Файл-обмен в базе данных, превышает количество модулей заданных в электронном ключе защиты. При данном нарушении передача и прием данных не осуществляется.
- **Ошибка запуска программы "Файл-обмен"** - появляется при запуске программного модуля "Файл-обмен", если произошла ошибка. Например, нет ни одного описанного модуля и т.д.