

ООО «НПФ ADClab»

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3M3

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M3

##### Краткое предисловие.

Если Вы впервые работаете с нашим прибором, то Вам следует внимательно ознакомиться с данным описанием и инструкцией по эксплуатации.

При первом включении, подключите прибор к блоку питания и зарядите встроенный аккумулятор. Заряд окончен, если погас светодиод «заряд».

После чего можете приступать к работе с прибором.

Прибор работает под управлением операционной системы linux на базе процессора семейства ARM и имеет широчайшие возможности, определяемые ОС linux. Программное обеспечение (далее ПО) прибора может обновляться и изменяться по требованию заказчика, в рамках технического задания или по отдельному договору. Стандартный комплект ПО включает возможности работы с прибором по сетевому интерфейсу Ethernet в рамках протокола SSH.

В интернет имеется достаточно бесплатного, условно-бесплатного и платного ПО, с помощью которого можно управлять прибором, производить сбор данных, его настройку и удалённое скачивание и просмотр записанных прибором данных.

Не вдаваясь в изысканные формы работы с прибором, посредством сетевого протокола SSH, в данном описании рассматривается тривиальная возможность настройки, конфигурации прибора и чтение записанных данных через USB-флэш-диск, идущий в комплекте поставки с прибором. Такой вариант работы не требует дополнительных знаний и навыков от пользователя.

Если файл конфигурации окажется стёрт или утерян, то прибор создаст такой файл на установленном флэш-диске с параметрами по умолчанию, которые Вам нужно отредактировать в текстовом редакторе Notepad++ или аналогичном. Описание конфигурационного файла приводится в данном описании в разделе «Работа с файлом конфигурации».

Обращаем Ваше внимание, что прибор имеет высокое входное сопротивление (более 10 МОм), что следует учитывать при подключении источников сигналов и работе с неиспользуемыми входами, которые следует заземлять или включать согласующие резисторы 1-10 кОм относительно входа GND.

Прибор содержит литиевый аккумулятор, следует зарядить его полностью при первом включении. Аккумулятор заряжается в положении тумблера «выкл.» при подключенном внешнем источнике питания напряжением 12 В постоянного тока (входит в комплект поставки).

| Содержание  |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| Области применения прибора.....                       | 5  |
| Состав комплекта.....                                 | 6  |
| Технические характеристики.....                       | 7  |
| Подключение и расположение разъёмов.....              | 8  |
| Назначение контактов разъёмов.....                    | 11 |
| Функциональная схема прибора.....                     | 13 |
| Состав программ и общий принцип работы прибора.....   | 14 |
| Работа с файлом конфигурации.....                     | 16 |
| Содержание файла логирования.....                     | 23 |
| Условия эксплуатации, транспортировка и хранение..... | 25 |
| Характерные неисправности.....                        | 26 |
| Гарантийные обязательства.....                        | 27 |

### Введение

Инструкция по эксплуатации (ИЭ) предназначена для лиц, работающих с внешним устройством аналого-цифрового преобразования Flash-Recorder-3 М3 (далее «прибор»), и обслуживающего персонала.

Инструкция по эксплуатации (ИЭ) включает все необходимые сведения о принципе работы и технических характеристиках прибора, о подготовке прибора к работе и порядке работы с прибором. Знания этих сведений необходимы для обеспечения полного использования технических возможностей прибора, правильной эксплуатации и поддержания прибора в постоянной готовности к работе.

К эксплуатации прибора допускается обслуживающий персонал, хорошо изучивший настоящую ИЭ.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей его эксплуатационные характеристики, в конструкцию прибора и в программное обеспечение могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании ИЭ.

Вольтметры самопишущие Flash-Recorder-3 модификации М3 представляют собой компактный регистратор аналоговых и цифровых сигналов, записывающий данные с аналоговых входов во Flash-память на съёмный USB-диск, прибор модификации М3 выполнен в алюминиевом корпусе с крепёжными фланцами.

Внешний вид прибора модификации М3 показан на рис.1

Прибор предназначен для записи различных процессов (давлений, ускорений, температур, электрических параметров (токов, напряжений) и т.п.). Прибор устанавливается непосредственно у места или на объекте испытаний, где производится запись информации, и хранение её в энергонезависимом ЗУ (флэш-память USB-флэш диска) в течение продолжительного интервала времени. По окончании эксперимента USB-флэш диск может быть изъят и считан в память персонального компьютера или ноутбука для просмотра и обработки результатов регистрации. Уникальные решения позволяют просматривать записанную на USB-флэш диска информацию непосредственно с диска, не переписывая её на жесткий диск компьютера, что существенно экономит Ваше время. Постоянное увеличение объёма памяти и одновременное снижение цены USB-флэш диска делает данное решение весьма привлекательным. Программирование режимов работы прибора через USB-флэш диск или по сети Ethernet позволяет пользователю легко и быстро задать рабочие режимы просто сменив USB-флэш диск в приборе или удалённо через интернет.

По Вашим требованиям, за дополнительную плату наши программисты могут добавить новые функции в программное обеспечение для использования цифровых линий ввода-вывода. Программное обеспечение в комплекте поставки прибора постоянно обновляется и совершенствуется нами самостоятельно, все обновления программного обеспечения в течение гарантийного срока Вы можете получать совершенно бесплатно. Обновления публикуются на нашей страничке в Интернет по адресу: [www.ADClab.ru](http://www.ADClab.ru) в специальном разделе, после регистрации или высылаются по запросу Заказчика.

При комбинировании данного устройства с другим оборудованием, выпускаемым ООО «НПФ АДСилаб», Ваш компьютер превращается в мощную информационно-измерительную систему, способную решить огромное количество прикладных задач.

### Области применения прибора:

- Полевые испытания с использованием различных датчиков с встроенной электроникой и без таковой.
- Контроль за работой оборудования и непрерывная продолжительная регистрация ряда параметров оборудования с удалённым мониторингом по интернет, Ethernet.
- Замена устаревших шлейфовых осциллографов на производстве и в лабораториях, на промышленных предприятиях, НИИ и в учебном процессе.
- Контроль за состоянием различного электрооборудования и энергетических установок
- Контроль за техническим состоянием нагруженных участков конструкций зданий, мостов и других сооружений.
- Регистрация пред/пост аварийной ситуации “чёрный ящик”
- Регистрация множества параметров с датчиков на малогабаритных и подвижных объектах
- Регистрация процессов, протекающих с высокой скоростью.



Рис.1 Внешний вид прибора\*

\*Внешний вид прибора может отличаться от показанного на рис.1 в связи с применением различных разъёмов (по заказу) и модернизации и усовершенствования функций изменения технических характеристик прибора

### Состав комплекта «Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 М3»:

Табл.1

| №№ | Наименование                                      | Кол-во | Примечание   |
|----|---|--------|--|
| 1  | Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 М3         | 1      | Допускаются модификации, произведенные с целью улучшения технических характеристик прибора |
| 2  | Ответные части разъёмов                           | 4      | 2PM22КПН10Ш1В1   |
| 3  | USB Flash-диск 16 ГБ                              | 1      | Возможен большего объёма до 64ГБ по заказу   |
| 4  | Блок питания 12В 2 А                              | 1      | -  |
| 5  | Техническое описание и инструкция по эксплуатации | 1      | Брошюра  |
| 6  | Паспорт   | 1      | Брошюра  |

Технические характеристики «Flash-Recorder-3 М6»

Табл.2

|  |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---|
| Конструкция  |                                   | Внешнее корпусное исполнение  |
| Каналов аналогового ввода (мультиплексируемых)                         | С общим проводом/дифференциальных | 32/<br>16   |
| Входное сопротивление (импеданс), не менее                             |                                   | 10 МОм  |
| Разрешение АЦП   |                                   | 14  |
| Максимальная частота дискретизации                                     |                                   | 100 кГц   |
| Усилитель  | Коэффициенты усиления             | 1, 4, 16, 64 (возможны другие по заказу)  |
| Полоса пропускания (-3дБ)  |                                   | Не менее 10 кГц   |
| Диапазоны входного сигнала   | Биполярного, по напряжению        | $\pm 10\text{ В}$ ; $\pm 2,5\text{ В}$ ;<br>$\pm 0,625\text{ В} \pm 0,156\text{ В}$ |
| Погрешность измерения пост. напряжения для диапазона $\pm 10\text{ В}$ |                                   | Не более $\pm 0,5\%$  |
| Синхронизация записи   |                                   | По сигналу (заданному уровню), при включении  |
| Тип накопителя   |                                   | Флэш-диск съёмный   |
| Размер записи в файл, Байт   |                                   | От 4 МБ до 1ГБ  |
| Интерфейс управления устройством                                       |                                   | Ethernet 10/100Mbps   |
| Объём памяти флэш, ГБ  |                                   | 16 (максимально 64 ГБ)  |
| Расстояние до устройства при связи по ethernet                         |                                   | До 50 метров  |
| Питание внешнее  |                                   | +9...+30 В  |
| Потребление  |                                   | не более 1000 мА  |
| Условия эксплуатации   | Температура                       | -30 ...+55 °С   |
|  | Отн. влажность                    | 5...80 %  |
| Размеры  | Длина/ Ширина/ Высота             | 195 мм/ 139 мм/ 95 мм   |
|  | Вес, не более                     | 1500 г  |

Граничные условия: частота дискретизации не может быть ниже 200Гц  
 При отрицательных температурах продолжительность работы от аккумулятора может быть существенно сокращена.

Расположение разъёмов и назначение их контактов

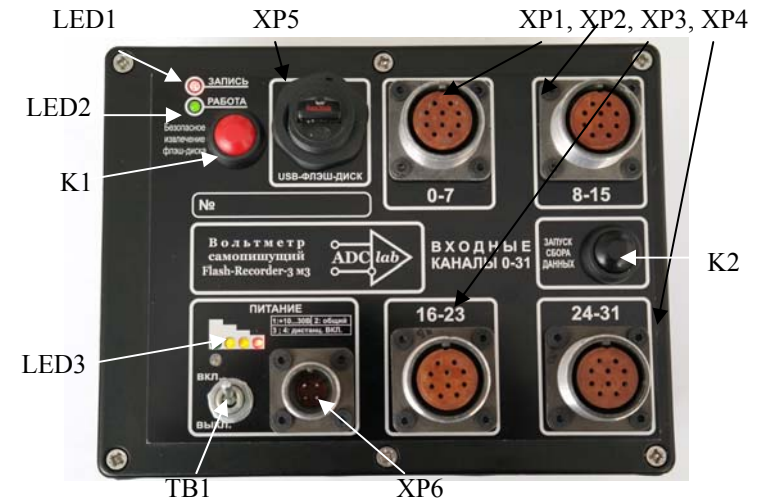


Рис.2 Верхняя панель прибора



Рис.3 Боковая панель прибора

Табл. 3

| Разъём             | Тип        | Назначение   |
|--------------------|------------|--|
| XP1, XP2, XP3, XP4 | 2PM22КПН10 | Аналоговые входы 0-31  |
| XP5                | USB-A      | Разъёмы подключения внешнего USB-накопителя  |
| XP6                | ОНЦ-РГ-09  | Вход внешнего источника питания +9...+30V  |
| XP7                | RJ-45      | Разъём подключения к ethernet компьютера для работы через сетевой протокол   |
| XP8, XP9           | USB тип A  | USB 2.0 разъёмы для подключения внешних устройств  |
| LED 1              | -          | Индикация процесса записи/аварии   |
| LED 2              | -          | Индикация работы прибора   |
| LED 3              | -          | Индикация уровня заряда аккумулятора, режима заряда от внешнего питания  |
| LED 4,5            | -          | Индикация подключения ethernet   |
| K1                 | -          | Кнопка остановки сбора данных для безопасного изъятия флэш-диска   |
| K2                 | -          | Кнопка запуска сбора данных для анализа и записи, при выполнении условий для записи файлов. Активируется строкой SynchronType=1 При значении равном 0 не активна |

Назначение светодиодов LED1,2 программируется в конфиг-файле. Для индикации используются эти 2 светодиода, их состояния описаны ниже.

Кнопка безопасного извлечения диска работает следующим образом: при нажатии на кнопку останавливается процесс сбора данных, данные из буфера прибора переписываются в файл данных и файл закрывается, для этого требуется несколько секунд, которые необходимо выждать. После этого можно изъять флэш-диск из прибора.

Кнопка запуск сбора данных запускает сбор данных для анализа на превышение заданного в конфигурационном файле превышения порогового уровня.

Возможные состояния:

Табл.4 Светодиодная индикация

| Запись/Авария   | Работа  | Процесс  |
|---|---|--|
|  |  | идет поиск артефактов  |
|  |  | артефакт найден и записывается его предыстория и история       |
|  |  | прибор успешно закончил работу или очень короткое время анализ |
|  |  | Авария прибора   |

ОБОЗНАЧЕНИЯ

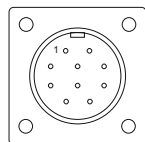


1. Зелёный - обозначение «Работа» моргает, красный - обозначение «Запись» потушен - идет поиск артефактов.
2. Зелёный и красный моргают, красный пропорционально времени анализа из конфиг-файла, поэтому может гореть непрерывно - найден артефакт и записывается его предыстория и история (на флэш-диске сопутствующая индикация), прибор в рабочем состоянии.
3. Зелёный горит, красный погашен - прибор успешно закончил работу или очень короткое время анализа. Проверить включен ли циклический режим, проверить со временем анализа 0 в конфиг-файле.
4. Зелёный погашен, красный горит. Авария прибора. Сопутствующая индикация на флэш-диске - проблема с флэш-диском.

**Назначение контактов разъёмов**

**Входы измерительных каналов 1-32** : разъёмы XP1, XP2, XP3, XP4

Маркировка на разъёме 1-10, тип розетка 2PM22КПН10



**Табл. 5**

| № контакта | Назначение                     | Максимальное напряжение  |
|------------|--------------------------------|--|
| 1          | Вход канал 0/8/16/24           | +/- 10 В (кратковременно не более +/- 30 В в течение не более 5 с)                         |
| 2          | Вход канал 1/9/17/25           |  |
| 3          | Вход канал 2/10/18/26          |  |
| 4          | Вход канал 3/11/19/27          |  |
| 5          | Вход канал 4/12/20/28          |  |
| 6          | Вход канал 5/13/21/29          |  |
| 7          | Вход канал 6/14/22/30          |  |
| 8          | Вход канал 7/15/23/31          |  |
| 9          | Экран/Земля диф. режима        | При использовании дифференциального режима (расположение каналов в диф. режиме отличается) |
| 10         | Общий для 32-канального режима |  |

Для разъёмов XP1, XP2, XP3, XP4 соответственно

**Внешнее питание:** XP6, тип –ОНЦ-РГ-09, разводка цепей представлена ниже:

**Табл.6**

| Контакт | Цепь   |
|---------|--|
| 1       | Внешнее питание от +9 до +25 В не менее 2А       |
| 2       | Минус  |
| 3       | Дистанционное включение питания от аккумуляторов |
| 4       | Дистанционное включение питания от аккумуляторов |

**Разъём для подключения к USB-порту ПЭВМ:** XP6, тип А–, разводка цепей представлена ниже:

**Табл.7**

| Контакт | Цепь  |
|---------|-------|
| 1       | +5 В  |
| 2       | D-    |
| 3       | D+    |
| 4       | Общий |

**Разъём для подключения к Ethernet ПК:** XP7, XP8, тип RJ45, разводка цепей представлена ниже:

**Табл.8**

| Контакт | Цепь | Назначение       |
|---------|------|------------------|
| 1       | RX+  | Данные Приём +   |
| 2       | RX-  | Данные Приём -   |
| 3       | TX+  | Данные Передача+ |
| 4       | -    | -                |
| 5       | -    | -                |
| 6       | TX-  | Данные Передача- |
| 7       | -    | -                |
| 8       | -    | -                |

В диф. режиме используются пары контактов с соседних вертикально разъёмов, например 1 канал диф. Режимы контакт 1 разъёма XP1, неинвертирующий с контакт 1 разъёма XP3 (под ним) инвертирующий и так далее.

Функциональная схема прибора:

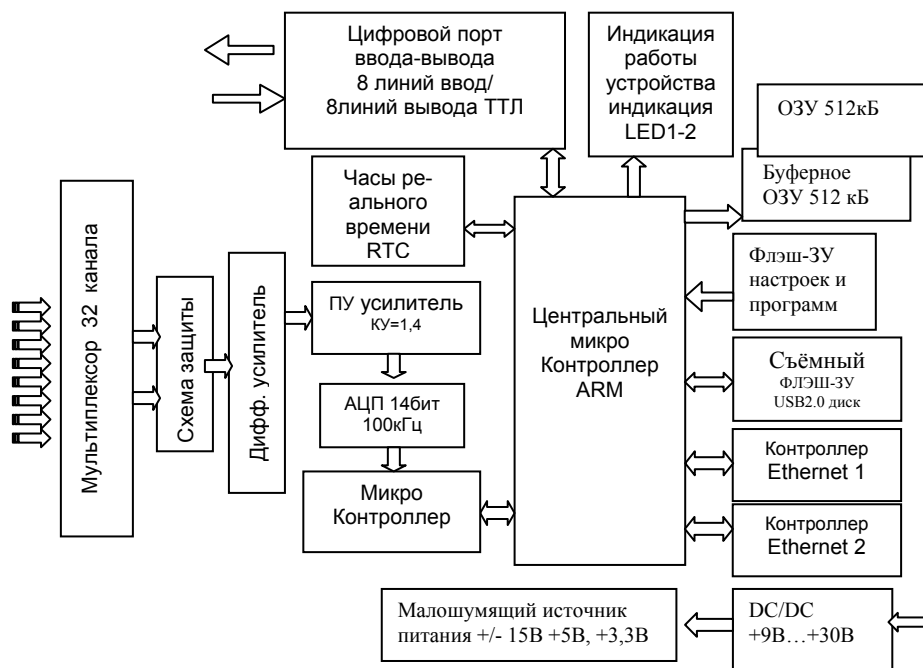


Рис. 4 Функциональная схема устройства прибора

Состав программного обеспечения прибора.

В состав программного обеспечения входит следующее ПО:

1. Программа редактирования файлов конфигурации;
2. Программа просмотра и сохранения фрагментов данных в различных форматах S-Recorder.EXE
3. Программа-просмотрщик файлов с данными формата ALF «LookALF.EXE»
4. Пример файла конфигурации прибора

Инструкции по работе с вышеуказанным ПО показаны ниже.

### Общие принципы работы прибора

После включения питания прибор загружается операционная система Linux вместе с драйверами и программами запуска. При старте программа сбора данных ищет подключенный внешний диск на USB-портах прибора и при его отсутствии переключается в сервисный режим. Это режим служит для диагностики оборудования и не предназначен для сбора данных. Для отключения сервисного режима необходимо отключить питание, подключить внешний флэш-диск в свободный USB-разъём и включить питание. Управление прибором (старт/стоп) в автономном режиме осуществляется по событиям подключения/отключения внешнего диска. При внешнем управлении используются команды `sudo systemctl start(stop/status) adc_server`. Программа сбора данных при старте считывает файл конфигурации с внешнего диска и запускается с необходимыми параметрами. При его отсутствии (первый запуск) или испорченном состоянии файла “неподходящим редактором” происходит запись на внешний диск файла конфигурации с параметрами по умолчанию.

В данном случае необходимо их откорректировать в соответствии с текущими требованиями. В силу внутренних ограничений параметры сбора данных могут быть изменены. “Рабочие” значения параметров заносятся в лог файл. В зависимости от настроек, лог файл может сохраняться локально, на тот же внешний диск, или отправляться на удаленный лог сервер. При наличии диска программа считывает файл конфигурации прибора или при его отсутствии записывает ini- файл-настроек конфигурации с заданными по умолчанию параметрами, в данном случае пользователю необходимо произвести изменения в файле конфигурации или проверить его на корректность параметров, заданных по-умолчанию.

Файл конфигурации может быть отредактирован в программе текстового редактора `notepad++` или аналогичной.

После проверки корректности записей в текстовом ini-файле, в котором пользователь вносит собственные параметры для эксперимента, прибор считывает файл конфигурации с установленного флэш-диска и запускает сбор данных с заданными в ini-файле параметрами.

Корректность заданных параметров можно проверить, открыв записанный log-файл, который записывается на флэш-диск или отправляется на удаленный компьютер (в зависимости от заданного в конфигурационном файле параметра, смотри конфигурационный файл, раздел SYSTEM подраздел Log).

Пример и описание параметров ini-файла смотрите ниже. При поступлении на вход прибора сигнала, с СКЗ, выходящим за заданные в ini-файле пороговые значения, назовём их уровнями компаратора, запишется файл с данными, содержащий предисторию (если она успела собраться после последней записи) и историю события протяжённостью, определённого в файле конфигурации. Необходимо обратить внимание, измерение СКЗ в каналах осуществляется на времени анализа, заданного в файле конфигурации.

В режиме однократного сбора запишется один файл, в режиме циклического сбора будут записываться файлы друг за другом, пока СКЗ сигнала по любому из контролируемых каналов находится за пределами допустимых значений, заданных в файле конфигурации. При установлении сигнала в пределах допустимых значений, прибор допишет историю, согласно заданному в конфигурации размеру и прекратит запись.

Есть ещё один параметр, влияющий на включении записи сигнала в файл- это размер буфера для проверки условия записи, обозначенный в конфиг-файле как `ptimebufproc` в разделе Proc, этот параметр определяет время анализа выхода сигнала за пределы заданного порогового значения. Если сигнал выходит за пределы заданного порогового значения на время не превышающее время анализа, то запись производиться не будет и наоборот, в случае выхода за пределы на время большее времени анализа условия записи, то сигнал будет записан с предисторией и историей, заданной в конфиг-файле.

### Работа с файлом конфигурации прибора

#### Термины и определения

Файл логирования – файл с журналом событий и служебной информации, записываемый прибором по указанному в конфиг-файле пути;

Артефакт - сигнал, выходящий за пределы заданных минимальных и максимальных значений на отслеживаемых каналах и превышающий заданные уровни по продолжительности больше, чем время анализа, указанного в конфиг-файле;

Предистория – собственно объём памяти, выделенный для сбора данных, которые собираются непрерывно до произошедшего артефакта, записывается всегда при обнаружении артефакта, таким образом, данные записанные в предистории это данные собранные до момента артефакта;

История - данные записанные после обнаружения артефакта;

Разделы файла конфигурации:

[SYSTEM]

Содержит наименование устройства;

служебные настройки для отображения светодиодной информации;

[log] Опции логирования, описаны ниже;



## Руководство пользователя

[ADC] Параметры АЦП, настройки сбора данных, описаны ниже;  
[proc] Настройки обработки данных, описаны ниже;  
[storage] Параметры записи данных, описаны ниже;

Разделы файла конфигурации и их описание:

[SYSTEM]  
name = NIIAUS ;Имя устройства. Используется в названии файла  
PIN\_ERR = 22 ;служебная настройка, **не изменять**, номер pin подключения светодиода аварии  
PIN\_OK = 27 ;служебная настройка, **не изменять**, номер pin подключения светодиода исправной работы  
PIN\_CTRL1 = 5 ;1 внешний контакт GPIO **не изменять**  
PIN\_CTRL2 = 6 ;2 внешний контакт GPIO **не изменять**  
PIN\_BTNCANCEL = 26 ;контакт GPIO для подключения кнопки безопасного отключения флешдиска - **не изменять**  
HEARTBEAT = 5 ; интервал формирования сообщения об остатке места на диске в % или амплитуд срабатывания компаратора

В настройках приборов можно использовать 2 шкалы времени:

В дискретных отчетах (Кточек)

В мс

Определяется здесь:

rflag = 1 ;размерность исходных данных. Возможные состояния (0/1)  
0 по числу отчетов на канал ;  
1 по времени

[log] ;Опции логгирования  
facility = 4 ;facility local[3-7].

На данный момент используются значения от 3 до 5

;3 - стандартный путь, на внутреннюю флэш, не рекомендуется  
;4 на USB-диск  
;5 на удаленную систему. Определяется настройками демона rsyslog, здесь указывается ip-адрес удаленного компьютера Настройки в /etc/rsyslog.d/adc\_server\_log.conf ( default 192.168.1.198)

LogLevel = 6 ;Уровень отладочных сообщений:

;0 system is unusable – не используется  
;1 action must be taken immediately, - не используется  
;2 critical conditions – критические условия  
;3 error conditions. ошибки, вызвавшие остановку демона  
;4 warning conditions. с этим уровнем идут сообщения о изменяемых параметрах.  
;5 normal but significant condition – стандартная информация

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 М3

;6 informational – полная информация  
;7 debug-level messages все сопутствующие сообщения. для отладки

[ADC] ;Параметры АЦП  
library = /lib/liblcomp.so ; файл библиотеки функций  
slot = 0 ;слот подключения АЦП  
dRate = 100.0 ;частота опроса в кадре (кГц) – это частота дискретизации общая 100 кГц, может быть задана в пределах от 0,2 до 100 кГц, делится на число каналов, задается кратно степени 2, при задании не верного числа, прибор установит верное и выдаст информацию об установленном числе в файле логгирования;  
dKadr = 0.0 ;задержка между кадрами (мс), не используется;  
NCh = 32 ;Количество каналов в цикле опроса, может быть в диапазоне от 1-32  
SynchroType=0 ; Режим запуска сбора данных при значении =0 стандартный режим, запуск сбора данных начинается при включении питания, апись в зависимости от заданных пороговых параметров, при=1 запуск сбора данных происходит при нажатии на кнопку K2, запись так же по условию заданному в конфигурации  
Chn0 = 0 ;Порядок каналов в кадре. Первый в кадре канал 0  
Chn1 = 1 ;второй в кадре канал 1  
Chn2 = 2 ;третий в кадре канал 2  
Chn4 = 4 ;пятый канал 4  
Chn5 = 5 ;шестой канал 5  
Chn6 = 6 ;седьмой канал 6  
Chn7 = 7 ;восьмой канал 7  
И так далее для каждого последующего канала аналогично предыдущим  
;Chnx = x ;параметры для остальных используемых каналов включать здесь

RChn0 = 0 ;Режим канала 0: Возможные состояния: 0/1.

0 - дифференциальный. 1 - общая земля

Для 32-канального режима используется только однополюсный режим работы

RChn1 = 1 ;Режим канала 1: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

RChn2 = 1 ;Режим канала 2: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

RChn4 = 1 ;Режим канала 4: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

RChn5 = 1 ;Режим канала 5: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

RChn6 = 1 ;Режим канала 6: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

RChn7 = 1 ;Режим канала 7: 0/1. 0 - дифф. 1 - общая земля

И так далее для каждого последующего канала аналогично предыдущим

;RChnx = x ;параметры для остальных используемых каналов включать здесь

## Руководство пользователя

$KU_{Chn0} = 0$  ;возможные состояния индекса (0,3) в таблице коэффициентов усиления (КУ) Принимают значения (1,4,16, 64) для канала 0, на данный момент используется 1

Для включения 4 установить 1.

Для 16 установить 2

Для 64 установить 3

При 4 входной диапазон изменится на +/- 2,5 В

При 16 входной диапазон изменится на +/- 0,625 В

При 64 входной диапазон изменится на +/- 0,156 В

Могут быть различными для разных каналов.

$KU_{Chn1} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 1

$KU_{Chn2} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 2

$KU_{Chn3} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 3

$KU_{Chn4} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 4

$KU_{Chn5} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 5

$KU_{Chn6} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 6

$KU_{Chn7} = 0$  ;индекс(0-3) в таблице коэффициентов усиления установлена 1 для канала 7

И так далее для каждого последующего канала аналогично предыдущим

;  $KU_{Chnx} = x$  ;параметры для остальных используемых каналов включать здесь

;дробная часть отделяется точкой

$ChnRangeMin0 = -10.0$  ;минимальное амплитудное значение напряжение канала0,персчитанное к входу системы.

$ChnRangeMax0 = 10.0$

Пример: для  $KU = 1$  без внешних усилителей/делителей имеет входной диапазон +/-10В

Для  $KU=4$  без внешних усилителей/делителей имеет входной диапазон +/- 2,5В

Соответственно, если Вы имеете масштабирующий усилитель или делитель на входе прибора, то для учёта его коэффициента преобразования необходимо умножить это значение на величину коэффициента, может быть дробным. Например, если на входе имеем делитель на 2,5 , то следует задать  $ChnRangeMin0 = -25$ , а  $ChnRangeMax0 = 25$ ; Могут быть различными для разных каналов.

Таким образом, получим следующие значения  $ChnRange$ :

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 М3

$ChnRangeMin0 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 0, персчитанное к входу системы.

$ChnRangeMax0 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 0, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin1 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 1, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax1 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 1, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin2 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 2, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax2 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 2, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin3 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 3, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax3 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 3, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin4 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 4, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax4 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 4, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin5 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 5, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax5 = 25$  ;максимальное значение напряжение канала 5, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin6 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 6, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax6 = 25$  ;минимальное значение напряжение канала 6, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMin7 = -25$  ;минимальное значение напряжение канала 7, персчитанное ко входу системы

$ChnRangeMax7 = 25$  ;минимальное значение напряжение канала 7, персчитанное ко входу системы

И так далее для каждого последующего канала аналогично предыдущим

;  $ChnRangeMinx = -x$  ;параметры для остальных используемых каналов включать здесь

;  $ChnRangeMaxx = x$

[proc] ;параметры отбора / записи

sizebufproc = 1000 ;размер буфера для проверки условия записи, если

pflag=0, точек на канал

rtimebufproc = 200 ;размер буфера для проверки условия записи, если

pflag=1, ms.

Может быть выбран из диапазона от 80 до 10000

## Руководство пользователя

;контролируемое амплитудное значение напряжения (ABS)  $ChnGateMinX < V < ChnGateMaxX$  Например нас интересует запись сигнала, который превышает заданный диапазон от 0 до 2 В, а на канале 2 +/- В:

$ChnGateMin0 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжения канала0, пересчитанное к входу системы.  
 $ChnGateMax0 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала0, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin1 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала1 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax1 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала1, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin2 = -1$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала2 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax2 = +1$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала2, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin3 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала3 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax3 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала3, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin4 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала4 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax4 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала4, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin5 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала5 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax5 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала5, пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin6 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала6 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax6 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала6 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMin7 = 0$  ;минимальное допустимое значение напряжение канала7 , пересчитанное ко входу системы  
 $ChnGateMax7 = 2$  ;максимальное допустимое значение напряжение канала7 , пересчитанное ко входу системы  
И так далее для каждого последующего канала аналогично предыдущим  
;ChnRangeMinx = -x ;параметры для остальных используемых каналов включать здесь  
;ChnRangeMaxx = x

[storage] ;параметры записи.  
fpath = /media/usb/ ;путь для записи файлов данных. usb для управления АЦП должна включаться первой.

fcycle = 1 ;непрерывная/однократная запись (1/0)

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 М3

При задании однократной записи (значение=0) после наступления события (артефакта) прибор запишет один файл и остановит сбор.  
При задании циклической записи, файлы будут записываться каждый раз после наступления события-артефакта (артефакт-выход за пределы заданного диапазона в  $ChnRangeMinx = -x$  ;  $ChnRangeMaxx = x$

fsize = 200 ;размер записи истории (К точек) на канал, если pflag=0  
Задаёт число точек записываемых в файл, при выборе параметра pflag=0

ftime = 100 ;длительность записи истории, секунды, если pflag=1  
Параметр зависит от частоты дискретизации и может быть выбран из диапазона от 1 до 20 000 с шагом 1 с при частоте дискретизации 100 кГц, соответственно может быть пропорционально увеличен с уменьшением частоты дискретизации, например при частоте дискретизации 40 кГц параметр может задаваться в пределах от 1 до 50 000 секунд, для получения суточной записи равной 86400 с необходимо снизить частоту дискретизации до 20 кГц

fbhistsize = 1 ;размер записи предистории (К точек) на канал. если pflag=0  
Задаёт число точек предистории, записываемых в файл, при выборе параметра pflag=0

fbhisttime = 2 ;длительность записи предистории. секунды. если pflag=10  
Параметр может быть выбран из диапазона от 1 до 10 с шагом 1 с  
fthreshold\_free\_size = 50 ;порог свободного пространства в %, при котором включается процедура очистки диска. Процедура очистки удаляет файлы, записанные первыми и освобождает место для записи новых файлов.

### Примечание:

**Число файлов ограничено количеством 16000. После записи 16000 файлов запускается процедура очистки диска**  
Если в конфиг-файле задан параметр, который прибор не может выполнить, например задана частота дискретизации 99, 999 кГц, то будет задан ближайший возможный вариант 100 кГц, это же относится к параметру времени анализа, что будет отображено в файле логгирования, поэтому важно просматривать файл логгирования при подготовке к эксперименту.

Пример содержания файла  
логгирования adc\_server.log

Служебный раздел:

Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: LREC\_RMS строка с  
наименованием прошивки прибора  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: version: 2.1.13  
Версия прошивки  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Build date: Sep 22 2017  
Дата создания файла логгирования  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: ADC Name: EL200  
Наименование внутреннего АЦП  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: SerNum: 2010172550  
Серийный номер внутреннего АЦП  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Buffer size: 126976  
Размер буфера данных, байт  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Pages : 31  
Число страниц памяти данных  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: IrqStep : 4096  
Число памяти FIFO

Пользовательский раздел:

Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Num channels : 8  
Число каналов  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Freq (kHz): 40  
Частота дискретизации  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: Measure Time(ms):  
102.4 время анализа

Раздел состояния прибора:

Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: ADC starting...  
Запуск АЦП  
Oct 20 14:44:00 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: daemon starting...  
Запуск программы анализа и сбора данных  
Oct 20 14:44:01 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: free space(%): 99  
Объём свободного места на флэш-диске  
Oct 20 14:44:01 lrec /usr/local/sbin/adc\_server:  
/media/usb/Mon\_2017\_10\_20\_14\_44\_01\_ERR\_Ch\_7.alf - имя записан-  
ного файла

Oct 20 14:47:51 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: U 0.167728V 0.165544V  
0.161687V 0.15585V 0.168077V 0.165845V 0.161905V 0.157164V Напря-  
жения, превысившие заданный порог  
Oct 20 14:47:51 lrec /usr/local/sbin/adc\_server: record OK(s) 10.0352 –  
продолжительность записанного файла данных

**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Ремонт прибора осуществляется предприятием изготовителем.

**Условия эксплуатации указаны в таблице 9**

**Табл.9**

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Температура окружающего воздуха | От минус 30 до плюс 55 °С             |
| Относительная влажность воздуха | 80 % при 25 °С                        |
| Атмосферное давление            | 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.) |

**ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Вольтметр самопишущий «Flash-Recorder-3» модификации М3 транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

При транспортировании самолетом вольтметра самопишущего «Flash Recorder-3», он быть размещен в отапливаемом герметизируемом отсеке.

Климатические условия транспортирования вольтметра самопишущего «Flash-Recorder-3» не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице 6. По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

Вольтметр самопишущий «Flash-Recorder-3» до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха 80 %

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150–69.

Для сохранения продолжительной работы прибора следует проверять аккумулятор не реже 1 раза в 6 месяцев и при необходимости произвести его полную зарядку.

**Табл.10**

**Предельные условия транспортирования**

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Температура окружающего воздуха | От минус 30 до плюс 55 °С             |
| Относительная влажность воздуха | 80 % при 25 °С                        |
| Атмосферное давление            | 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.) |

**Характерные неисправности и методы их устранения**

**Табл.11**

| Внешнее проявление неисправности                                       | Возможная причина   | Способ устранения  |
|--|---|--|
| Прибор не включается   | Аккумулятор разряжен.<br>Не соблюдена полярность подключения источника питания.<br>Источник питания не выдаёт достаточного напряжения или тока для работы прибора | Зарядите аккумулятор.<br>Проверьте полярность, она указана на шильде.<br><br>Проверьте напряжение на клеммах разъёма ХР6   |
| Прибор включается, но не записывает данные                             | В прибор установлена флэш-диск не верного формата или неисправный.<br>Произведите форматирование диска в формат FAT32   | Проверьте флэш-диск, подключив его к компьютеру. Формат диска должен быть FAT32. Проверьте наличие файла конфигурации. Проверьте наличие корректного файла конфигурации на диске, а так же корректных записей настроек внутри файла конфигурации |
|  | Не верно заданы пороги срабатывания или входные диапазоны, или не учитывается коэффициент деления или усиления в приборе  | Проверьте корректность файла конфигурации ini.<br>Проверьте значения сигнала на входе прибора и заданные пороги срабатывания   |
| ПО LookALF не считывает файлы с диска                                  | ПО LookALF не обновлено до последней версии   | Замените файл LookALF.exe на новый.  |
| Прибор включается, но не горит светодиод работа и не записывает данные | Отсутствует или не верен конфиг-файл на флэш-диске, неисправен флэш-диск или вышел из строя АЦП   | Посмотреть и проанализировать лог-файл или отправить его производителю   |
| Повышенный уровень шума  | Неправильное заземление<br>Неверный номер канала<br>Неподключенный канал.   | Обеспечить заземление неиспользуемых каналов. Ввести все каналы и выбрать тот, к которому подключен сигнал.  |
| Появление входного сигнала на неподключенных каналах                   | Использован протяженный (более 10 метров) не экранированный кабель. Высокое выходное сопротивление сигнала  | Прибор имеет высокое входное сопротивление и неподключенные к сигналу аналоговые входы необходимо либо заземлить, либо не опрашивать.  |
| Отсутствие сигнала   | Неправильное подключение к внешнему разъёму прибора   | Подключите сигнал в соответствии с описанием внешнего разъема  |

