

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2014 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВОЛЬТМЕТРЫ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ  
FLASH-RECORDER-2-16-MITX1, FLASH-RECORDER-2-16-MITX2,  
FLASH-RECORDER-2-16-MITX3

4226-002-63806098-2014 МП

Методика поверки

г. Москва  
2014

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок вольтметров регистрирующих многоканальных Flash-Recorder-2-16-MITX1, Flash-Recorder-2-16-MITX2, Flash-Recorder-2-16-MITX3, изготавливаемых ООО «НПФ АДСилаб», г. Москва.

Вольтметры регистрирующие многоканальные Flash-Recorder-2-16-MITX1, Flash-Recorder-2-16-MITX2, Flash-Recorder-2-16-MITX3 (далее – приборы) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, временных интервалов.

Межпроверочный интервал – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и терминал бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.3	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока	7.4	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока	7.5	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов	7.6	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.1; 7.2	Визуально. Монитор с разрешением не менее 1280×1024
7.3; 7.4	Источник питания постоянного тока Б5.30/3. Диапазон выходного напряжения от 0 до 30 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения $\pm (0,005U_{\text{уст.}} + 0,2)$ В. Диапазон выходного тока от 0 до 3 А. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного тока $\pm (0,005I_{\text{уст.}} + 0,02)$ А. Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока 0,1 – 1000 В. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,004\%$ . Пределы измерений напряжения переменного тока 0,1 – 750 В. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm 0,06\%$ .
7.5	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон выходного тока от 0,32 до 3,2 мА. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm (0,00014I_{\text{вых.}} + 83 \text{ нА})$ . Диапазон выходного тока от 3,2 до 32 мА. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm (0,00014I_{\text{вых.}} + 900 \text{ нА})$ .
7.6	Генератор сигналов специальной формы АКИП-3407/1А. Диапазон частот выходного синусоидального сигнала от 0,1 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm (5 \cdot 10^{-5} \text{ Гц} + 0,00001 \text{ Гц})$ . Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения переменного тока 0,1 – 750 В. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm 0,06\%$ .

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

№ п/п	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1	Температура	от 0 до 50 °C	$\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
2	Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200 \text{ Па}$	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
3	Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1 \%$	Психрометр аспирационный М-34-М

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

1. Комплектность и маркировка должны соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части терминала должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемые приборы бракуются и направляются в ремонт.

### 7.2 Опробование.

Опробование проводят в следующей последовательности:

1. Подключить поверяемый прибор к монитору и включить прибор;
2. Подключить выход источника питания Б5.30/3 между параллельно соединенными инвертирующими и неинвертирующими входами прибора и вольтметра В7-78 согласно приложению №3 (схема подключения);
3. Прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;
4. Включить прибор. После загрузки прибора должна автоматически запуститься программа «Overshot»;
5. Закрыть программу «Overshot»;
6. Подключить стандартную РС-клавиатуру и мышь в свободные USB порты прибора;
7. Нажать комбинацию клавиш Ctrl+Alt+Del. В выпавшем списке выбрать Диспетчер задач. В Диспетчере задач выбрать меню, пункт «Новая задача». В открывшемся поле набрать explorer.exe. Выбрать «Рабочий стол», запустить файл voltmeter.exe (программа «Voltmetr») соответствующей иконкой на рабочем столе;
8. Программа «Voltmetr» служит для проведения измерений напряжений постоянного и переменного тока с отображением показаний в окнах программы в реальном времени. После запуска в окнах программы появятся измеряемые значения в вольтах каждого

- канала (описание интерфейса программы приведено в приложении № 1 к настоящей методике).
9. Установить органами управления источника питания Б5.30/3 значение напряжения постоянного тока 5 В и проконтролировать его вольтметром В7-78;
  10. Проверить соответствие отображаемых напряжений в каждом канале программы «Voltmetr» поданному на входы напряжению. Показания поверяемого прибора должны находиться в пределах от 4,95 до 5,05 В для каждого канала;

Результат опробования считают положительным, если показания в окнах каждого из 32 измерительных каналов программы находятся в пределах, указанных в п.10. При не соблюдении этих требований прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

1. Выполнить операции 1 – 8 по п. 7.2.
2. Подать на вход прибора с источника питания Б5.30/3 значения напряжения постоянного тока согласно таблице 4, поочередно устанавливая поддиапазоны измерений посредством установки коэффициентов усиления в меню измерений 1; 10; 100; 200, получая поддиапазоны 10; 1; 0,1 и 0,05 В, используя переключатель в окне программы «Настройка канала», и зафиксировать соответствующие показания в окне программы для каждого из 32 измерительных каналов (описание интерфейса программысмотрите в приложении №1).

Таблица 4

Поддиапазон измерений, В	Значения напряжения постоянного тока, устанавливаемые на выходе источника питания Б5.30/3, мВ*
10	9900; 5000; 2500; -2500; -5000; -9900
1,0	990; 750; 250; -250; -750; -990
0,1	95; 50; 10; -10; -50; -95
0,05	49; 10; 5; -5; -10; -49

Примечание. \* значения могут отличаться от табличных на величину  $\pm 20\%$ , при расчете используются значения, измеренные вольтметром В7-78.

3. Рассчитать для каждого установленного согласно таблицы 4 напряжения на выходе Б5.30/3 и каждого измерительного канала прибора основную приведенную погрешность измерения напряжения постоянного тока  $\gamma_o$  по формуле:

$$\gamma_o = \frac{U_{изм} - U_b}{U_k} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $U_{изм}$  – показание в окне измерений ПО «Voltmetr», мВ;

$U_b$  – показание вольтметра В7-78, мВ;

$U_k$  – конечное значение установленного поддиапазона измерений, мВ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках полученные значения  $\gamma_o$  находятся в пределах  $\pm 0,1\%$  (оциально  $\pm 0,05\%$ ).

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока.

Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения

среднеквадратического значения напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

1. Выполнить операции 1 – 6 по п. 7.2;
2. Нажать комбинацию клавиш Ctrl+Alt+Del. В выпавшем списке выбрать Диспетчер задач. В Диспетчере задач выбрать в меню пункт «Новая задача». В открывшемся поле набрать explorer.exe. Выбрать «Рабочий стол», запустить файл adctest.exe (программа «ADCTest») соответствующей иконкой на рабочем столе; включить опрос 32-х измерительных каналов, установив «галочку» в поле «Channel» программы «ADCTest»;
3. Установить поочередно в окне программы поддиапазоны измерений 1, 10, 100, 200, получая поддиапазоны 10, 1, 0,1 и 0,05 В, используя соответствующий переключатель в окне программы «Channel/Mode», частоту преобразования АЦП в соответствии с таблицей 6 и подать на вход прибора с генератора АКИП-3407/1А значения напряжения переменного тока согласно таблице 5, контролируя действующее значение напряжений вольтметром В7-78; зафиксировать соответствующие показания в окне «Info» программы для опрашиваемого измерительного канала;

Таблица 5

Поддиапазон измерений, В	*Действующие значения напряжения переменного тока, устанавливаемые на выходе генератора АКИП-3407/1А, мВ
10	950; 5000; 8000; 9500
1,0	95; 500; 800; 950
0,1	10; 25; 45; 95
0,05	5; 10; 25; 45

Примечание. \* значения могут отличаться от табличных на величину  $\pm 20\%$ , при расчете используются значения, измеренные вольтметром В7-78

Таблица 6

Режим работы	Частота преобразования АЦП на канал, кГц	Частота напряжения на выходе генератора АКИП-3407/1А, Гц
Многоканальный	5	50; 500

4. Рассчитать для всех установленных значений напряжения на выходе генератора АКИП-3407/1А, частот преобразования АЦП и всех измерительных каналов прибора основную приведенную погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока  $\gamma_{oa}$  по формуле:

$$\gamma_{oa} = \frac{U_{изма} - U_{вa}}{U_k} \times 100, \quad (2)$$

где  $U_{изма}$  – показание в окне измерений «Info» ПО «ADCTest», мВ;

$U_{вa}$  – показание вольтметра В7-78, мВ;

$U_k$  – конечное значение установленного поддиапазона измерений, мВ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках полученные значения  $\gamma_{oa}$  находятся в пределах  $\pm 1\%$  (оциально  $\pm 0,5\%$ ).

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- Подключить к входному разъёму поверяемого прибора плату-переходник DRB37-DK500-R0,1 с установленными постоянными резисторами, номиналом 470 Ом, точностью 0,1 %, ТКС +/- 25 ppm для преобразования токового сигнала в напряжение.
- Включить на эталонном приборе режим источника постоянного тока. Подать на входы платы-переходника, подключенной к поверяемому прибору с источника постоянного тока значения силы постоянного тока согласно таблице 7, установить поддиапазон измерений посредством установки коэффициента усиления в меню измерений 1, получив поддиапазон 10 В, используя переключатель в окне программы «Настройка канала», и зафиксировать соответствующие показания в файле программы для каждого из 32 измерительных каналов. Проконтролировать преобразованное значение напряжения на входе поверяемого прибора можно вольтметром В7-78, подключив его к выходному разъёму платы-переходника соответственно на каждом из 32-х каналов соответственно.

Таблица 7

Поддиапазон измерений, В	Значения силы постоянного тока, устанавливаемые на выходе Fluke 9100*, мА
10	0; 1; 2; 3; 4; 5
10	4; 5; 10; 15; 20

Примечание. \* значения могут отличаться от табличных на величину  $\pm 20\%$ , при расчете используются значения, заданные источником тока

- Запустить программу «Voltmetr», установить в программе коэффициент преобразования тока в напряжение, рассчитав его по формуле:

$$K = \frac{1}{R} \pm 0,1\%, \quad (3)$$

где R – номинал резистора преобразователя ток-напряжение, кОм, например, при R=0,47 кОм, K=2,1277, установить в свойствах каналов программы «Voltmetr», (см. описание интерфейса программы в приложении №1).

- Рассчитать для каждого установленного тока согласно таблицы 7 и каждого измерительного канала прибора основную приведенную погрешность измерения силы постоянного тока  $\gamma_o$  по формуле:

$$\gamma_o = \frac{I_{изм} - I_{в}}{I_{к}} \times 100\%, \quad (4)$$

где  $I_{изм}$  – показание в окне измерений ПО «Voltmetr», мА;

$I_{в}$  – показание эталонного источника тока, мА;

$I_{к}$  – конечное значение установленного поддиапазона измерений из таблицы 7 (5 мА и 20 мА соответственно).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках полученные значения  $\gamma_o$  находятся в пределах  $\pm 1\%$  (оциально  $\pm 0,5\%$ ).

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7.6 Определение пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов

Определение пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов проводить косвенным методом (измерение частоты) в следующей последовательности:

- Запустить программу «ADCTest», (см. п. 2 п. 7.4 настоящей Методики).
- Подать на входы прибора, соединенные параллельно, от генератора сигналов специальной формы АКИП-3407/1А, сигнал меандра с частотой и амплитудой согласно таблице 8.

Таблица 8

Поддиапазон измерений, В	*Значения частоты сигнала переменного тока, устанавливаемые на выходе генератора АКИП-3407/1А, Гц	*Значения амплитуды сигнала переменного тока, устанавливаемые на выходе генератора АКИП-3407/1А, мВ
10	1, 10, 90, 900	9000
1,0	1, 10, 90, 900	900
0,1	1, 10, 90, 900	90
0,05	1, 10, 90, 900	45

3. Выбрать в программе режим отображения «спектроанализатор», указав в основном окне программы меню «View mode» закладку «Spectre FFT, dB», окно «Blackman-Harris», разрешение 64К.
4. Произвести измерения частоты поочередно для каждого канала и для каждого поддиапазона соответственно на 4-х различных входных частотах генератора, устанавливаемых согласно таблице 8.
5. Рассчитать основную относительную погрешность измерения частоты  $\delta_o$  по формуле:

$$\delta_o = \frac{F_i - F_3}{F_3} \times 100\%, \quad (4)$$

где  $F_i$  – частота сигнала, измеренная поверяющим прибором, Гц;  
 $F_3$  – частота сигнала, заданная эталонным генератором, Гц.

Поскольку время и частота связаны известной зависимостью  $T=1/F$ , то погрешность измерения временных интервалов равна погрешности измерения частоты.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках полученные значения  $\delta_o$  находятся в пределах  $\pm 1\%$  (опционально  $\pm 0,5\%$ ).

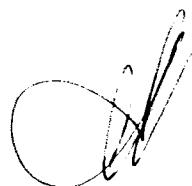
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник сектора отдела 206.1  
 ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко

## Описание интерфейса программного обеспечения «Overshoot»

Программное обеспечение «Overshoot» предназначено для визуального контроля в виде столбиков и цифр, и регистрации ряда параметров, характеризующих качество электроэнергии в одно и трехфазной сети, таких как: отклонения напряжения и тока; несинусоидальность; несимметрия напряжения и тока; отклонение частоты; провал напряжения, тока; импульсные помехи; временное перенапряжение; коэффициент мощности в виде файлов определённого формата.

### Описание принципа работы вольтметра

Принцип работы вольтметрапостроен на основе непрерывного сбора данных с многоканального регистратора Flash-Recorder-2-16 и обработки результатов в реальном времени программным обеспечением «Ovrshtoot». Перед запуском вольтметра, пользователем могут быть заданы пороговые значения контролируемых параметров, после запуска система автоматически сравнивает текущие измеренные значения с заданными и, при их выходе за пределы производит запись интервала измерений в виде файла с учетом некоторой истории и истории всех регистрируемых параметров с высокой частотой дискретизации для последующего просмотра и анализа, с целью выяснения причин отклонения или сбоя в системе электроснабжения.

Вольтметры предназначены так же для измерения и записи сигналов различных процессов, протекающих во времени в одном или нескольких измерительных каналах. Это могут не только электрические величины (напряжение, сила тока), но и неэлектрические величины (температура, давление, ускорение и т.п.), представленные в виде электрических сигналов напряжения и силы тока с выхода соответствующих датчиков. Для синхронизации моментов регистрации данных, вольтметры имеют встроенные часы реального времени.

Использование в составе вольтметра мощного x86-совместимого процессора под управлением операционной системы Windows XP embedded открывает пользователю широкие возможности по удаленному администрированию, передаче и хранению данных, а так же обработки и выводу результатов в реальном времени. Система имеет большой набор интерфейсов для передачи данных и подключения периферийных устройств. При подключении внешнего ПК к Ethernet-интерфейсу системы оператор может удаленно считывать имеющиеся записанные файлы и просмотреть их в виде графиков.

К системам опционально может быть подключен сенсорный дисплей для визуального наблюдения за контролируемыми параметрами. Вольтметры имеют возможность приема цифровой информации от внешних устройств и ее передачи в ПК для обработки или передачи цифровой информации из ПК на внешние устройства. Цифровые входы/выходы используются для сигнализации, внешнего запуска, управления внешними исполнительными устройствами и механизмами и т.д.

Для хранения результатов измерений в системах используется специализированный бинарный формат файлов ADCLABFF (\*.alf), разработанный изготовителем для хранения больших объемов данных. Данный формат обеспечивает возможность быстрой последовательной записи данных и быстрый доступ к данным при чтении.

С помощью специализированного программного обеспечения данные из бинарного формата ADCLABFF могут быть экспортированы в файл в виде таблицы MS Excel (\*.csv), текстовый формат (\*.txt) и бинарный файл (\*.data).

Графический интерфейс программы «Overshoot» показан на рисунке 1

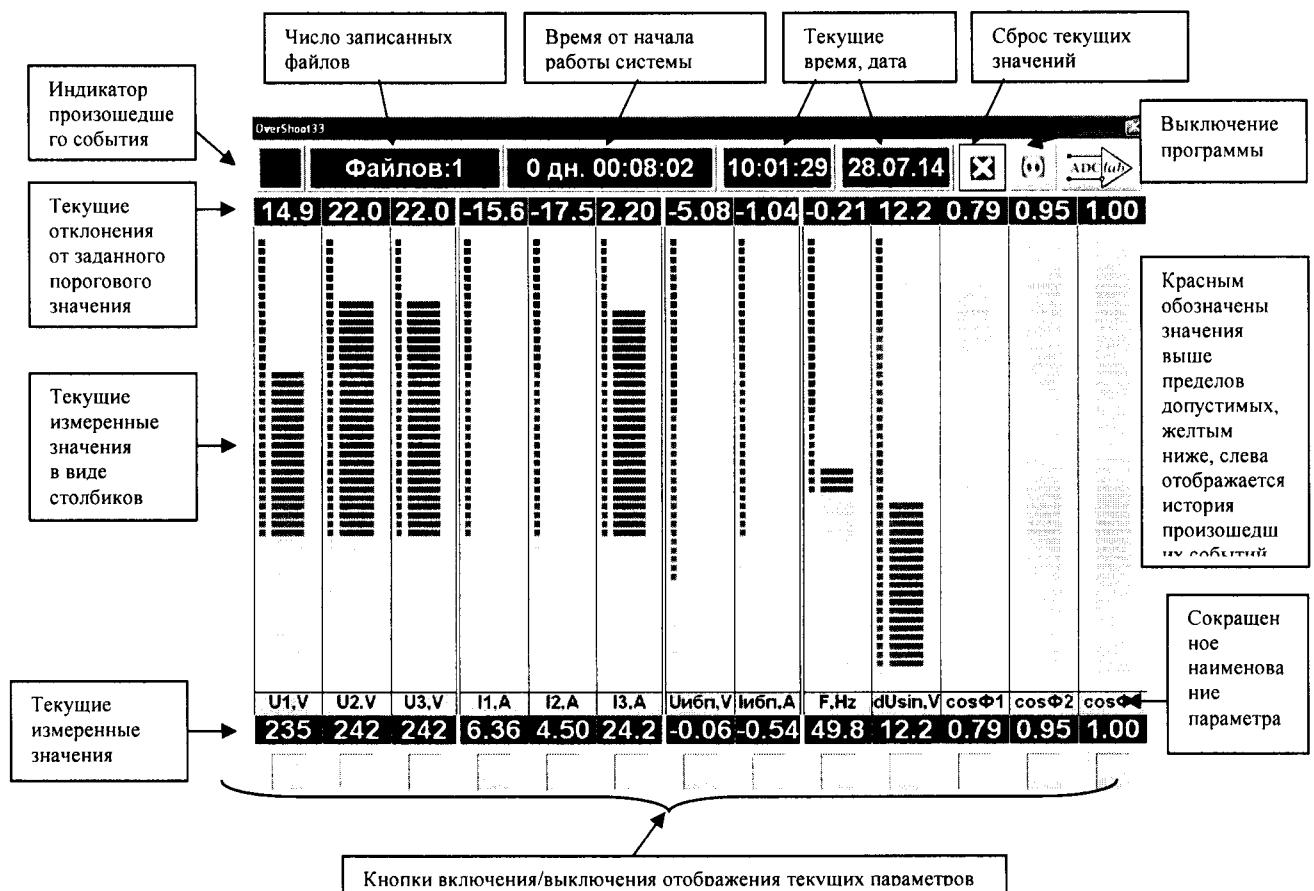


Рис.1 Основное окно программы **Overshoot**

В зависимости от заданных параметров окно может выглядеть иначе, чем показано на рисунке.

### Описание интерфейса управления программного обеспечения «Voltmetr»

#### Назначение

ПО «Voltmetr» предназначено для использования совместно с вольтметрами Flash-Recorder-2-16-MITX1, Flash-Recorder-2-16-MITX2, Flash-Recorder-2-16-MITX3 для проведения процедуры поверки систем, а также в комплекте с программным обеспечением “S-Recorder”, которое используется для последующего подробного просмотра записанных в файл измеренных значений. ПО «Voltmetr» может отображать в числовой форме и в виде графиков до 32-х величин сигналов на соответствующих входах систем. Причем данные величины могут быть преобразованы в физические посредством математического вычисления физической величины из измеренных электрических при условии их линейной зависимости. Для этого пользователю необходимо только ввести расчетные весовые коэффициенты и назначить нужные обозначения и единицы для отображения. Такие возможности делают программное обеспечение удобные и простым средством измерения для большинства решаемых современным инженером задач.

ПО «Voltmetr» позволяет записывать измеряемые сигналы в виде файла формата ALF, совместимого с программой S-Recorder, что позволяет использовать его для просмотра файлов и работы с данными средствами ПО S-Recorder.

## **Основное окно**

Данное окно настраивается в зависимости от разрешения экрана и кол-ва включенных для отображения каналов. Ячейки каналов могут быть выбраны в меню «Отображение и запись каналов» смотрите рис.2

В центре каждой пронумерованной ячейке размещены измеряемые системом в текущий момент значения, которые могут быть отмасштабированы или переведены в физическую величину с помощью настроек в окне «Настройки канала» см. рис.3. Все окна настроек находятся в меню File:

**Открыть** – предназначено для открывания файла конфигурации, который можно сохранить или сохраняется автоматически при выходе из программы. В файле конфигурации сохраняются все настройки, сделанные пользователем в ходе работы с программой. Таких файлов может быть множество и наименование им задает сам пользователь при сохранении.

**Сохранить** – предназначено для сохранения текущей конфигурации программы в файл для последующего её использования при запуске программы. По-умолчанию программа открывается с последними настройками, записанными в файл конфигурации.».....

**Каналы** (см. рис.2) – данное меню открывает окно «Отображение и запись каналов», в котором настраиваются параметры для основного окна программы, а именно:

- настраиваются каналы для отображения;
- устанавливаются параметры записи в файл выбранных каналов;
- задается интервал записи измеренных значений в файл;
- выбор шкалы времени, реальное – время задается часами компьютера, установленные в операционной системе Windows, или от 00:00:00 – т.е. от нуля.
- опция отметок переключения цифровых выходов в файле в виде меток, которые отображаются в программном обеспечении S-Recorder. При подключении платы или 2-х плат реле к цифровому выходу систем ПО «Voltmetr» управляет реле в соответствии с установленными в окне «Настройка канала» см. рис.3 параметрами.

**График** (см. рис.4) – открывает окно с графиками каналов. В данном окне можно включить отображение до восьми произвольных графиков из 32-х возможных, назначить каждому графику соответствующий цвет. Возможно выбрать две вертикальные шкалы измерения одну справа и одну слева от графиков, нажав правую кнопку мыши слева или справа от края сетки графика соответственно.

Шкала Y выбирается в соответствии с заданными пределами измерений и пересчетом в физическую величину.

## Основное окно программы:

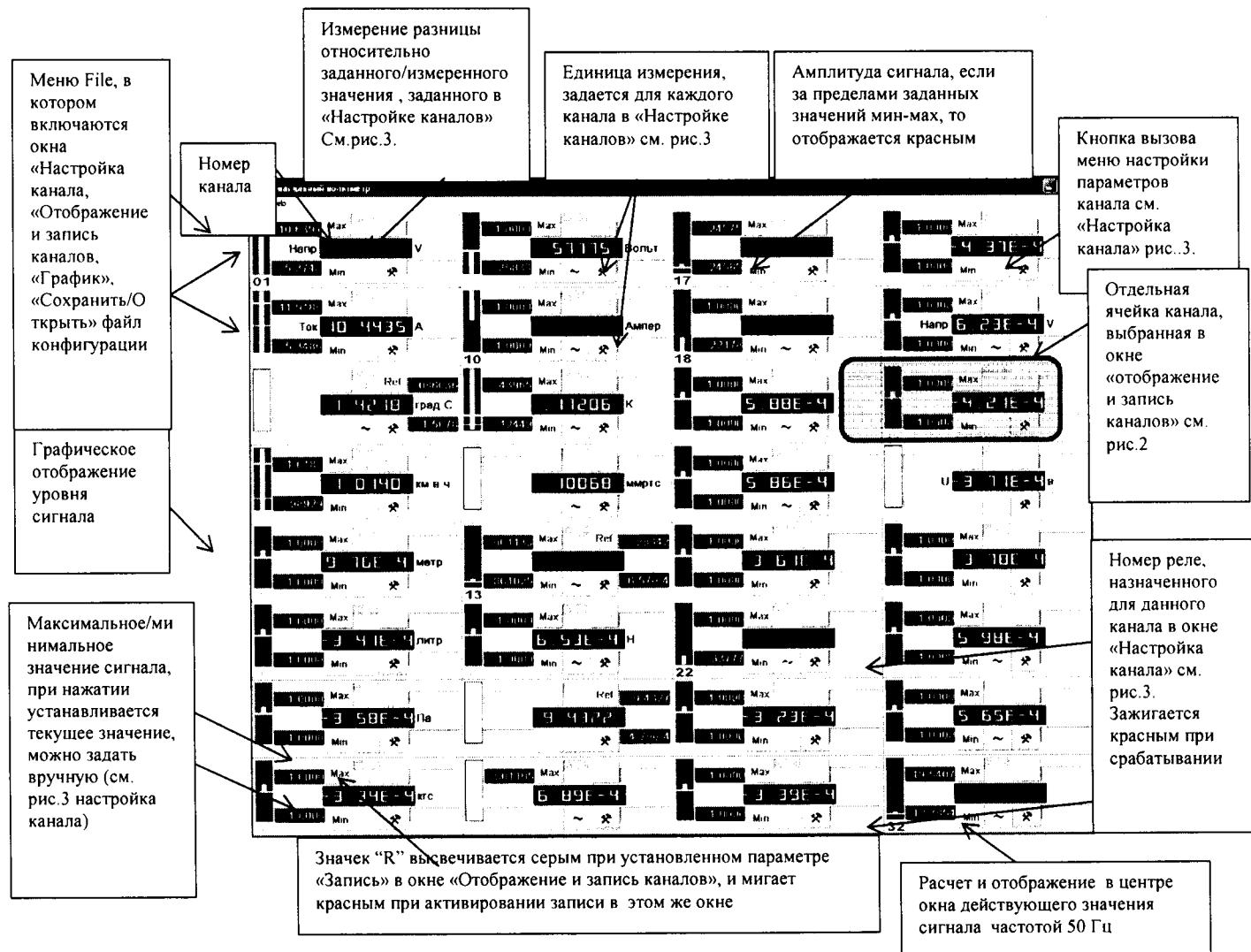


Рис.1 Основное окно программы Voltmetr

В зависимости от заданных параметров окно может выглядеть иначе, чем показано на рисунке.

### Окно «Отображение и запись каналов»

Вызывается из меню «File» одноименной строкой.

В данном окне настраиваются каналы для отображения в основном окне, устанавливается параметр записи для каждого из каналов

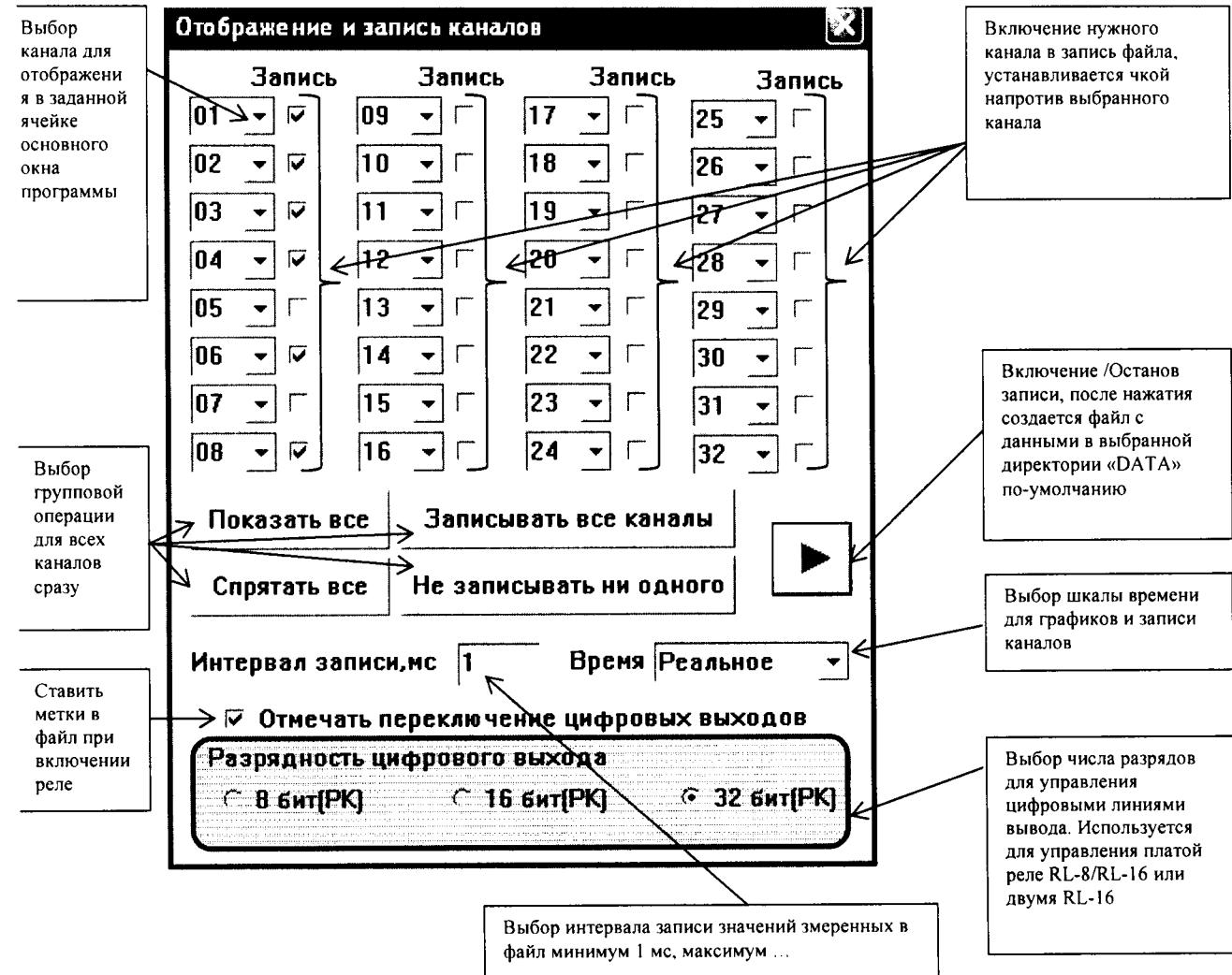


Рис.2. Окно отображение и запись каналов

### Окно «Настройка канала»

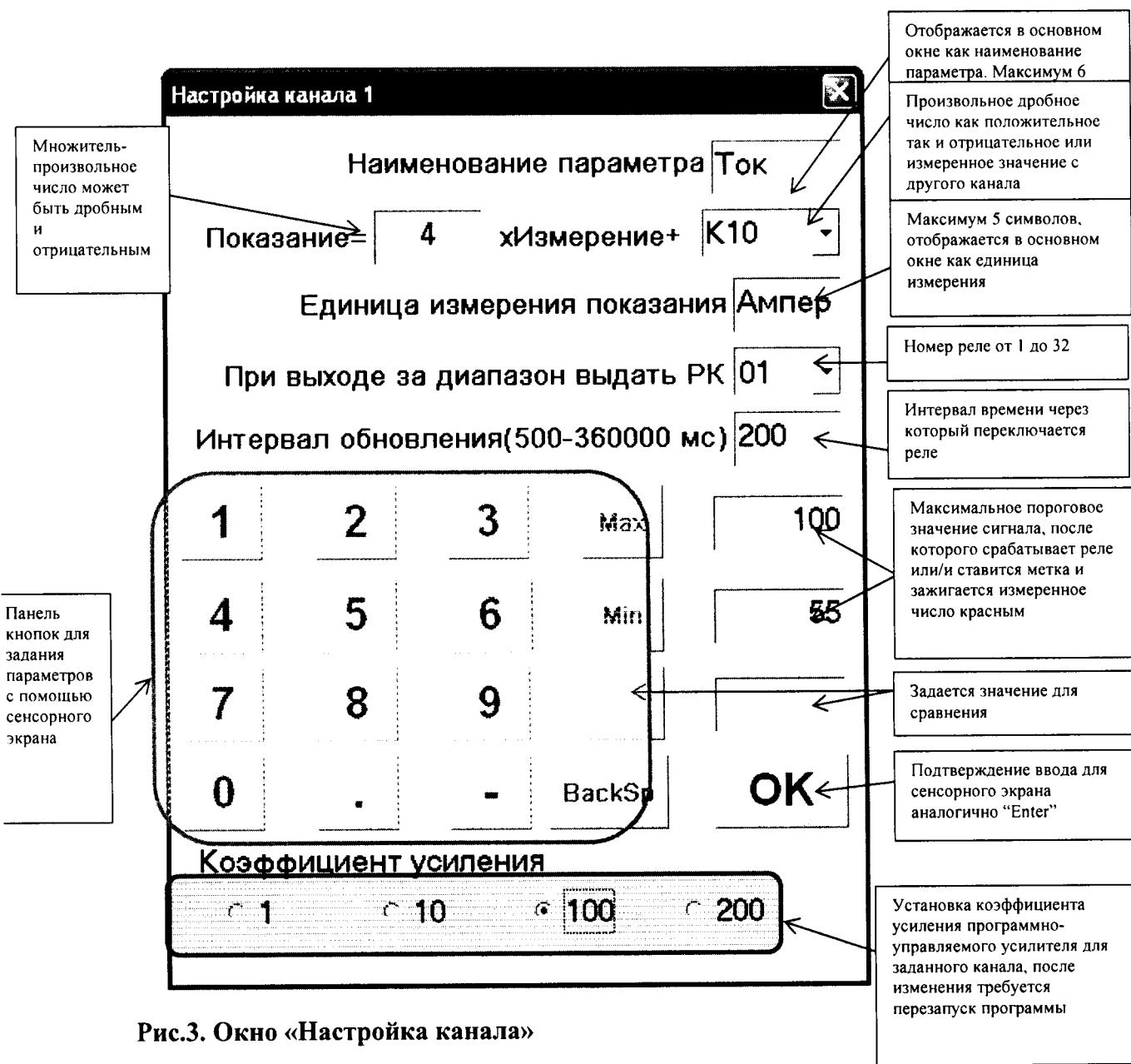


Рис.3. Окно «Настройка канала»

#### ВНИМАНИЕ!

После изменения коэффициента усиления, для вступления параметра в силу, необходимо перезапустить программу.

Преобразование измеренной величины в вольтах происходит по формуле:  

$$[\text{Показание}] = [(\text{заданный пользователем множитель, может быть произвольным целым или дробным положительным или отрицательным числом})] \times [\text{Измерение}] + [(\text{заданное пользователем число, может быть произвольным, т.е. целым или дробным положительным или отрицательным число, или измеренное значение на выбранном канале})]$$

## Окно «График»

Вызывается из меню “File” и может открываться несколько аналогичных окон, в которых назначаются произвольные каналы для отображения. Не более 8-ми каналов в одном окне графика.

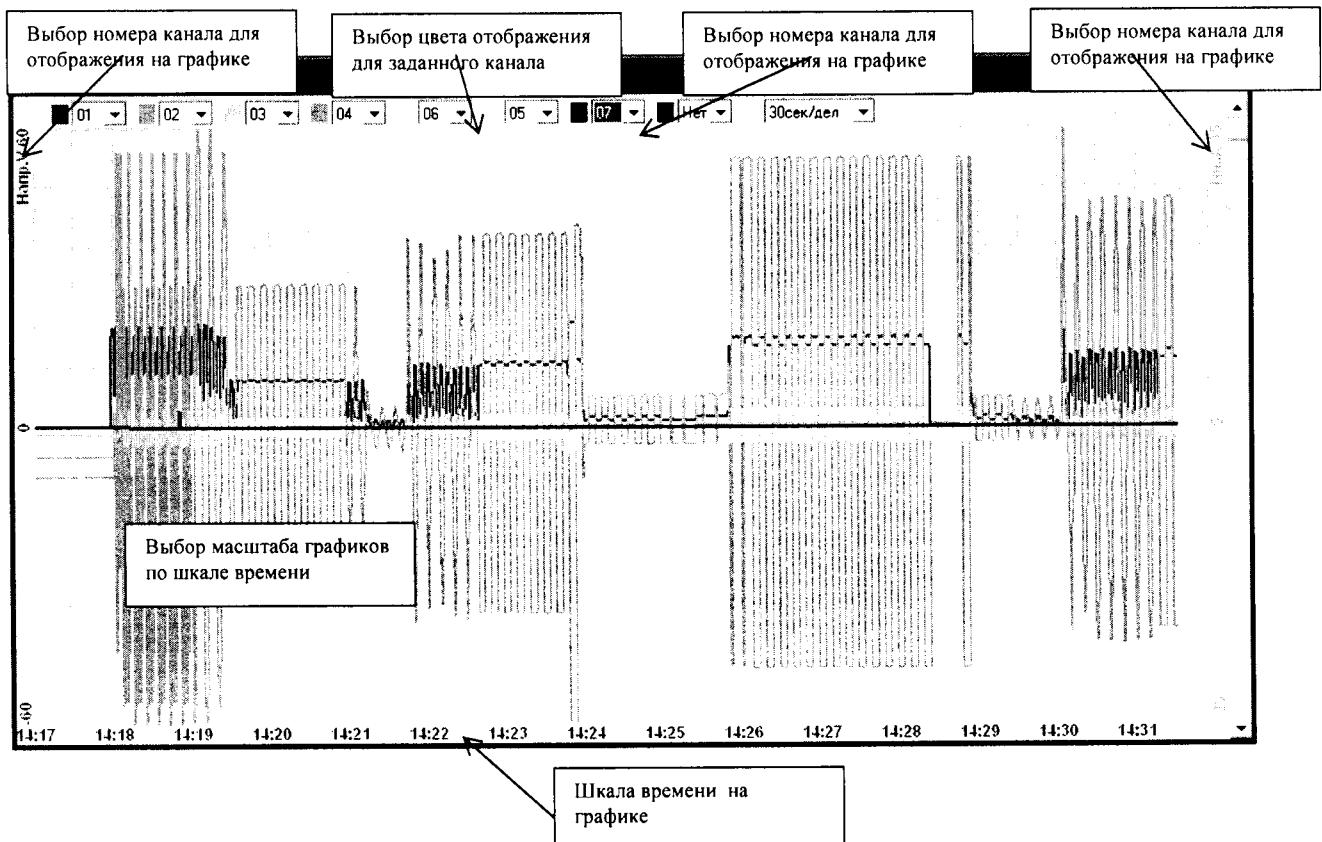


Рис.4. Окно «График»

Окно «График каналов» вызывается из меню «File» строка «График». В каждом окне может быть выбрано до 8-ми каналов любых из 32-х возможных.

Слева от номеров каналов им назначается цвет, выбирается развертка шкалы времени из расчета величины времени отображаемого в каждой клетке сетки графика.

Также пользователем может быть выбрано до двух вертикальных шкал слева и справа от графиков соответственно. Выбор производится правой кнопкой мыши, установленной справа или слева от сетки графика соответственно.

Таких графиков может быть выбрано несколько, они масштабируются произвольно. Можно масштабировать не только сам график, но и окно отображения графика.

Масштабирование графика производится удержанием левой кнопки мыши и растягиванием прямоугольной области выбранного, таким образом масштаба, который впоследствии становится графиком на всю область окна графика. Возврат на один шаг назад масштабирования производится нажатием правой кнопки мыши в окне выбранной области графика.

**Порядок действий оператора для обеспечения процедуры измерений (регистрации данных) с помощью программы ACDTest.**

Настоящая инструкция содержит сведения, необходимые и достаточные для выполнения измерений (регистрации) сигналов цифровыми системами контроля показателей качества электроэнергии Flash-Recorder-2-16-MITX1, Flash-Recorder-2-16-MITX2, Flash-Recorder-2-16-MITX3 (далее вольтметры).

Дополнительные возможности программы ACDTest в этой инструкции не приводятся.

Интерфейс программы приведен на рисунке П4.1.

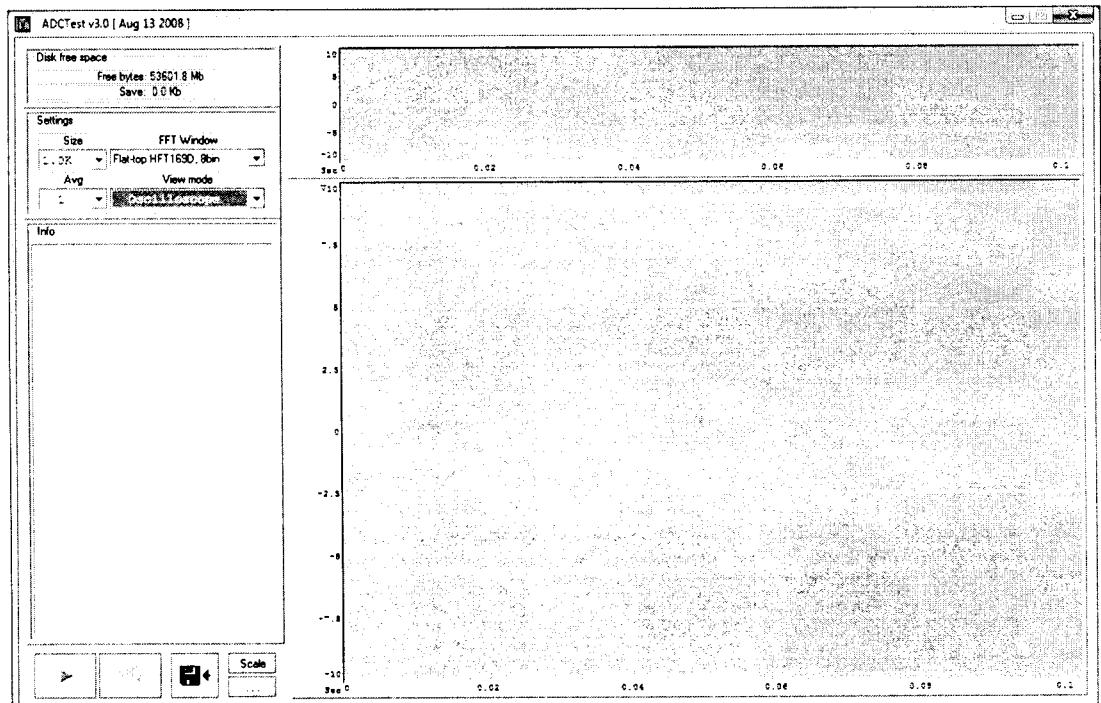


Рис. П4.1. Интерфейс программы ACDTest.

### 1. Общие положения

Программа обеспечивает выполнение следующих операций:

- предварительный просмотр состояния измерительных линий;
- регистрацию изменяющегося во времени сигнала;
- запись полученных данных на жесткий диск или другой носитель информации ПК;
- экспресс – анализ полученных данных на экране интерфейса программы.

### 2. Назначение органов управления.

Органы управления программой ACDTest размещены на основном интерфейсе и на вспомогательном

На основном интерфейсе расположены:

- панель управления процессом сбора данных.
- поле индикации состояния памяти П К (Disk free space);
- поле установок режимов сбора данных (Setting);

- информационное поле текущих значений параметров сигналов по каждому каналу (“Info”);

На вспомогательном интерфейсе расположены:

- окно включения каналов и выбора режима дифференциальный/однополюсный

Общий вид панели управления процессом сбора данных (фрагмент общего интерфейса программы) показан на рисунке П4.2.

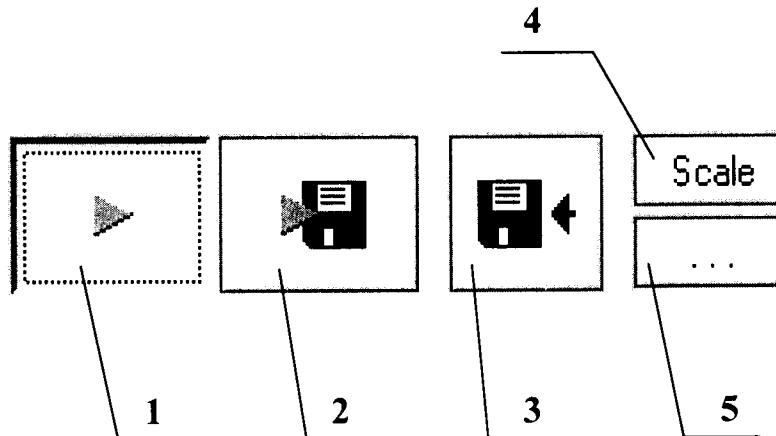


Рис. П4.2. Панель управления процессом сбора данных (фрагмент общего интерфейса программы)

1 - кнопка “Старт”; 2 - кнопка “Запись”; кнопка “Сохранение”; 4 – кнопка изменения масштаба (“Scale”); 5 – кнопка выбора вида графического представления данных на экране интерфейса “линия / точечный”.

### 2.1 Кнопка “Старт”.

Кнопка пуска процесса работы АЦП и отображения данных на его выходе (позиция 1 на рисунке П4.2, далее кнопка “Старт”).

Нажатие этой кнопки запускает АЦП, данные с заданной частотой сбора данных отображаются на нижнем экране интерфейса, но регистрация данных в оперативную память вольтметры не производится.

При помощи этой кнопки можно многократно включать и выключать процесс отображения информации на выходе АЦП при выполнении настроек настроек.

### 2.2 Кнопка “Запись”.

Кнопка запуска процесса записи данных получаемых с выхода АЦП (позиция 2 на рисунке П4.2, далее кнопка “Запись”).

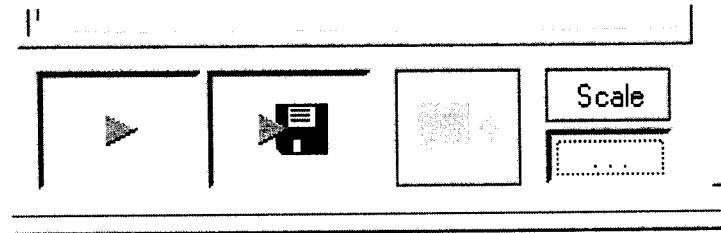


Рис. П4.3. Панель управления процессом сбора данных (фрагмент общего интерфейса программы), Кнопка “Запись” активна и нажата, процесс сбора данных выполняется.

Нажатие этой кнопки (позиция 2 на рисунке П4.2) запускает процесс регистрации данных в оперативную память ПК.

Кнопка “Запись” становится активной только при нажатой кнопке пуска процесса работы АЦП “Старт” (рисунок П4.3).

При помощи этой кнопки можно многократно включать и выключать процесс записи информации с выхода АЦП, при этом записанная в оперативную память информация не сохраняется на жесткий диск или другой носитель информации ПК.

Выключение кнопки “Старт” вызывает не только прекращение процесса отображения данных но и остановку процесса записи данных. При этом кнопка “Запись” деактивизируется.

Выключение кнопки “Запись” вызывает только прекращение процесса записи данных, но процесс отображения информации на выходе АЦП продолжается.

### *2.3. Кнопка “Сохранение”.*

Кнопка сохранения информации на жесткий диск или другой носитель информации ПК (позиция 3 на рисунке П4.2, далее кнопка “Сохранение”).

Нажатие этой кнопки вызывает появление меню сохранения файла собранных данных.

Для сохранения файла необходимо указать имя файла, имя папки и диска или другого носителя информации ПК.

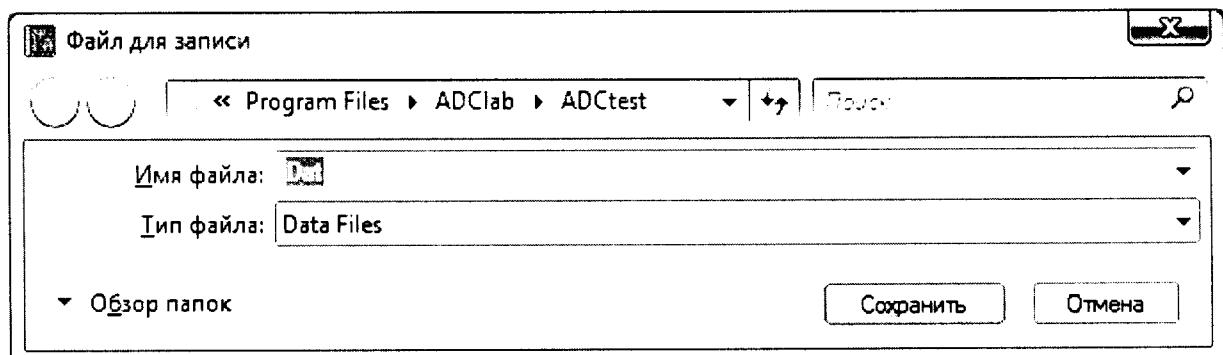


Рис.П4.4. Меню сохранения файла собранных данных.

### *2.4. Кнопка изменения масштаба (“Scale”)*

Нажатие этой кнопки (позиция 4 на рисунке П4.2) приводит к изменению масштаба графика.

### *2.5 Кнопка выбора вида графического представления данных на экране интерфейса “линия / точечный”.*

Нажатие этой кнопки (позиция 5 на рисунке П4.2) приводит к изменению вида графика – непрерывная кривая или точечное изображение.

### *2.6. Окно длительность процесса записи.*

Окно длительность процесса записи (“Size”) расположено в поле установок режимов сбора данных (“Setting”).

Вид поля установок режимов сбора данных (“Setting”) и окно длительности процесса сбора данных (“Size”) показаны на рисунках П4.5 и П4.6 соответственно.

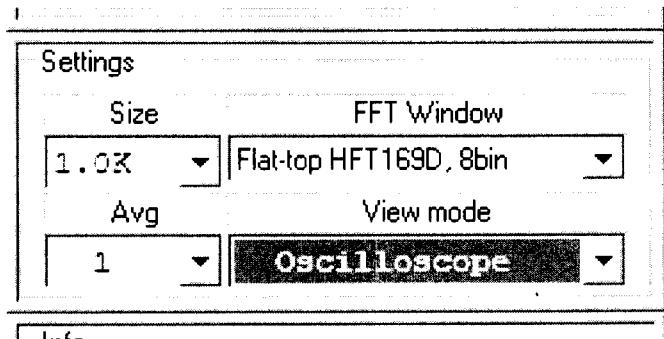


Рис. П4.5. Поле установок режимов сбора данных (Setting);

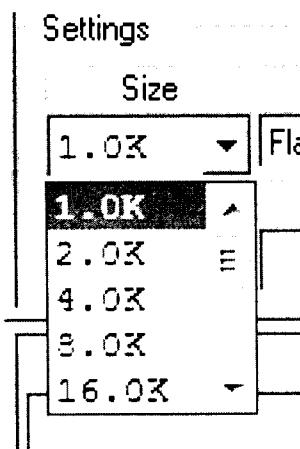


Рис. П4.6. Окно длительности процесса сбора данных (“Size”).

Нажатие кнопки “Size” в правой части этого окна вызывает к появление выпадающего меню-таблицы, в которой приведен ряд стандартных размеров сохраняемых файлов данных.

Значения размеров выражены в единицах ks - килосэмплах (килоотсчётах, килобайтах, килословах) на один канал, то есть в случае, если задан объём 1 ks, общий объём информации при сборе по двум каналам составит 2 ks.

Пример: если необходимо выполнить регистрацию процесса со скоростью записи 1000 измерений в секунду в течение 2 минут, то необходимый объём составит 120 секунд  $\times$  1000 измерений в секунду = 120000 измерений = 120 ks.

Для выполнения регистрации необходимо указать в таблице необходимый объём (из ряда стандартных размеров выпадающего меню этого окна).

### 2.7. Окно выбора интервала усреднения

Программа ACDTest предусматривает возможность вычисления средних значений измеренных величин сигналов. Вычисление выполняется по n значениям “справа” и “слева” от байта (и включает сам байт), вычисленные значения сохраняются в виде файла собранных данных, исходные значения величин сигналов не могут быть восстановлены.

Окно выбора интервала усреднения расположено в поле установок режимов сбора данных (“Setting”). Ряд отсчётов n, по которым выполняется расчёт среднего значения приведен в выпадающем меню “Avg”.

Назначение числа отсчётов вычисления средних значений выполняется указанием манипулятора требуемого числа ( n ).

Выбор из приведенных значений “1” фактически означает отмену операции вычисления средних значений.

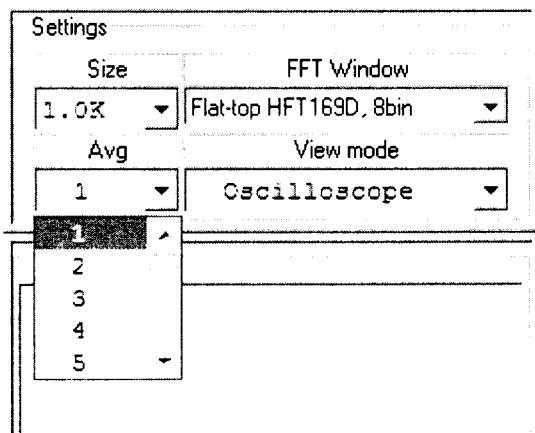


Рис. П4.7. Окно выбора интервала усреднения (“Avg”).

*2.8 Окно выбора вида отображения собираемых данных (осциллограф /спектроанализатор).*

Для визуального контроля процесса регистрации сигналов предусмотрен режим непрерывного отображения (“Oscilloscope”). Включение этого режима выполняется указанием манипулятором позиции “Oscilloscope” в окне “View mode”.

Режимы Спектр (“Spectre”) и соответствующие этим режимам виды частотных фильтров (“FFT Window”) при измерениях не применяются.

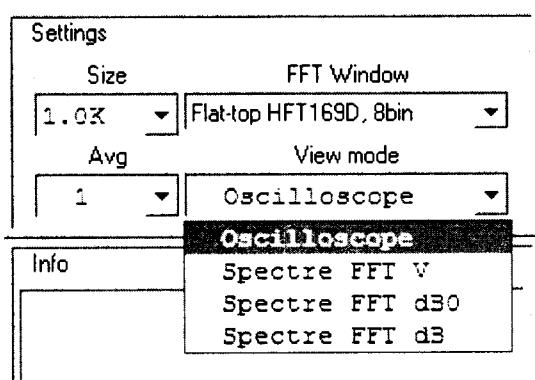


Рис.П4.8. Окно выбора вида отображения собираемых данных “View mode”.

*2.9. Поле выбора каналов и установок параметров каналов .*

Это поле предназначено для осуществления выбора номеров каналов для сбора данных, назначения параметров сбора по каждому из каналов, параметров отображения, частоты сбора данных, сохранения конфигурации параметров сбора данных и чтения ранее сформированной конфигурации.

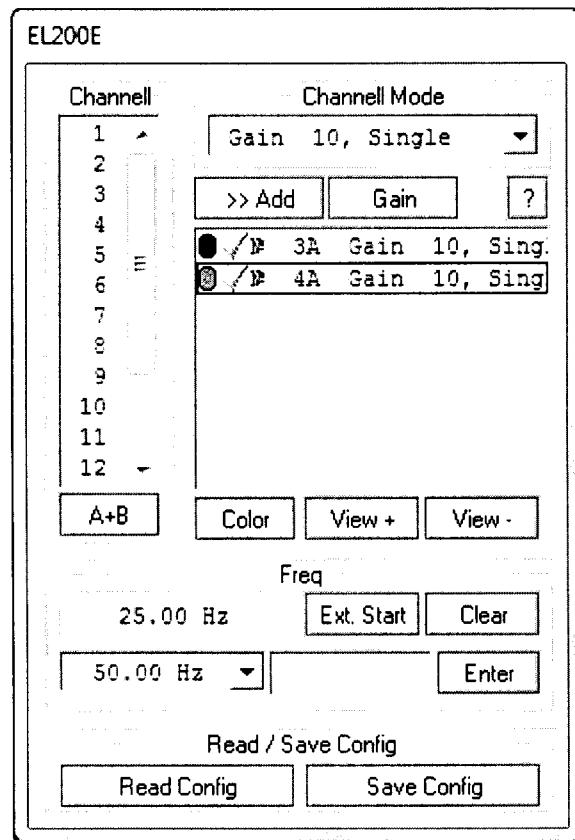


Рис П4.9. Вспомогательный интерфейс выбора каналов для сбора данных и установок параметров каналов.

#### 2.9.1. Окно назначения номеров каналов для сбора данных и выбора режима дифференциальный/однополюсный (“Channel”).

Выбор каналов для регистрации информации (сбора данных) производится указанием манипулятора на номер канала (с последующим нажатием левой кнопки) при удерживаемой нажатой клавише “Ctrl” клавиатуры ПК.

Выбранные каналы вносят в список “Channel Mode” для назначения режимов работы нажатием кнопки “Add” в поле “Channel Mode”.

Вид окна назначения каналов для сбора данных (“Channel”) приведен на рисунке П4.10.

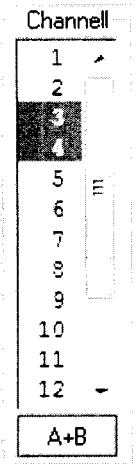


Рис. П4.10. Окно назначения каналов для сбора данных (“Channel”).

### 2.9.2. Окно назначения режимов работы каналов (“Gain”).

Режимы работы выбранных каналов выполняется поочередным указанием манипулятора (с нажатием левой кнопки) на канал находящийся в списке поля “Channel Mode”, далее указанием манипулятора на требуемый вид режима (коэффициент усиления - 1...200, однополярный/дифференциальный “single / diff”)

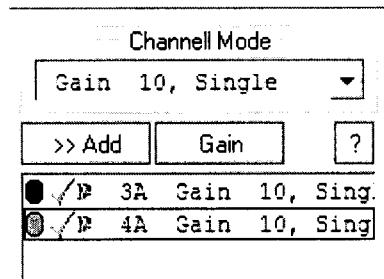


Рис. П4.11. Окно назначения режимов работы каналов (“Channel Mode”).

### 2.9.3. Окно установки частоты опроса АЦП “Freq”.

Окно установки частоты опроса АЦП находится на вспомогательном интерфейсе

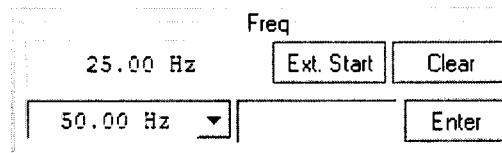


Рис.П4.12 Окно установки частоты опроса АЦП

Установка частоты опроса АЦП производится в исчислении на канал, то есть при регистрации данных по n каналам с заданной частотой опроса F, фактическая частота опроса АЦП будет nxF.

Значение частоты опроса может быть задано произвольным, для этого в правое окно вводят требуемое значение частоты опроса, затем нажимают кнопку “Enter”. Заданное значение частоты введено в ряд частот в окне частоты опроса АЦП и в дальнейшем достаточно указать манипулятором на требуемое значение частоты и нажать левую кнопку манипулятора.

Для очистки списка ряда частот сбора данных следует нажать кнопку “Clear”.

В этом же окне находится кнопка включения / выключения внешнего старта вольтметры (“Ext.Start”) для обеспечения дистанционного управления вольтметром.

### 2.9.4. Окно сохранения конфигурации и чтения ранее созданной конфигурации.

Конфигурация настроек программы ACDTest - все выбранные режимы и установки необходимые для регистрации данных сохраняют в виде специального файла для дальнейшего применения при выполнении аналогичных работ.

Для сохранения конфигурации по окончании назначения всех необходимых настроек, следует нажать кнопку “Save Config” и присвоить имя файла.

Чтение конфигурационного файла (кнопка “Read Config”) приводит к установлению всех параметров сбора данных в соответствии с ранее сохранёнными в вызываемом файле.

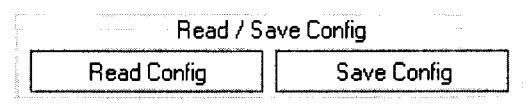


Рис.П4.13. Окно сохранения конфигурации и чтения ранее созданной конфигурации.

#### 2.9.5. Кнопки включения режима внешнего старта.

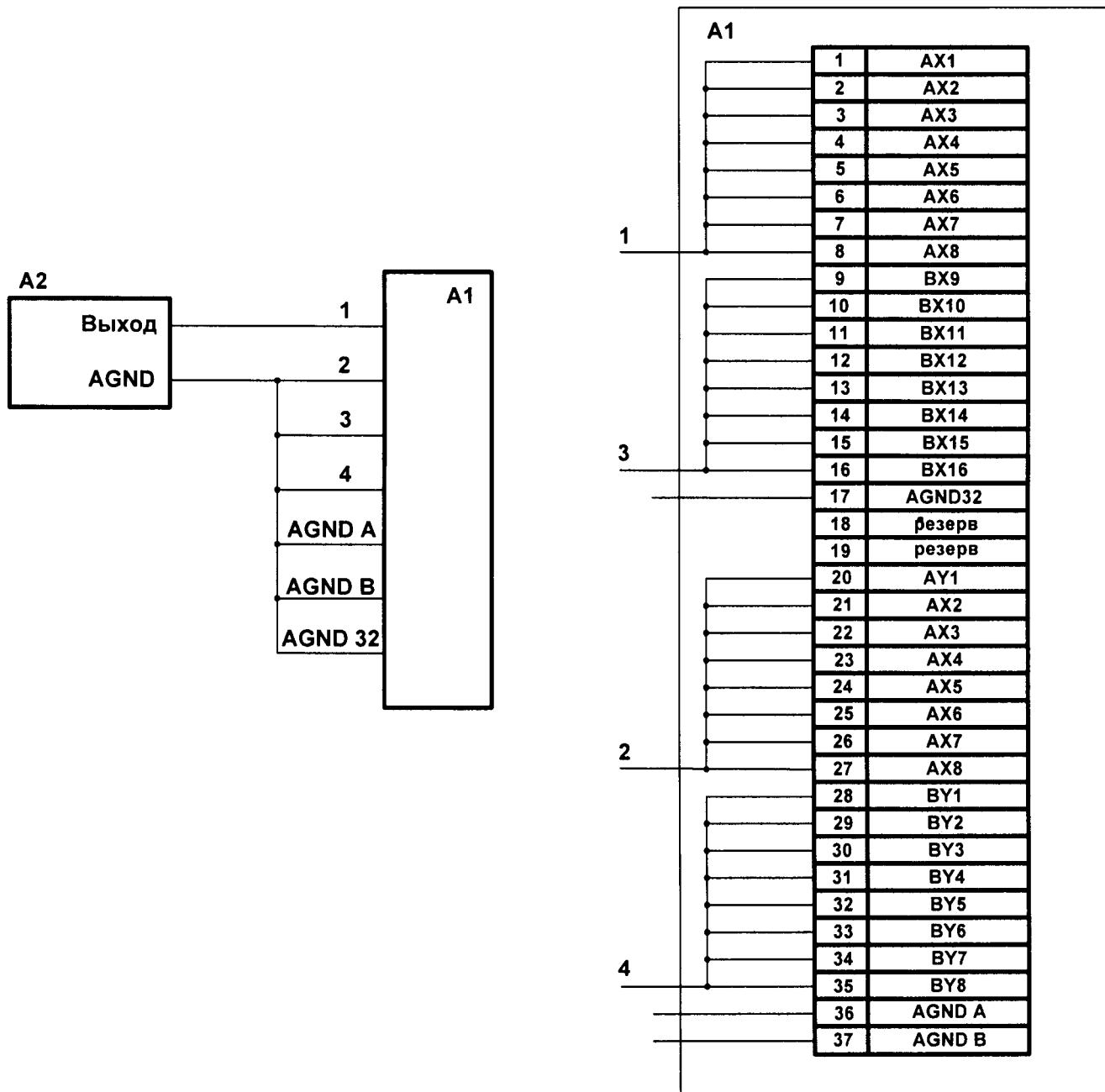
Кнопка включения / выключения внешнего старта вольтметры (“Ext.Start”) для обеспечения дистанционного управления вольтметром находится в окне установки частоты опроса АЦП “Freq”.

#### 2.9.6. Кнопки включения режима отображения.

Включение режима отображения на мониторе программы ACDTest производится нажатием кнопки “+VIEW”, отключение - нажатием кнопки “-VIEW”.

Кнопки расположены в нижней части поля “Channel Mode” вспомогательного интерфейса.

**Особенности схемы подключения систем при определении основной погрешности**



Примечание :

A1 – Вольтметры Flash-Recorder-2-16-MITX1, Flash-Recorder-2-16-MITX2, Flash-Recorder-2-16-MITX3

A2 – Средства поверки (В7-78, Б5-30, Fluke 9100, АКИП-3407/1А)