

*Комплекс “АСTest”
автоматизации экспериментальных
установок*

“Лаборатория автоматизированных систем (АС)”



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

- Комплекс автоматизации экспериментальных установок предназначен для автоматизации работ на исследовательских, технологических и контрольно-диагностических комплексах и экспериментальных установках различного назначения.
- Комплекс может функционировать на РС совместимом компьютере промышленного, мобильного или офисного исполнения, оснащенного средствами сбора данных.
- Возможности комплекса по количеству, составу и характеристикам измерительных каналов зависят от использованных устройств сбора данных и мощности применяемого компьютера.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Структура программной части комплекса



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Основу комплекса составляет интегрированная среда, позволяющая:

- проводить настройку эксперимента;
- осуществлять поиск нужного сценария в базе данных;
- производить запуск программного обеспечения эксперимента реального времени;
- осуществлять просмотр и анализ результатов.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Программное обеспечение эксперимента реального времени состоит из двух независимых частей способных работать как единое целое на одном компьютере или поодиночке на отдельных компьютерах



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов передает информацию другим подсистемам комплекса о составе и характеристиках имеющихся измерительных каналов и их элементах, позволяет формировать измерительные каналы и определять их метрологические характеристики.



Комплекс “АСTest”

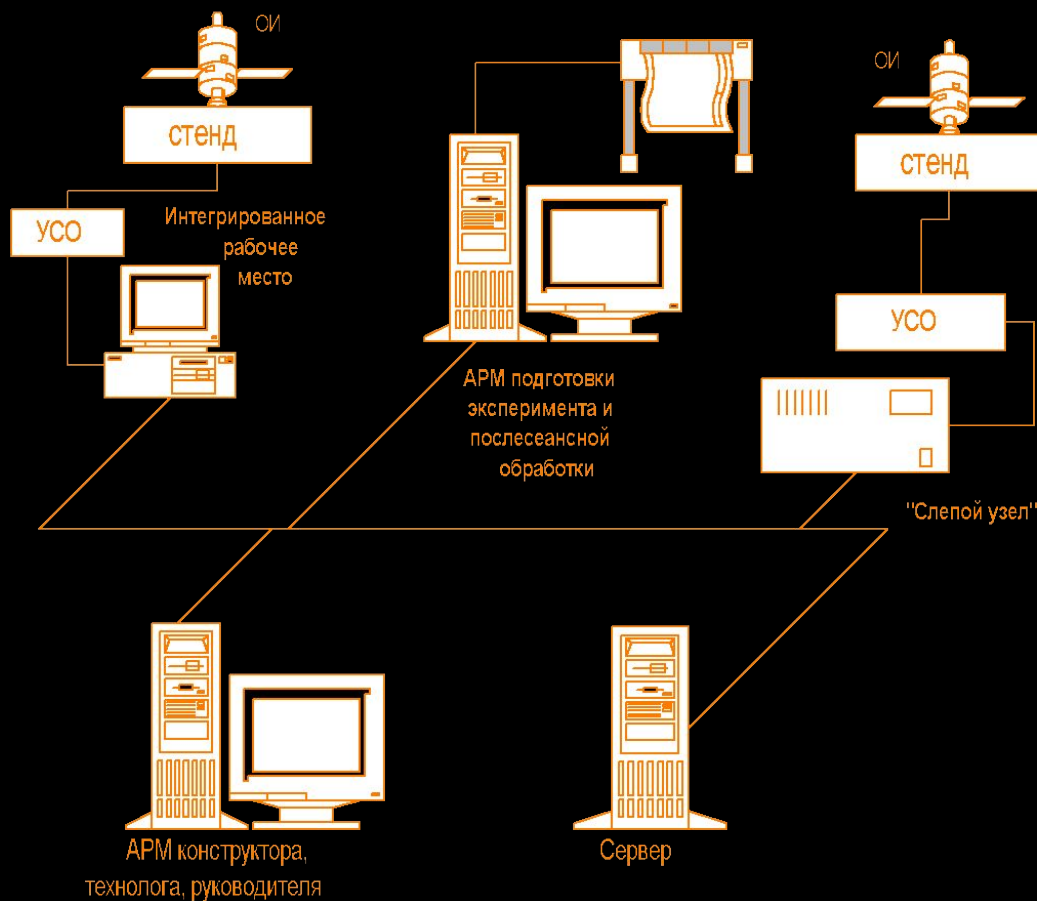
автоматизации экспериментальных установок

Комплекс может функционировать как на одиночном компьютере, так и с использованием клиент-серверных технологий в рамках распределенной системы сбора и обработки данных.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок



Пример построения локальной сети лабораторно-стендового комплекса

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированное рабочее место – на компьютере установлены все модули программного обеспечения: интегрированная среда, ПО эксперимента РВ, локальная база данных и подсистема тарировки.

Возможно выполнение всех функций комплекса:
конфигурирование и тарировка измерительных каналов;
создание, изменение, поиск и хранение сценариев экспериментов;
проведение экспериментов, сбор данных и визуализация в реальном масштабе времени;
послесекундный анализ результатов;
репликация данных на сервер



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

АРМ подготовки эксперимента и послесеанской обработки - на компьютере установлена интегрированная среда.

Возможны следующие функции:

- создание, изменение, поиск и хранение сценариев экспериментов;
- послесеанский анализ результатов.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

“Слепой узел” – на компьютере установлено программное обеспечение регистрации эксперимента реального времени.

Данный программно-технический комплекс предназначен для регистрации процессов происходящих при проведении эксперимента и передаче собранной информации во время или после сеанса в базу данных результатов, расположенную на сервере.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

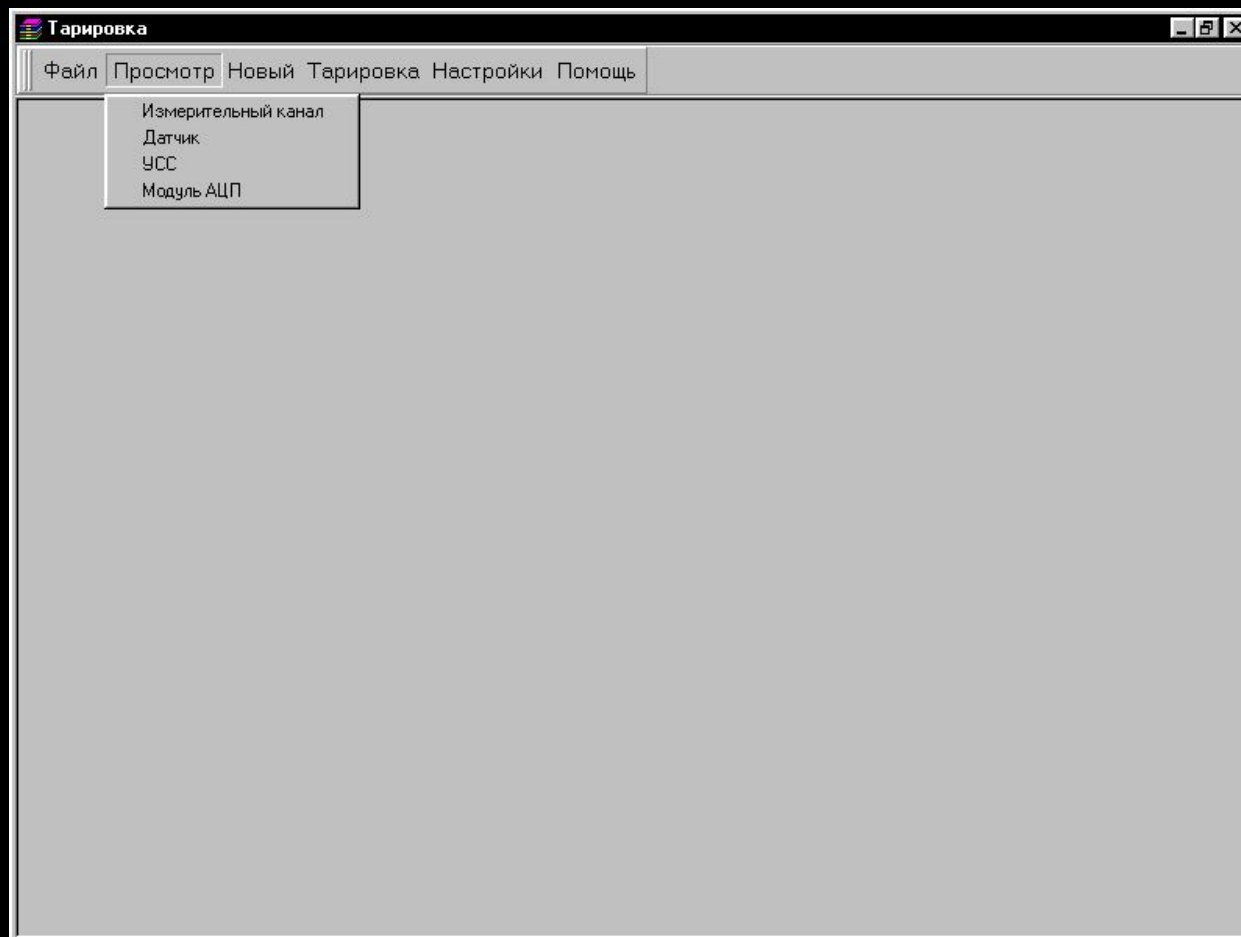
Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов предназначена для конфигурирования измерительных каналов автоматизированных систем с заданными метрологическими характеристиками или определение метрологических характеристик для уже существующих каналов.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов



Комплекс "АСTest"

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Таблица "Датчики"

Наименование датчика	Серийный номер	Измеряемая величина	Нижняя граница измерения	Верхняя граница измерения	Единица изм	
Термопара "J"	17263537	Температура		0	760	С
Термопара "Т"	33634747	Температура		-100	400	С
Термопара "ПР30/Б"	8447399848	Температура		300	1600	С
ДДИ-20	23464893	Давление		0,001	10	МПа
Термопара "ВР5/20"	837374809	Температура		0	2200	С
Термопара "ПП"	272383738	Температура		0	1300	С

Фильтрация

Нет Измеряемая величина

Наименование Фирма-изготовитель

Параметры фильтра

Измеряемая величина

Наименование

Фирма-изготовитель

Навигатор

Поиск

Наименование датчика

Серийный номер

Найти

Включить датчик в состав ИК

Форма редактирования

Новый Подробно Тарировать Включить... Просмотр Закрыть

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения
измерительных каналов

Датчики [Новый/Подробно]

Имя		Информация об измеряемом сигнале и прочее	
Наименование датчика	Термопара "J"	Измеряемая величина	Температура
Фирма - изготовитель	н/д	Единица измерения	С
Назначение	Измерение температуры	Верхняя граница	760
Серийный номер	17263537	Нижняя граница	0
Дополнительно	Абсолютная погрешность при нормальных условиях +2 С.	Погрешность (%)	0,0056
		Условия эксплуатации и хранения	н/д
		Необходимость коррекции нуля	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> есть

Таблица

Комплекс "АСTest"

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Таблица "Устройства согласования сигнала (УСС)"

Наименование	Тип УСС	Фирма-изготовитель	Назначение	Серийный номер	Тип входного параметра	Ej
ADAM-5017	Модуль аналогов	Advantech	Распределенные си	1000001	Напряжение	B
ADAM-3012	Модуль гальвани	Advantech	Нормализация	1000002	Напряжение	mI
ADAM-3012	Модуль гальвани	Advantech	Нормализация	1000003	Сила тока	m
ADAM-3013	Модуль гальвани	Advantech	Нормализация	1000004	Напряжение	mI
ADAM-3016	Модуль гальвани	Advantech	Нормализация	1000005	Напряжение	B
УСС			Проверка правильн			
Ф282М1	Делитель	н/д	Согласование сигнала	192723790	Напряжение	B
БГЗС-1	Осциллограф, вол	ООО "Лаборатория автом	УСС для "Виртуальн	001	Напряжение, сопротивление	B

Фильтрация

Нет Тип УСС

Наименование Фирма-изготовитель

Параметры фильтра

Тип УСС

Наименование

Фирма-изготовитель

Навигатор

Поиск

Наименование

Серийный номер

Найти

Форма редактирования

Новое Подробно Закреть

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Устройства согласования сигнала

Информация Таблица "Каналы УСС"

Имя		Вход/выход УСС	
Наименование	БГЭС-1	Тип входного параметра	Напряжение, сопротивление
Тип УСС	Осциллограф, вольтметр, омметр	Единица измерения входа	В, Ом
Фирма-изготовитель	ООО "Лаборатория автоматизирован	Тип выходного параметра	Напряжение
Серийный номер	001	Единица измерения выхода	В
Назначение	УСС для "Виртуальной лаборатории"		

Каналы УСС

Количество каналов аналогового ввода

Дополнительно

Каждый канал может иметь несколько конфигураций.

Общая информация	
Погрешность (%)	<input type="text"/>
Уровень подавления помех общего вида	н/д
Напряжение изоляции	н/д
Потребляемая мощность	н/д
Условия эксплуатации	Температура: (работа) 0 до +40 С, (хране

Таблица

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Каналы аналогового ввода УСС

Информация о канале

Начальные данные		Параметры выхода канала	
Назначение	Осциллограф	Тип выходного параметра	Напряжение
Номер канала	2	Единица измерения	В
№ конфигурации	0	Диапазон сигнала в режиме дифференциального вывода	от -1 до +1
Параметры входа канала		Диапазон сигнала в режиме однополярного вывода	от 0 до 2
Тип входного параметра	Напряжение	Выходное сопротивление	н/д
Единица измерения	В	Максимальный ток нагрузки	н/д
Диапазон сигнала в режиме дифференциального ввода	от -2 до +2	Характеристики канала	
Диапазон сигнала в режиме однополярного ввода	от 0 до 4	Коэффициент усиления	0,5
Входное сопротивление	1 МОм	Полоса пропускания	от 0 до 20000 (Гц) при неравномер
Дополнительно		Температурный коэф. - т смещения нуля	н/д
На приборе данный канал обозначен буквой 'С'			

Таблица

Вставить Очистить Готово

Комплекс "АСTest"

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Таблица "Модули АЦП"

Наименование	Фирма-изготовитель	Серийный номер	Шина интерфейса с ПЭВМ	Количество однополярных каналов	Количество дифф
▶ ЛА-2М2	ЗАО "Руднев-Шияев"	0000000001	ISA-16		16
ЛА-4	ЗАО "Руднев-Шияев"	0000000002	ISA-16		16
ЛА-7	ЗАО "Руднев-Шияев"	0000000003	ISA-16		16
L-780	ЗАО "Л-КАРД"	10000004	PCI		32
ЛА-8	ЗАО "Руднев-Шияев"	7364837	ISA-16		16
ЛА-8	ЗАО "Руднев-Шияев"	7364837	ISA-16		16
ЛА-2М2	ЗАО "Руднев-Шияев"	06122000	ISA-16		16

Фильтрация

Нет Шина интерфейса
 Наименование Фирма-изготовитель

Параметры фильтра

Шина интерфейса с ПЭВМ
Наименование
Фирма-изготовитель

Навигатор

Поиск

Наименование
Серийный номер

Найти

Форма редактирования

Новый Подробно Закреть

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Каналы аналогового ввода АЦП

Информация о канале

Начальные данные	
Назначение	Канал АЦП №1
Номер канала	0
№ конфигурации	0
Характеристики канала	
Коэффициент усиления инструмент. усилителя	1
Коэффициент усиления	1
Защита входа по напряжению	от -15 до +15 В
Параметры входа канала	
Тип входного параметра	Напряжение
Единица измерения	В
Диапазон сигнала в режиме дифференциального ввода	от -1 до +1
Диапазон сигнала в режиме однополярного ввода	от 0 до 2
Входное сопротивление	Более 100 МОм
Дополнительно	
Возможно изменение конфигурации	

Таблица

Вставить Очистить Готово

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Таблица "Измерительные каналы"

Краткое название ИК	Полное название ИК	Назначение	Тип измеряемой величины	Единица измерения	Нижняя граница измерения
▶ Многоканальные ком	Проверка возможнос	Проверка ка	Напряжение	мВ	
ИТП	Измеритель темпера	Образцовый	Температура	С	-100
Проверка	ИК для проверок	Для провер			
Сквозная тарировка	Проверка тарировки	Проверка	напряжение	В	0
Канал 1	Проверка многокана	Проверка м	Напряжение	В	0
Канал 2	Проверка многокана	Проверка	Напряжение	В	0
Канал 3	Проверка многокана	Проверка	Напряжение	В	0
8377-ОП18	Вольтметр цифровой	Образцовый	напряжение	В	-200
Нет	Нет образцового при	Образцовый			
Канал 4	Проверка многокана	Проверка	Напряжение	В	0

Фильтрация
 Нет
 Краткое название ИК
 Измеряемая величина
 Назначение

Параметры фильтра
Измеряемая величина
Краткое название измерительного канала
Назначение

Навигатор
Поиск
Краткое название ИК
Полное название ИК
Найти
Включить в состав другого ИК

Форма редактирования
Новый Подробно Тарировать Включить... Просмотр Готово **Закреть**

Состояние: Измерительные каналы

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Измерительные каналы

Новый/Подробно

Имя

Полное название канала: Канал №8 многофункциональный измерительны

Краткое название канала: Канал №8 осциллограф

Назначение: Осциллограф

Измеряемый параметр

Тип измеряемой величины: Напряжение

Единица измерения: В

Нижняя граница: -1

Верхняя граница: 1

Погрешность (%)

Рассчитать

Прочее

Нормальные условия эксплуатации: Температура: 20 С +5%

Условия эксплуатации и хранения: Температура: (экспл.) от 5 до

Дополнительно

Данный ИК является каналом многофункционального измерительного комплекса "Виртуальная лаборатория", включающего в себя следующие приборы: осциллограф, вольтметр, омметр и генератор.

Элементы измерительного канала

Количество элементов: 2

Тип элемента

Подробно Отчет Печать Тарировать

№	Тип элемента	Наименование	Серийный номер
1	УСС	БГЗС-1	001
2	Модуль АЦП	ЛА-2М2	06122000

Таблица

Вставить Готово Отмена

Состояние: Измерительные каналы

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Тарировка ИК

Поиск

Полное название ИК: Канал №1 многофункциональный комплекс "Виртуальная лаборатория"

Краткое название ИК: Канал №1 осциллограф

Назначение: Осциллограф

ФИО экспериментатора

Фамилия: Васильев

Имя: Александр

Отчество: Алексеевич

Дата и время

Дата: 20.1.2001

Время: 12:59:39

Дата следующей тарировки: 31.05.00

Запуск тарировки ИК

Выбор способа тарировки:

- Ввести коэффициенты
- Обработать таблицу из файла
- Обработать экспериментальную таблицу (ввод вручную)
- Обработать стандартную таблицу (ввод вручную)
- Тарировать

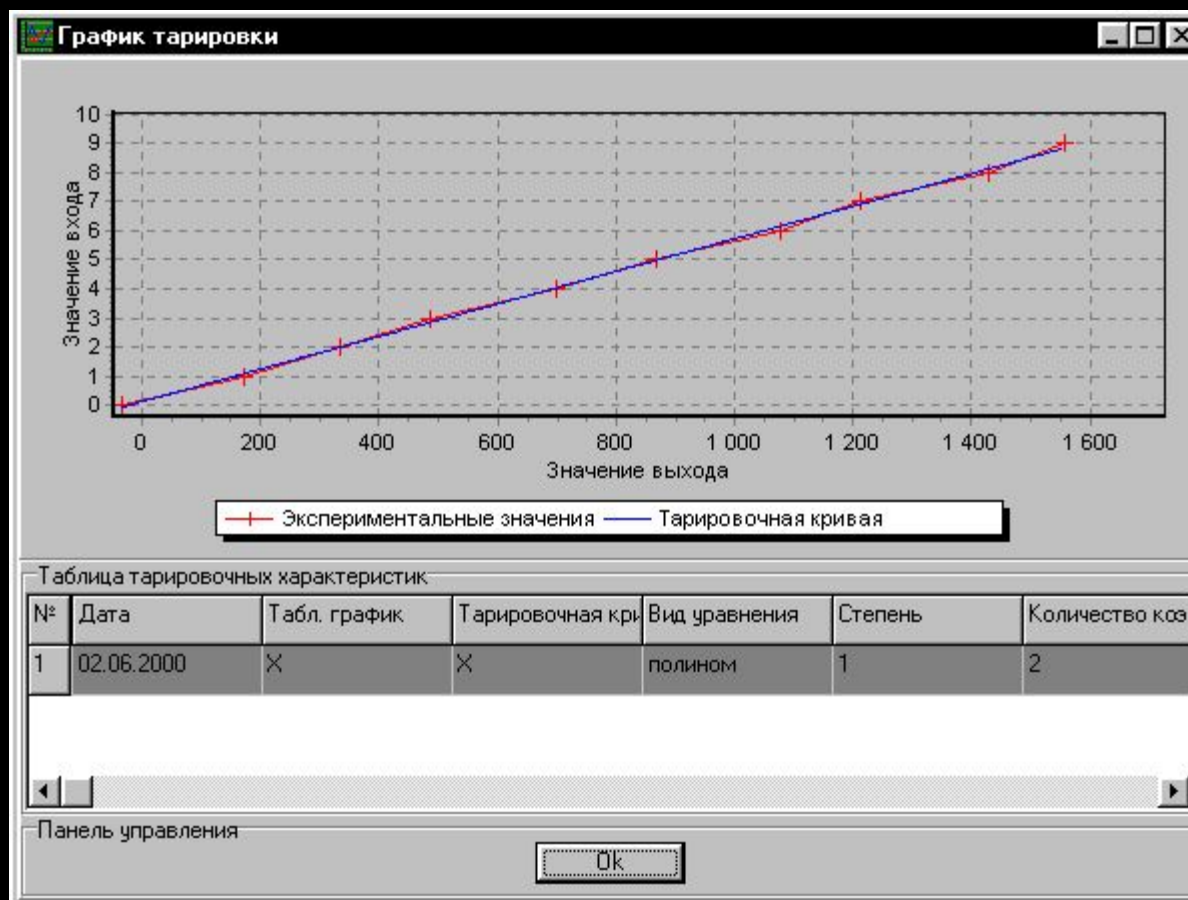
Начать Отмена



Комплекс “АСТест”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Подсистема тарировки и информационного сопровождения измерительных каналов

Результаты тарировок

Таблица | Информация

Экспериментатор

Фамилия: Кокурин

Имя: Андрей

Отчество: Александрович

Дата

Дата тарировки: 02.06.2000

Время тарировки: 20:32:1

Дата следующей тарировки: 06.07.00

Информация об образцовых приборах

Входной Выходной

Дополнительно

Файл содержащий

Тарировочная таблица: 40000042

Экспериментальная таблица:

Тарировочные характеристики

Тип уравнения: полином

Математич. запись уравнения: $a1x + a0$

Степень уравнения: 1

Количество коэффициентов: 2

Коэффициенты

N°	Коэффициент	Значение
1	$a0$	0.127748
2	$a1$	0.005599

Таблица

< Назад | Таблица | График | Отчет | Печать

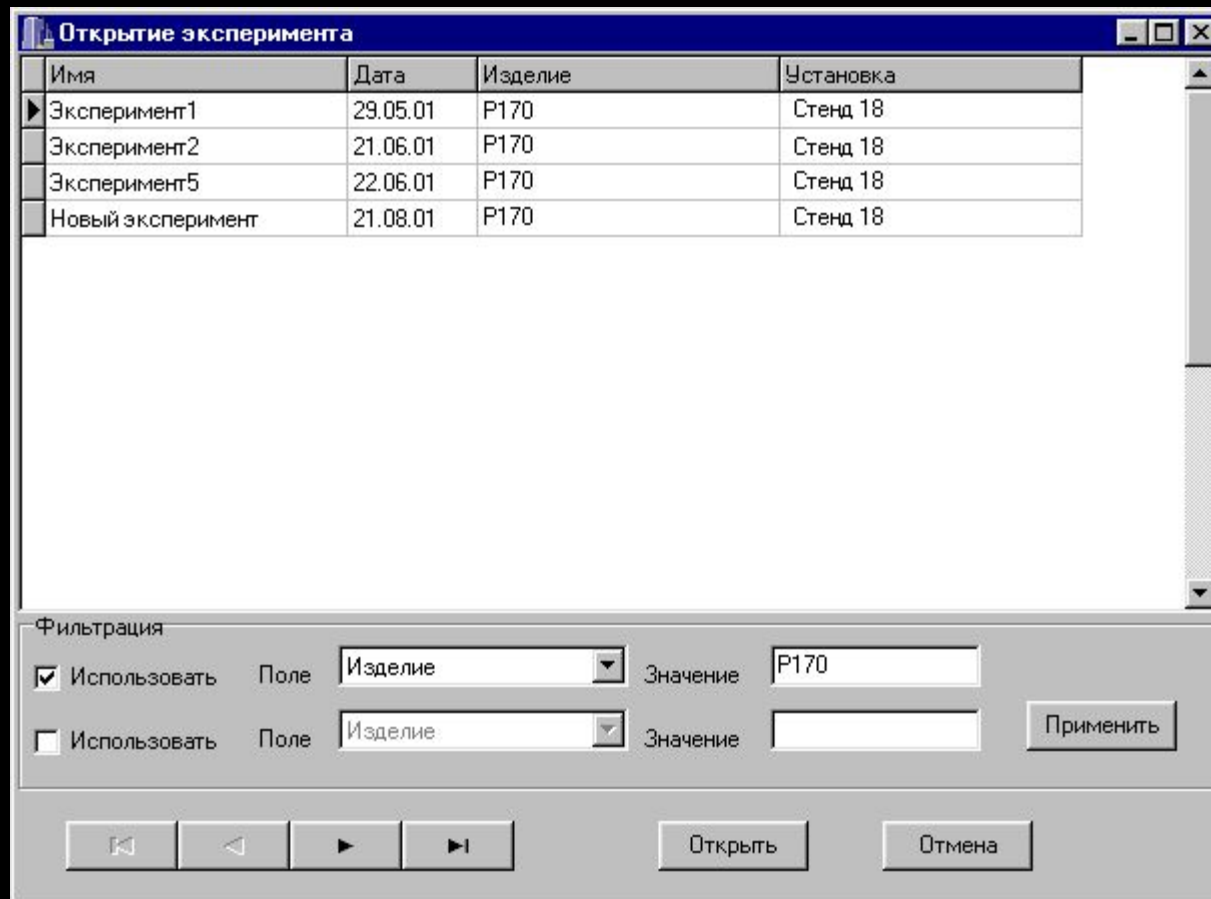
Тип объекта тарировки: Измерительный канал

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

Настройка эксперимента

Информация об эксперименте | Измеряемые каналы | Расчетные каналы | Константы установки | Настройка визуализации

Название: Эксперимент2 Дата: 21.06.01

Параметр	Значение
Изделие	P170
Установка	Стенд 29

Сохранить Отмена



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

Настройка эксперимента

Информация об эксперименте | **Измеряемые каналы** | Расчетные каналы | Константы установки | Настройка визуализации

Выбор списка каналов из файла тарировки

D:\work\190901\aes2\SENSOR.CV2

Название: Тарировка #1 Дата: 27.05.1998

Доступные каналы

канал	обозначение	ед. изм.	наименование	использовать	Фдискр., Гц	min авар.	max авар.	min пред.	max пред.	прореживать
la7.in.ach0.frm0	IA	A	Ток фазы А	Да	100	0,01	0,50	0,02	0,04	Нет
la7.in.ach1.frm0	IB	разряд	Ток фазы В	Да	300	0,00	0,00	0,00	0,00	Да
la7.in.ach2.frm0	IC	разряд	код тока фазы С	Нет	200	0,00	0,00	0,00	0,00	Нет
la7.in.ach3.frm0	UA	разряд	код напряжения фа	Нет	500	0,00	0,00	0,00	0,00	Нет
la7.in.ach4.frm0	---	---	---	Нет	0	0,00	0,00	0,00	0,00	Нет
la7.in.ach5.frm0	---	---	---	Нет	0	0,00	0,00	0,00	0,00	Нет

Общие временные параметры

Время эксперимента час:мин:сек

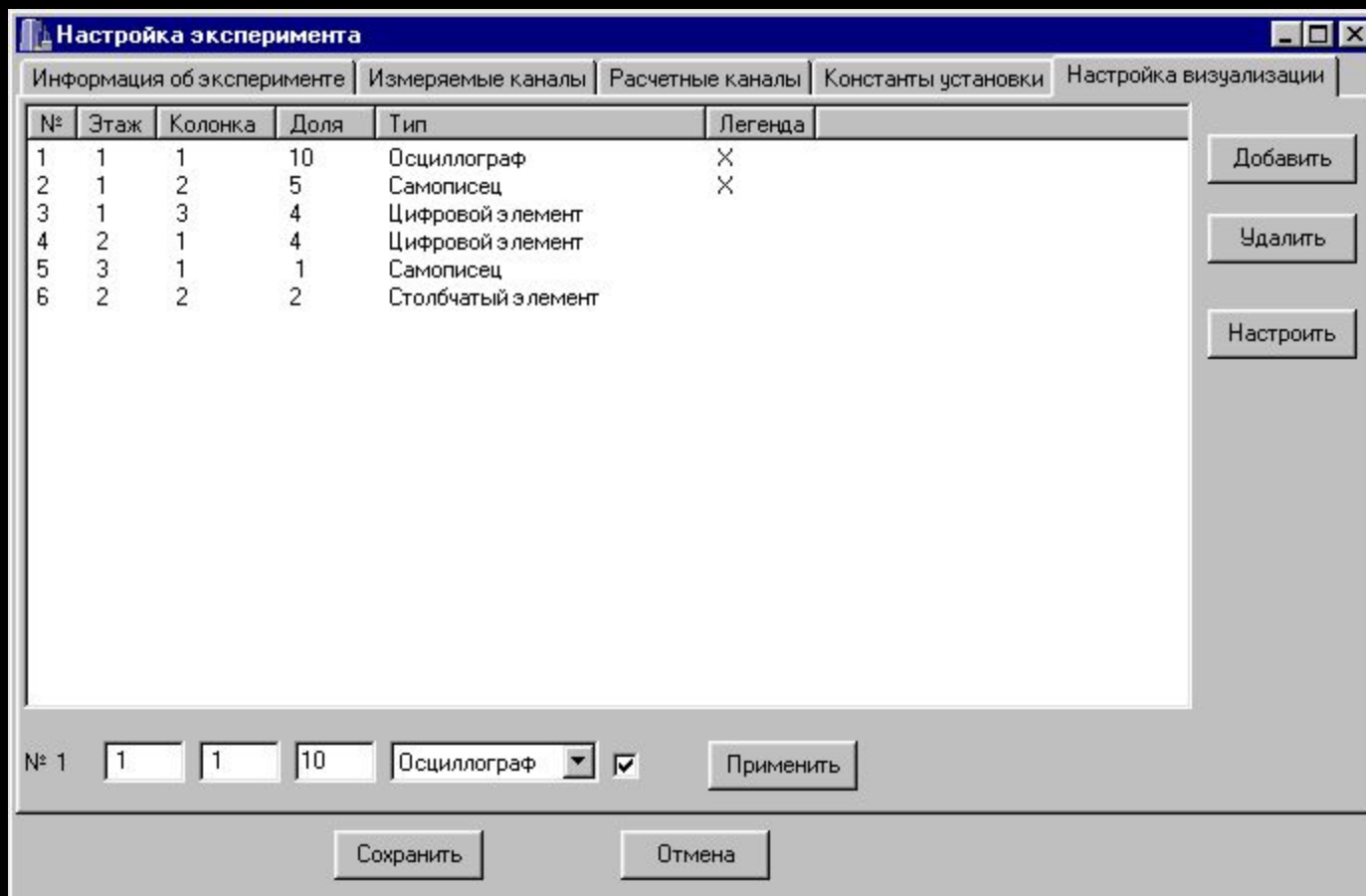
Прекращать эксперимент по истечении времени

Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

Настройка окна осциллографа

Общие настройки

Заголовок: ОкноОсцилл1

Время обновления: 500 мс

Настройка оси абсцисс

Длительность развертки: 10 мс

Синхронизация: t0 2 мс

Канал: IC

Переход: положительный

Уровень: 0,7 разряд

Сетка: 5 Оцифровка

Настройка оси ординат

Сетка: 5 Оцифровка

Ось Y1: IA А

Ось Y2: IB разряд

Отображаемые каналы

№	обозначение	ед. изм.	наименование	min	max	цвет
1	IA	А	Ток фазы А	0,5	1,5	красный
2	IB	разряд	Ток фазы В	0,7	1,7	зеленый
3	IC	разряд	код тока фазы С			синий
4	UA	разряд	код напряжения фа			

Добавить

Удалить

Да Отмена



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

Настройка окна самописца

Настройка оси ординат

Сетка 5 Оцифровка

Ось Y1 IA A

Ось Y2 IB разряд

Заголовок

ОкноСамоп2

Настройка оси абсцисс

Сетка 5 Оцифровка

Отображаемые каналы

№	обозначение	ед. изм.	наименование	min	max	цвет
1	IA	A	Ток фазы А	0,5	1,5	красный
2	IB	разряд	Ток фазы В	0,8	1,2	зеленый
3	IC	разряд	код тока фазы С			синий
4	UA	разряд	код напряжения фаз			фиолетовый

Добавить

Удалить

Да Отмена

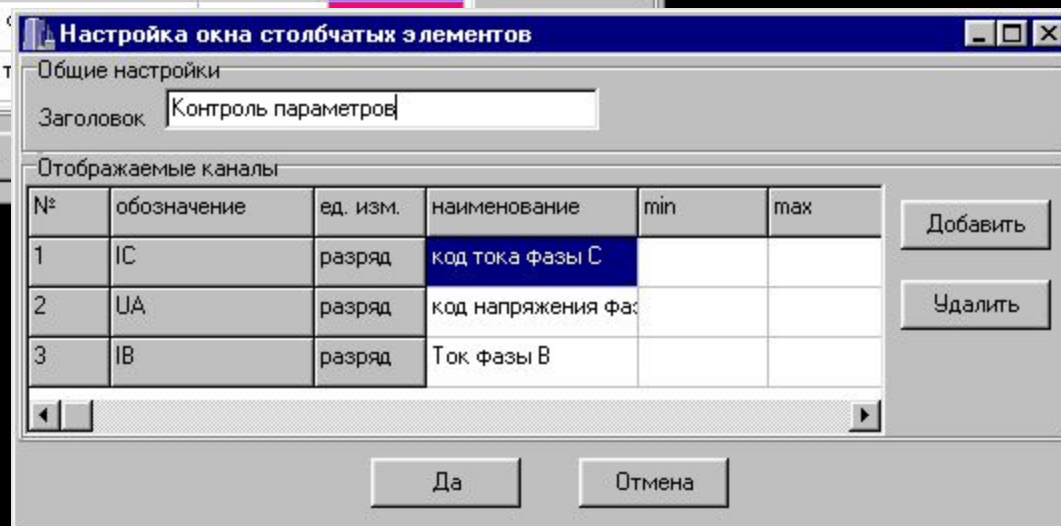
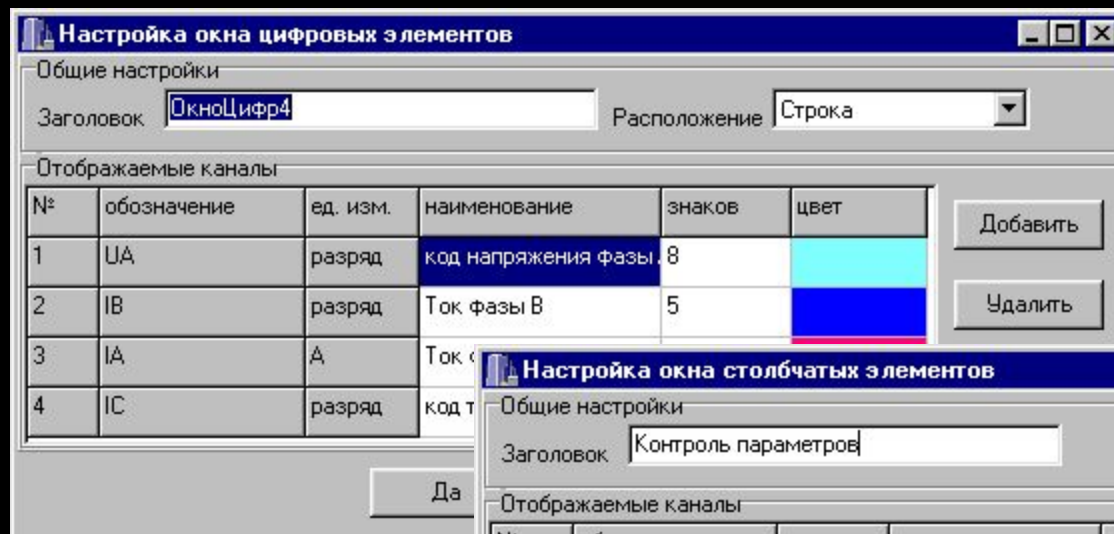


Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

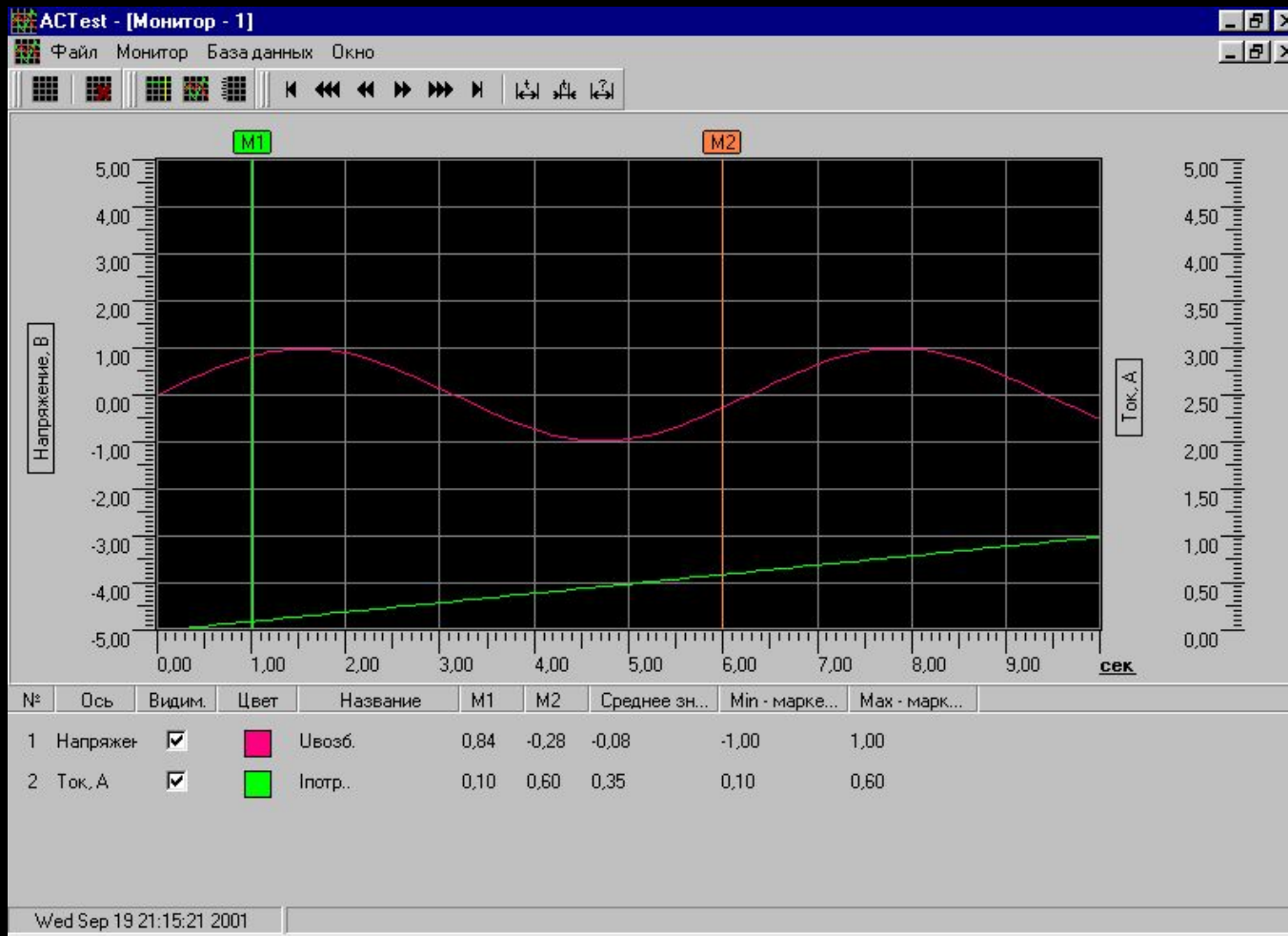


Комплекс “АCTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

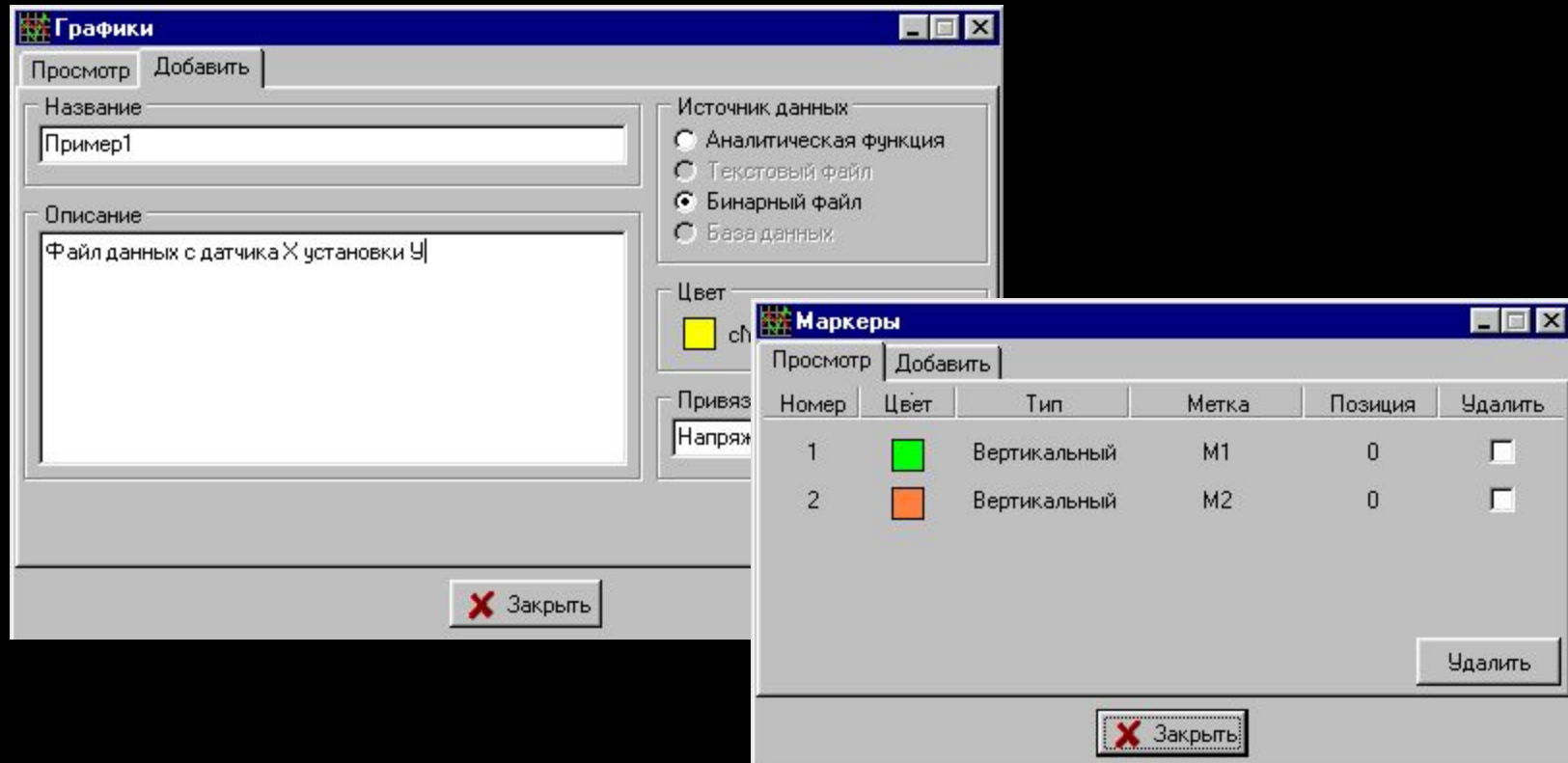


Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов

Ординатные оси

Просмотр | Добавить

Название
Температура, С

Расположение
 Слева
 Справа

Min значение
0

Max значение
100

Отображать нулевую ось

Добавить

Закреть

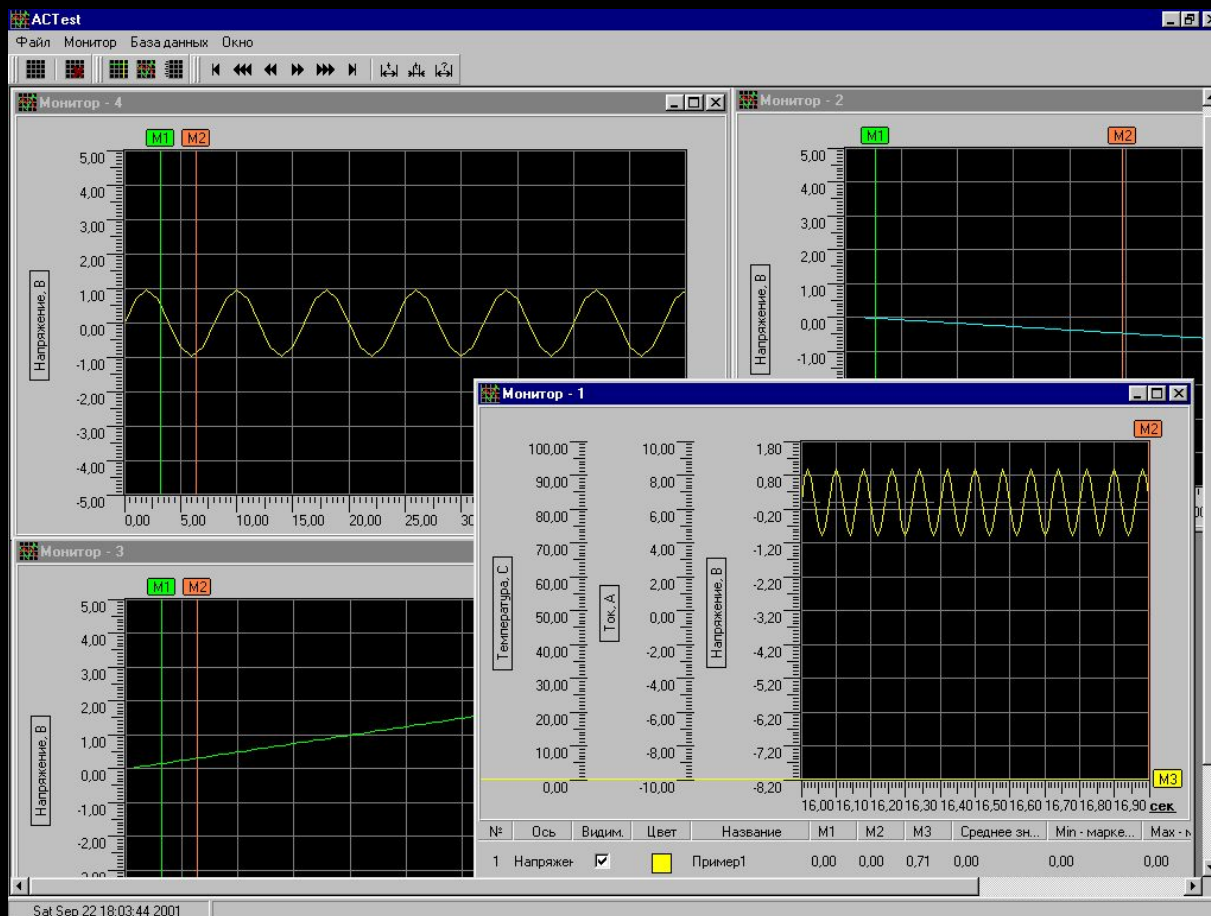


Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Интегрированная среда

настройки эксперимента и обработки результатов



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Система визуализации реального времени

Система визуализации реального времени позволяет отображать информацию:

- в окне осциллографа;
- в окне самописца;
- в виде столбчатого элемента;
- в виде цифрового элемента.

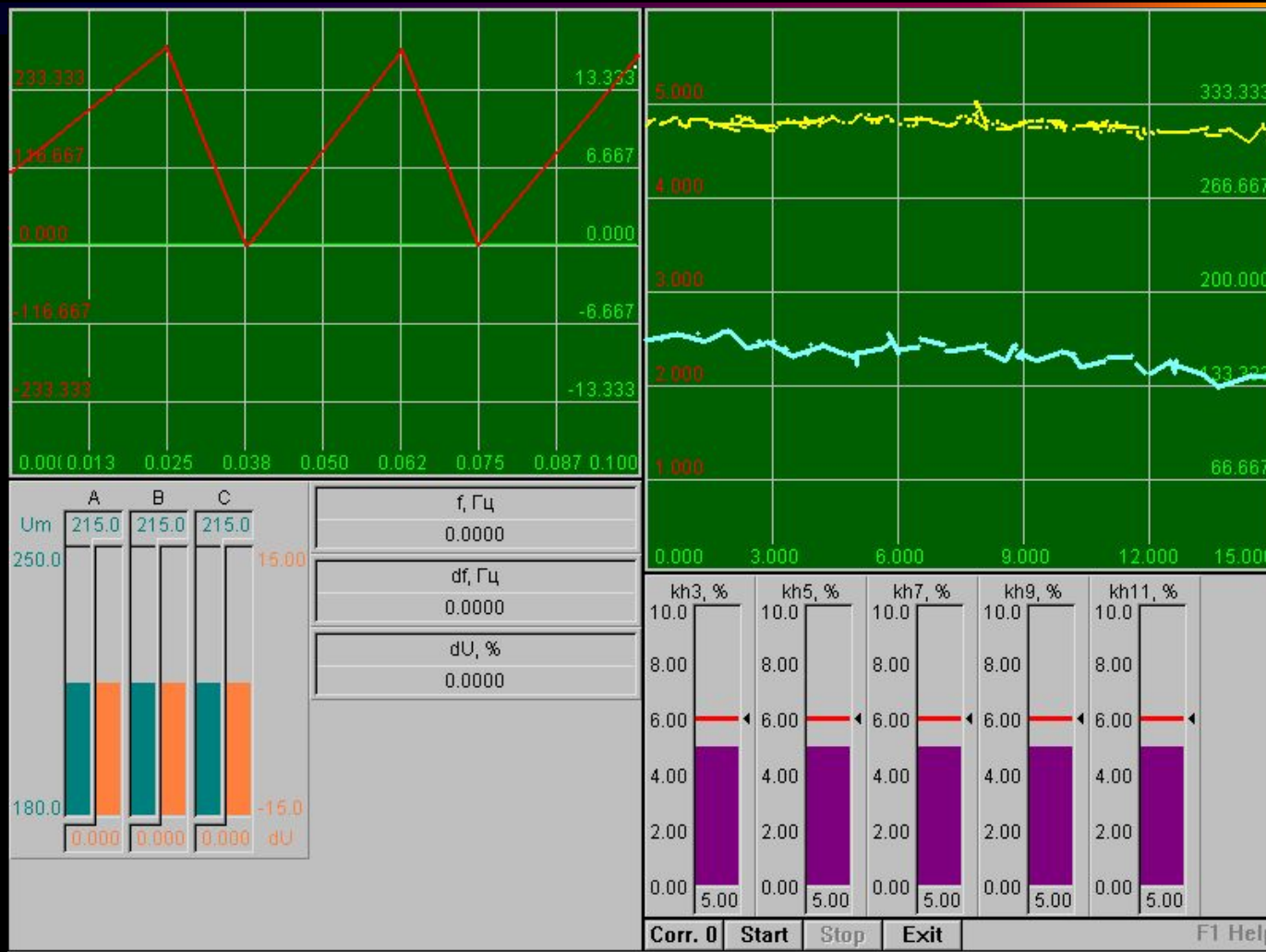
Расположение элементов визуализации на мониторе произвольное.



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Система визуализации реального времени



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Лаборатория автоматизированных систем (АС)
123100 г.Москва ул.Сергея Макеева, д9, стр.2
тел. (095) 255-31-55 тел./факс. (095) 255-31-54
Internet: www.actech.ru e-mail: info@actech.ru



Комплекс “АСTest”

автоматизации экспериментальных установок

Представленный в статье программно-аппаратный комплекс автоматизации экспериментальных установок является обобщенным опытом разработчиков “Лаборатории автоматизированных систем (АС)” по созданию систем автоматизации в различных отраслях народного хозяйства, начиная от чисто исследовательских систем (например, система измерений для испытаний электродвигателей на сверхпроводимости) кончая системами для промышленности (например, система мониторинга бумагоделательной машины).

