

# Обзор программного интерфейса (RANIS API) для управления аппаратурой акустико-эмиссионных систем "РАНИС" в средах Microsoft Visual Studio (C++) и LabVIEW(National Instruments)

## Назначение API

Программный интерфейс (RANIS API) предназначен для создания программных модулей, способных управлять акустико-эмиссионной системой "РАНИС" и поддерживать регистрацию данных различных типов. API может быть использован как при программировании на языке C++ в среде Microsoft Visual Studio, так и при создании виртуальных инструментов (VI) в среде LabVIEW.

## Исполнение API

API выполнено в виде Win32 - based DLL. В качестве передаваемых параметров в функциях API используются только стандартные типы данных языка C++.

Библиотека времени выполнения - Многопоточная отладка DLL(/MDd).

Соглашение о вызовах - `__cdecl(/Gd)`

Набор символов - Использовать многобайтовую кодировку.

Интерфейс представляет собой набор функций. Внутри DLL имеется набор различных классов и объектов языка C++, осуществляющих управление параметрами аппаратуры АЭ-системы "РАНИС". Функции скрывают технические подробности выполнения различных операций по управлению АЭ-системой, позволяя сосредоточиться на задачах, решаемых пользователем. API позволяет выполнять практически все типы настроек, используемых для аппаратуры АЭ-системы "РАНИС". Общее число функций - чуть менее 100.

Комплект поставки API содержит комплексный пример инициализации, настройки параметров аппаратуры, сбора всех типов данных и осциллографирования для языка C++ и несколько виртуальных инструментов (VI) для среды LabVIEW, файлы решения для среды Microsoft Visual Studio 2010 для комплексного примера, файл справки в формате "chm" с подробным описанием синтаксиса функций API и примерами на языке C++.

## Функциональность API

Данное API поддерживает инициализацию и деинициализацию аппаратуры, запуск и остановку регистрации данных во всех 3-х имеющихся режимах сбора данных АЭ-системы "РАНИС" :

1. Режим "Только описания импульсов"
2. Режим "Описания импульсов + волноформы"
3. Режим "Осциллографирование"

Запуск регистрации данных, сбор данных и остановка регистрации данных выполняется для каждой платы в отдельности. API позволяет получать все типы данных, регистрация которых предусмотрена штатным программным обеспечением АЭ-системы "РАНИС". API позволяет настраивать практически все параметры аппаратуры.

По сравнению со штатным программным обеспечением API не содержит:

1. Подсистем, связанных с расчетом местоположения предполагаемых дефектов (локаций). К таким подсистемам относятся: настройка геометрии различных контролируемых объектов, настройка расположения датчиков на контролируемых объектах, настройка алгоритмов лоцирования, проведение расчета локаций.
2. Программных фильтров различных типов.
3. Визуализации регистрируемых данных.
4. Возможности произвольного конфигурирования сеток из датчиков. Установка параметров с помощью API производится для каждого канала в отдельности, запуск на измерение - для каждой платы в отдельности.
5. Многочисленных дополнительных сервисов, предоставляемых штатным программным обеспечением АЭ-системы "РАНИС".

## **Функции инициализации АЭ-системы и завершения работы с АЭ-системой.**

К функциям данной подгруппы относятся: функция инициализации АЭ-системы, функции чтения бинарного и текстового файла настроек аппаратуры, функция записи текстового файла настроек аппаратуры.

## **Функции запуска, регистрации и остановки регистрации данных**

К функциям данной подгруппы относятся: функция установки размеров массивов данных, проверки предусилителей, запуска и остановки регистрации данных, функции регистрации данных в однопоточном и двухпоточном исполнениях.

## **Функции осциллографирования**

К функциям данной подгруппы относятся функции: запуска и остановки осциллографирования, функции осциллографирования в однопоточном и двухпоточном исполнениях.

## **Функции настройки параметров аппаратуры**

Данная подгруппа функций является самой многочисленной. К функциям данной подгруппы относятся функции установки порогов, мертвого времени, тайм-аута конца события, предистории, настройки аппаратных частотных фильтров, параметров работы генератора и другие.

## **Функции настройки генерации звука**

К функциям данной подгруппы относятся функции установки длины сигнала, интервала между пакетами, частоты сигнала, амплитуды импульса, и ряд других параметров.

## **Функции настройки параметрических каналов**

К функциям данной подгруппы относятся функции установки типа измеряемого сигнала, его диапазона, задание корректирующих коэффициентов, возможности ручного ввода параметрических данных и другие.

# **Примеры использования API**

В комплекте поставки программного интерфейса к акустико-эмиссионной системе "РАНИС" имеется 2 типа примеров: примеры виртуальных инструментов (VI) для среды LabVIEW и пример программного решения (solution) для среды Microsoft Visual C++. К примерам для среды LabVIEW относятся:

1. VI для демонстрации инициализации и деинициализации аппаратуры.
2. VI для демонстрации регистрации описаний импульсов.
3. VI для демонстрации осциллографирования:

#### 4. VI для демонстрации регистрации описаний импульсов, описаний средних амплитуд и описаний параметрических данных.

Bin/File E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.app  
Text File E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.txt

Сообщение: Чтение бинарного файла конфигурации выполнено успешно.

Чтение бинарного файла Result 0

Сообщение: Стартовая инициализация плат прибора...Поиск плат прибора: 1,2,3  
Обнаружен 12-канальный прибор  
Подготовка плат прибора: 1,2,3  
Запуск плат прибора: 1,2,3  
Установка параметров: 1,2,3  
Чтение текстового файла конфигурации выполнено успешно.  
Инициализация прибора выполнена успешно.

Инициализация АЭ-системы Result 0

Сообщение: Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Деинициализация прибора выполнена успешно.

Деинициализация АЭ-системы Result 0

Размер TImp: 200, Номер платы: 0, Mess Start: Старт измерений выполнен успешно, Result Start: 0  
Размер TLeak: 500, Старт: СТАРТ, Mess Stop: Остановка измерений выполнена успешно, Result Stop: 0  
Размер TPar: 500, Стоп: СТОП

Вр.Парам	Парам.	Вр.СрАмп	Сред.Амп			
Время		Время	Канал1	Канал2	Канал3	Канал4
208D5555	-0,000458	262AD5555	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
411AAAAA	-0,000458	284880000	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
62F55555	-0,000458	2A5155555	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
8382AAAA	-0,000458	2C6F00000	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
8F3AAAAA	-0,000458	2E77D5555	19,233692	3,670666	3,670666	3,670666
99A55555	-0,000458	305700000	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
BA32AAAA	-0,000458	32362AAAA	9,691266	3,670666	3,670666	3,670666
DC0D5555	-0,000458	343F00000	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666
F37D5555	-0,000458	3647D5555	3,670666	3,670666	3,670666	3,670666

Вр.Имп.	Импульс	Число импульсов	Result Meas			
Время	Ампл.	Энергия	Вр.Нар.	Длит.	Отсч.	Отсч.П
8F9BC60A	72,01	3,68E+8	5,33E+3	1,57E+4	4,00	0,00
8FAC33C5	66,08	8,09E+7	333,00	1,67E+3	1,00	0,00
8FB16BB5	65,27	6,63E+7	333,00	1,00E+3	1,00	0,00
8FB25F32	83,55	2,78E+9	6,33E+3	5,97E+4	13,00	0,00
8FB30B12	70,68	5,79E+8	5,67E+3	2,73E+4	6,00	0,00
8FB357E5	68,05	4,38E+8	5,67E+3	2,77E+4	6,00	0,00
8FB81188	72,48	2,84E+8	5,00E+3	1,10E+4	3,00	0,00
8FB8662A	68,80	2,60E+8	6,33E+3	1,27E+4	3,00	0,00
8FB8B062	65,83	7,18E+7	333,00	1,33E+3	1,00	0,00
8FB8DA0D	67,34	3,77E+8	5,00E+3	2,43E+4	6,00	0,00
8FBAC255	79,48	8,12E+8	8,00E+3	2,37E+4	6,00	0,00
8FBFAFA2	79,89	9,06E+8	1,07E+4	3,17E+4	8,00	0,00
8FB886F2	84,91	3,13E+9	6,67E+3	6,50E+4	15,00	0,00
8FBC6AD0	66,77	1,18E+8	4,00E+3	5,33E+3	2,00	0,00
8FBCE535	80,96	2,14E+9	1,97E+4	5,50E+4	13,00	0,00
8FBD2268	70,54	2,70E+8	4,00E+3	1,30E+4	4,00	0,00

#### 5. VI для демонстрации регистрации описаний импульсов и волноформ

Данный VI предназначен для регистрации описаний импульсов и волноформ

Bin.Файл E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.app  
Текст файл E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.txt

Сообщение: Чтение бинарного файла конфигурации выполнено успешно.

Чтение бинарного файла Result 0

Сообщение: Стартовая инициализация плат прибора...Поиск плат прибора: 1,2,3  
Обнаружен 12-канальный прибор  
Подготовка плат прибора: 1,2,3  
Запуск плат прибора: 1,2,3  
Установка параметров: 1,2,3  
Чтение текстового файла конфигурации выполнено успешно.  
Инициализация прибора выполнена успешно.

Инициализация АЭ-системы Result 0

Сообщение: Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Деинициализация прибора выполнена успешно.

Деинициализация АЭ-системы Result 0

Размер TImp: 20, Размер TWav: 20, Номер платы: 0, Mess Start: Старт измерений выполнен успешно, Result Start: 0  
Размер TLeak: 20, Размер ВФ: 20000, Старт: СТАРТ, Mess Stop: Остановка измерений выполнена успешно, Result Stop: 0  
Размер TPar: 500, Imp+Wav?:

Вр.Имп.	Импульс						
Время	Кан.	Ампл.	Энергия	Вр.Нар.	Длит.	Отсч.	Отсч.П
F7094D70	1,00	85,72	3,70E+9	6,67E+3	6,13E+4	14,00	0,00
F70A66B0	1,00	70,23	4,69E+8	5,00E+3	2,50E+4	6,00	0,00
F754DE7D	1,00	65,53	1,65E+8	4,67E+3	9,67E+3	3,00	0,00
F75F1512	1,00	67,08	3,75E+8	4,67E+3	2,40E+4	6,00	0,00
F7649DBD	1,00	66,12	1,81E+8	4,33E+3	1,00E+4	3,00	0,00
F76505E8	1,00	66,80	2,62E+8	5,00E+3	1,53E+4	4,00	0,00
F76CFE45	1,00	65,30	6,51E+7	333,00	1,00E+3	1,00	0,00
F773DFFD	1,00	66,68	2,03E+8	5,00E+3	1,07E+4	3,00	0,00

Волноформа Result Meas 0 Индекс волноформы 0 Plot 0



6. VI для демонстрации настройки параметров аппаратуры.

Bin File: E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.app

Text File: E:\RanisLab\_1100\Hardware\_12Ch\_1.txt

Сообщение

Чтение бинарного файла конфигурации выполнено успешно.

Чтение бинарного файла Result 0

Сообщение

Стартовая инициализация плат прибора...Поиск плат прибора:  
1,2,3  
Обнаружен 12-канальный прибор  
Подготовка плат прибора:  
1,2,3  
Запуск плат прибора:  
1,2,3  
Установка параметров:  
1,2,3  
Чтение текстового файла конфигурации выполнено успешно.  
Инициализация прибора выполнена успешно.

Инициализация АЭ-системы Result 0

Сообщение

Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Остановка измерений выполнена успешно.  
Деинициализация прибора выполнена успешно.

Деинициализация АЭ-системы Result 0

Данный VI предназначен для демонстрации установки параметров АЭ-системы

Stop

Пороги, дБ

Канал	Порог, set	Установить	Порог, get
1	55		54,9876
ResultSet	MessSet		
0			
ResultGet	MessGet		
0			

Мертвое время, мсек

Канал	DeadT, set	Установить	DeadT, get
1	3454		3454
ResultSet	MessSet		
0			
ResultGet	MessGet		
0			

Предистория, мсек

Канал	PreH, set	Установить	PreH, get
1	12		12
ResultSet	MessSet		
0			
ResultGet	MessGet		
0			

Тайм-аут конца события, мсек

Канал	TimeO, set	Установить	TimeO, get
1	50		50
ResultSet	MessSet		
0			
ResultGet	MessGet		
0			

Программа на языке C++ (Microsoft Visual Studio) и виртуальные инструменты (VI) для среды LabVIEW используют общую динамическую Win32-библиотеку "RanisLab.dll" для доступа к функциональности аппаратуры. Поэтому можно сначала написать и протестировать функциональность виртуального инструмента на C++, а потом, на его основе создать VI.