

Российская линейка средств измерений
для комплексного автоматизированного
контроля качества ЭКБ

Компания **ФОРМ** – лидер на российском рынке промышленных средств измерений ЭКБ

- Потребители – **94** предприятия ОПК
- В эксплуатации – более **500** тестеров FORMULA® с 1996 года
- **9 ТИПОВ** тестеров в ГосРеестре СИ



Категории потребителей Тестеров **FORMULA**®

Дизайн-
центры ЭКБ

Производители
ЭКБ

Производители
конечных
изделий

Испытательные
центры (ИТЦ)



Потребности Пользователей Тестеров FORMULA®

Производители
конечных изделий

обеспечить *сроки* и *качество*
продукции, снизить вероятность
попадания брака в конечные
изделия

Дизайн-центры ЭКБ

обеспечить *скорость* и
снизить себестоимость
выполнения заказов по
испытаниям

Испытательные
центры (ИТЦ)

выдержать *сроки* выполнения
проектов разработки ЭКБ,
обеспечить *глубину*
верификации проектов

Производители ЭКБ

повысить *скорость* освоения
новых типов ЭКБ, обеспечить
качество, снизить
себестоимость производства



Тестеры **FORMULA**® полностью
удовлетворяют потребности всех категорий
Потребителей и всецело соответствуют
задачам измерений, испытаний и
исследований ЭКБ различной степени
сложности



Тестеры
FORMULA®



Преимущества использования тестеров **FORMULA**:

- ♦ универсальность
- ♦ точность, метрологическое обеспечение
- ♦ высокий уровень готовности
- ♦ автоматизация всех стадий измерительного процесса и управления данными
- ♦ встроенный исследовательский инструментарий
- ♦ режимы работы с испытательным оборудованием и приборами, зондовыми автоматами, автозагрузчиками, другим тестовым оборудованием
- ♦ автоматическая диагностика и калибровка
- ♦ сервисные услуги производителя
- ♦ эргономика и техника безопасности





ТЕСТЕРЫ
МИКРОСХЕМ



ТЕСТЕРЫ
ПОЛУПРОВОДНИКОВ



ТЕСТЕРЫ
РЕЛЕ



ТЕСТЕРЫ
ЭЛЕКТРОННЫХ
УЗЛОВ



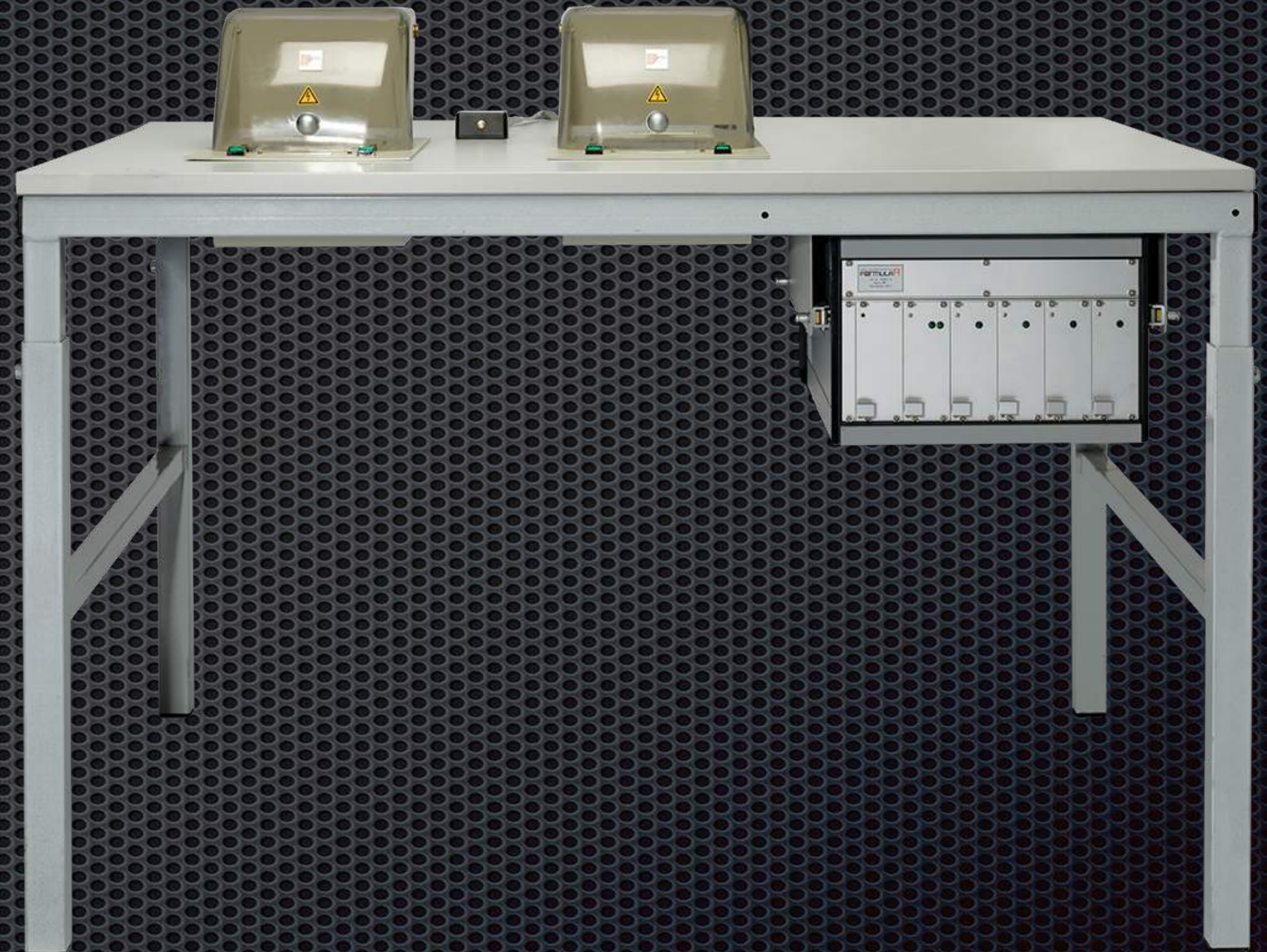
Линейка Тестеров полупроводниковых приборов **FORMULA TT**

- ♦ до **2000 В / 400 А**
- ♦ до **14** источников тока и напряжения
- ♦ дискретность **30 пА**
- ♦ длительность импульса от **50 мкс** до **100 с**
- ♦ комплект коммутаторов
- ♦ **80** встроенных методов измерения активных и пассивных полупроводниковых приборов и структур



Тестер электромагнитных реле FORMULA R

- ♦ до 8 обмоток
- ♦ до 12 контактных групп
- ♦ до 120 В / 50 мА на обмотку
- ♦ сопротивление изоляции до 10 ГОм
- ♦ измерения по ГОСТ 5945-002-2008
- ♦ исследовательский инструментарий для диагностики реле и прогнозирования надежности



Тестер электронных узлов FORMULA СК

- ♦ 192 канала
- ♦ 20 МГц
- ♦ -30 В...+30 В
- ♦ коммутатор 192x4



ТЕСТЕРЫ МИКРОСХЕМ



FORMULA HF ULTRA



FORMULA HF3

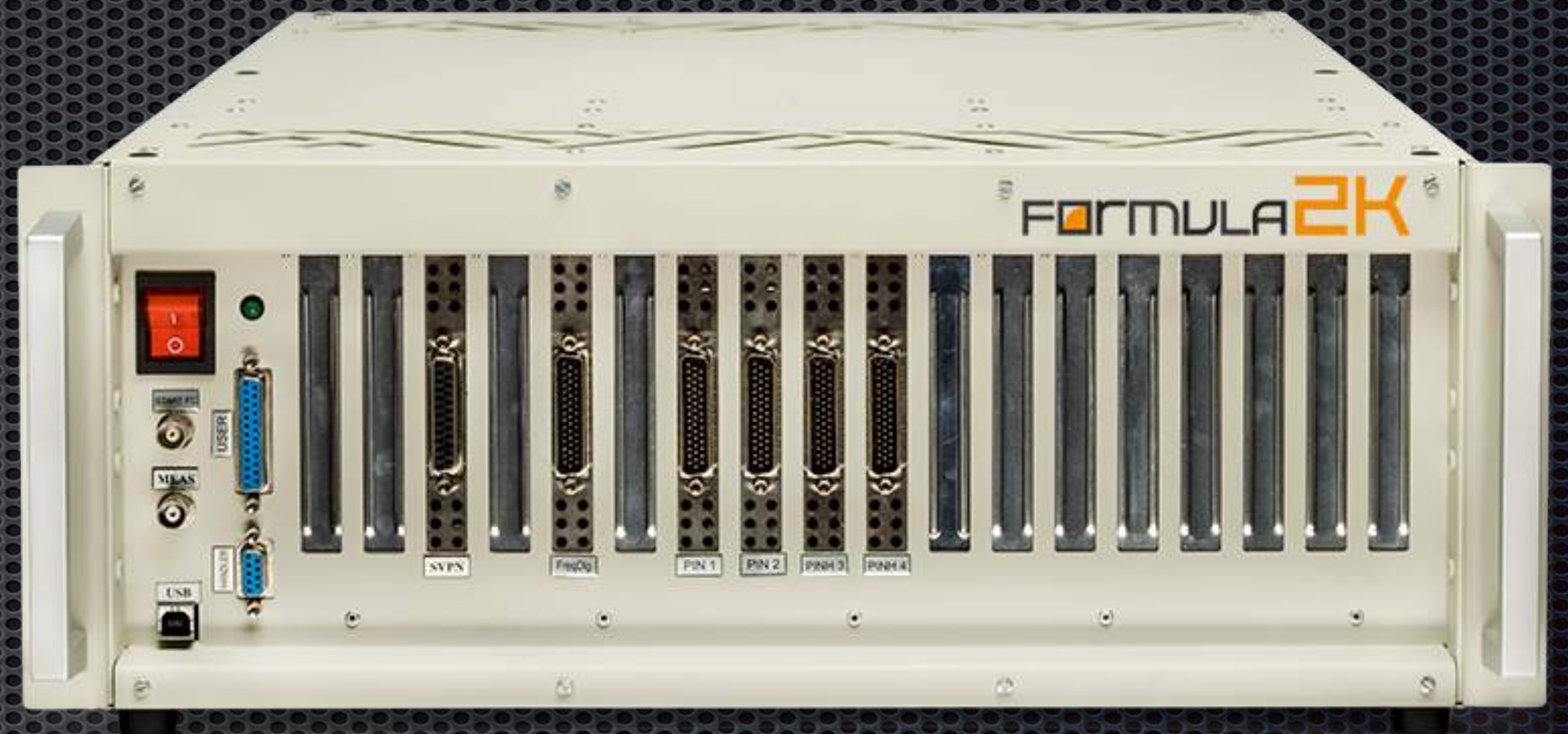


FORMULA 2K



Тестер БИС и ИМС FORMULA 2K

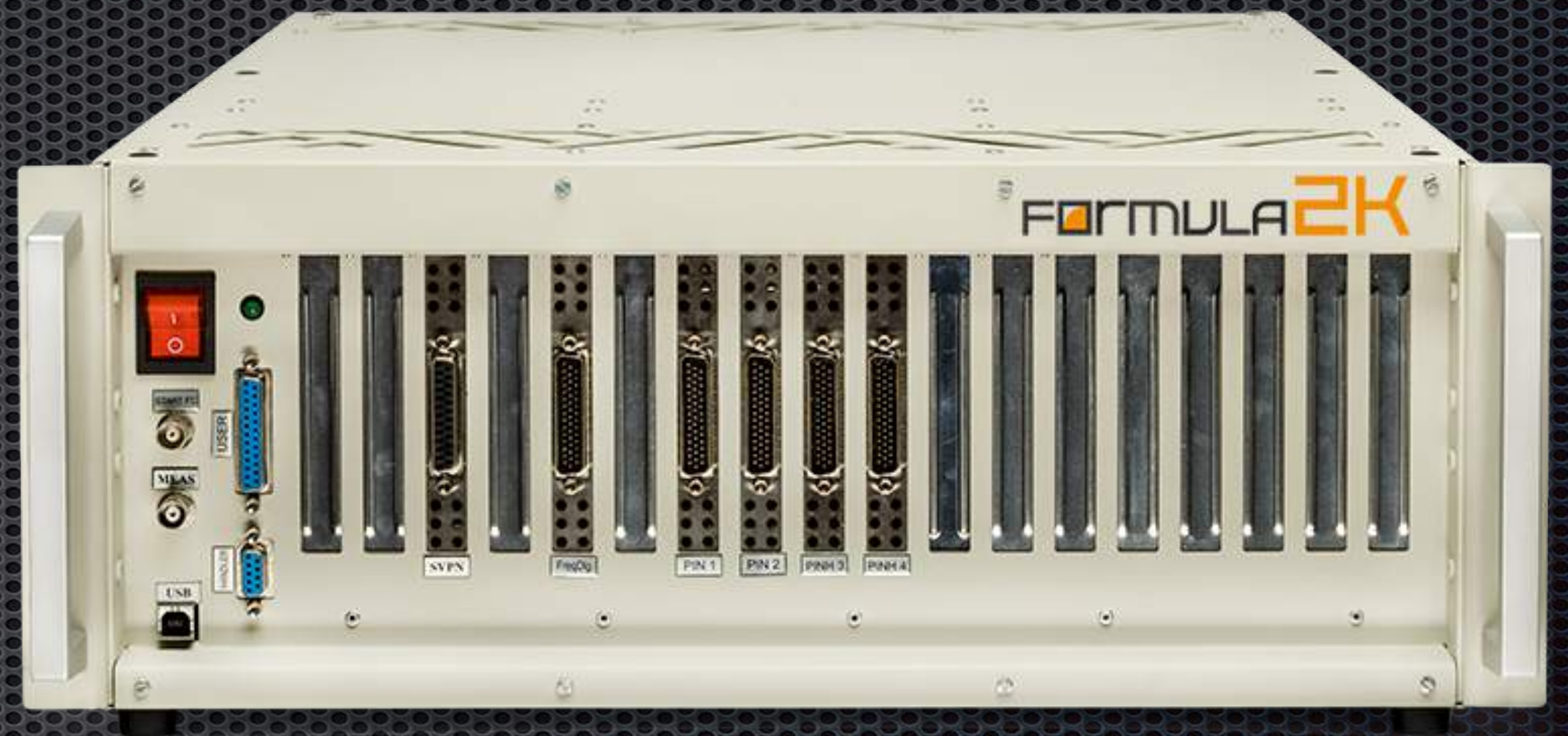
- ♦ 20 МГц
- ♦ 256 каналов
- ♦ от -10 В до +10 В
- ♦ до 4 измерительных источников (± 20 В, ± 400 мА)
- ♦ модуль аналоговых измерений



Тестер БИС и ИМС FORMULA 2K

Назначение:

- ♦ Контроль **цифровых** БИС и ИМС: жесткой логики, ПЛИС, ASICs, микроконтроллеров, ОЗУ
- ♦ **Аналоговых** ИМС: ЦАП и АЦП, ОУ, компараторов, ключей, стабилизаторов



Тестер высокочастотных СБИС FORMULA HF3

Назначение:

Контроль **цифровых** СБИС:
ПЛИС, ASICs, микропроцессоров
и микроконтроллеров,
статических и динамических ЗУ,
АЦП и ЦАП, RFID



Тестер высокочастотных СБИС FORMULA HF3

- ◆ 200МГц
- ◆ 512 каналов
- ◆ 64М векторов
- ◆ -2 В...+7,5 В



Тестер ультравысокочастотных СБИС FORMULA HF ULTRA

Назначение:

Контроль **цифровых** СБИС: ПЛИС, ASICs, микропроцессоров и микроконтроллеров, статических и динамических ЗУ, СБИС СнК, АЦП и ЦАП, СвК



Тестер ультравысокочастотных СБИС FORMULA HF ULTRA

- ◆ 550 МГц
- ◆ 1024 канала
- ◆ 128 М векторов
- ◆ блок аналоговых измерений:
1200 МГц/1200 МГц/24 бит





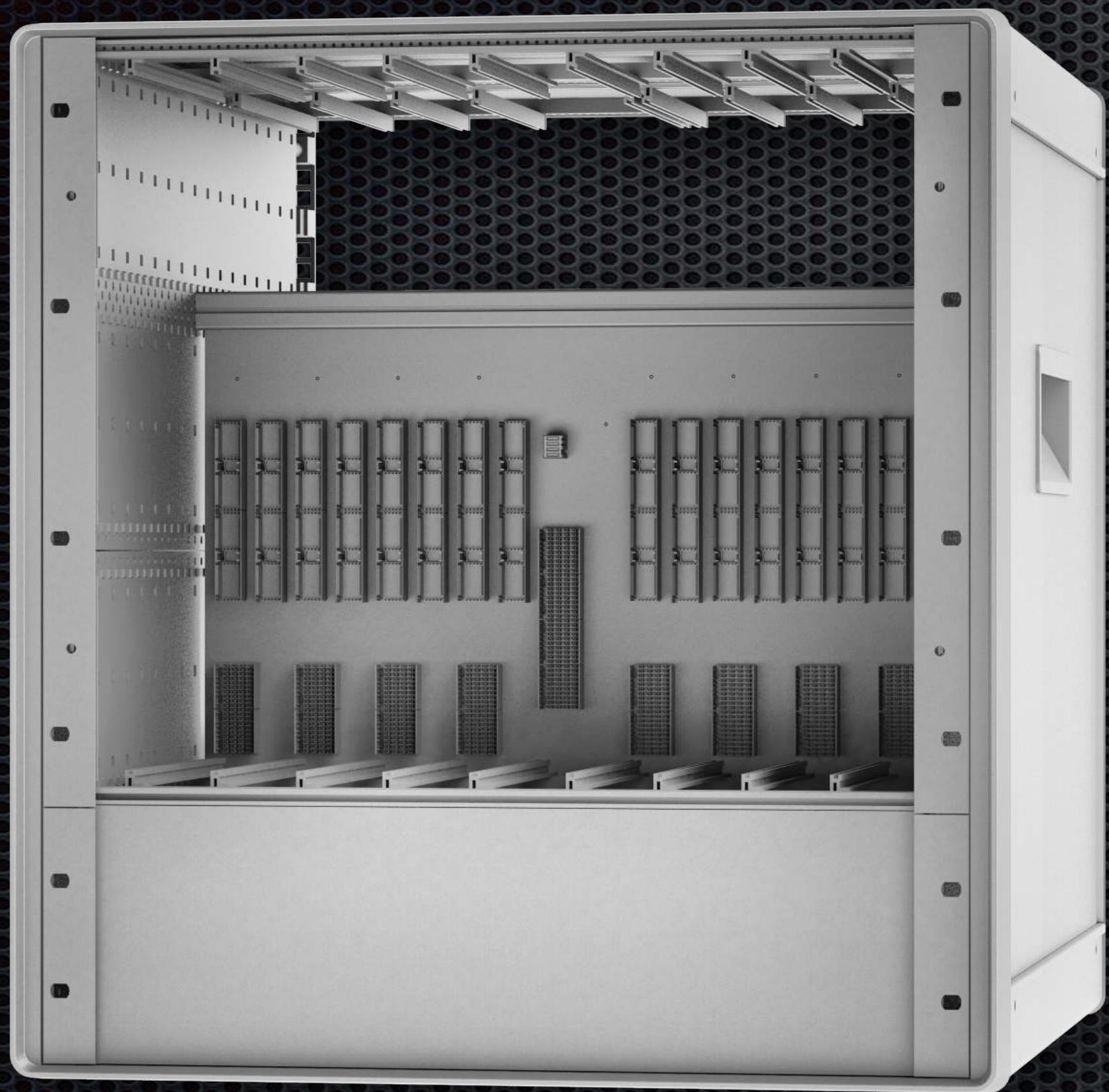
Модульные контрольно-измерительные
системы с открытой архитектурой на
базе нового российского стандарта **RXI**

Стандарт **RXI**

- ♦ воплощает в жизнь двадцатилетний успешный опыт Компании ФОРМ в проектировании, разработке, производстве и применении АТЕ закрытого типа для СБИС
- ♦ учитывает и превосходит ограничения стандартов PXIe и AXIe, позволяя создавать на открытой платформе АТЕ с характеристиками, присущими закрытым контрольно-измерительным системам
- ♦ предусматривает полное метрологическое обеспечение АТЕ, выполненных по стандарту RXI

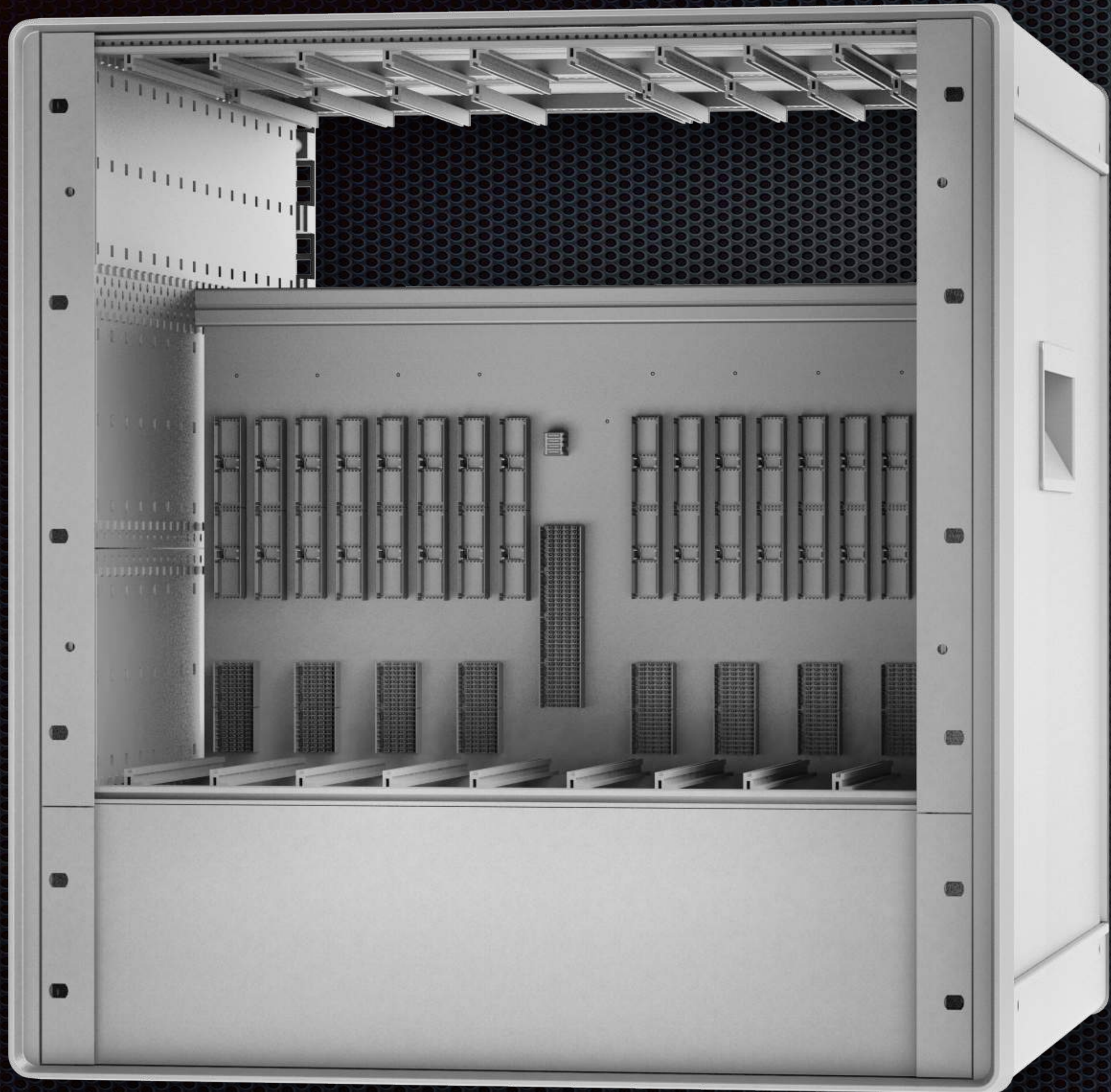


ATE модульной архитектуры на базе стандарта **RXI** предоставляет:



- ♦ все технические возможности, необходимые и достаточные для обеспечения контроля СБИС широкой номенклатуры
- ♦ готовые пользовательские функции ПО, для управления всеми заявленными характеристиками модулей
- ♦ оперативную возможность расширения функционала для решения всех, в том числе и узко специализированных, задач по измерениям и испытаниям
- ♦ возможность поставки рабочего места «под ключ» с комплектом Тестовых решений

Тестовая платформа предполагает возможность укомплектования как измерительными модулями производства ФОРМ, так и **самостоятельно** разработанными по правилам стандарта RXI



Наполните шасси АТЕ
на базе **RXI** исходя из
задач и потребностей



Исследовательский инструментарий тестеров FORMULA®



ТЕСТЕРЫ
МИКРОСХЕМ



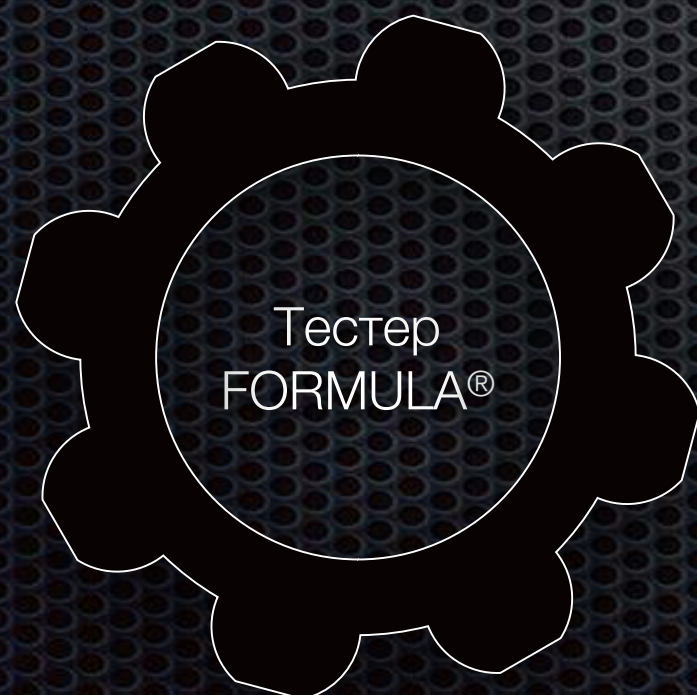
ТЕСТЕРЫ
ПОЛУПРОВОДНИКОВ



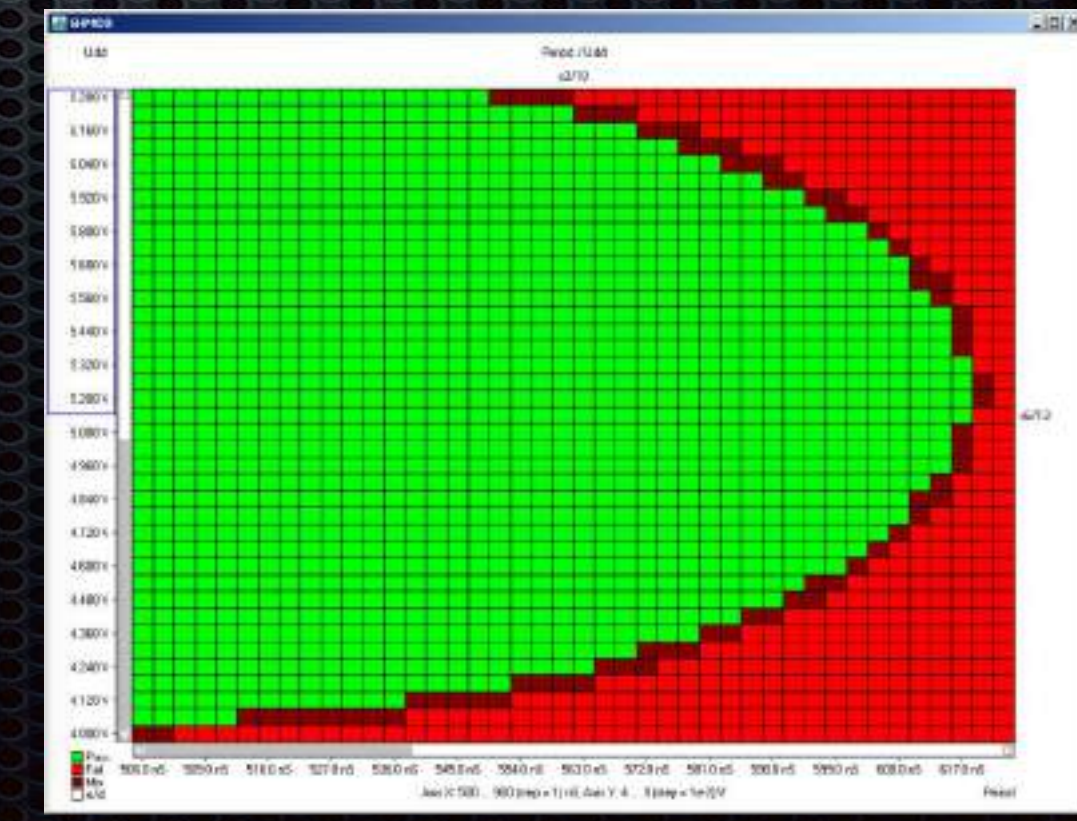
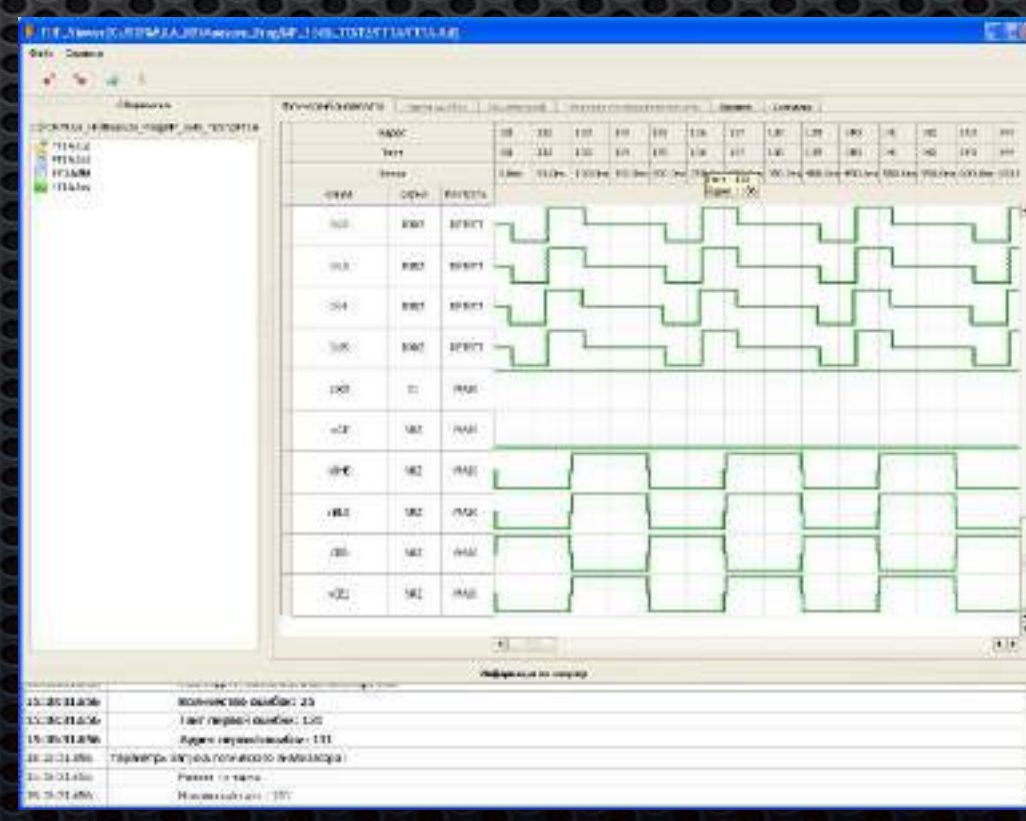
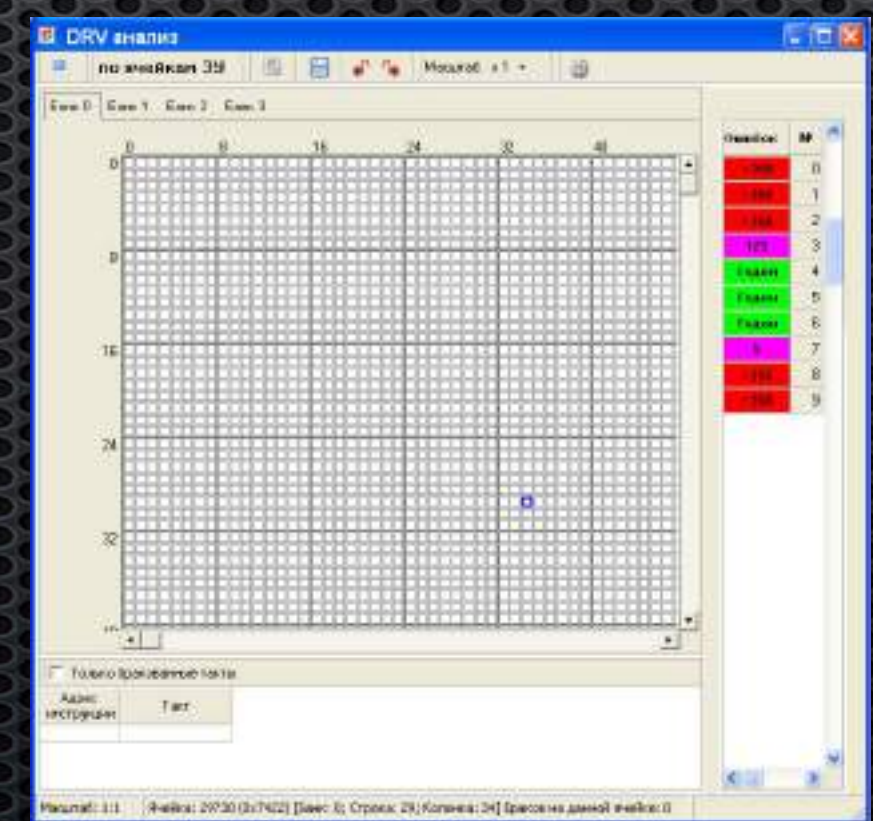
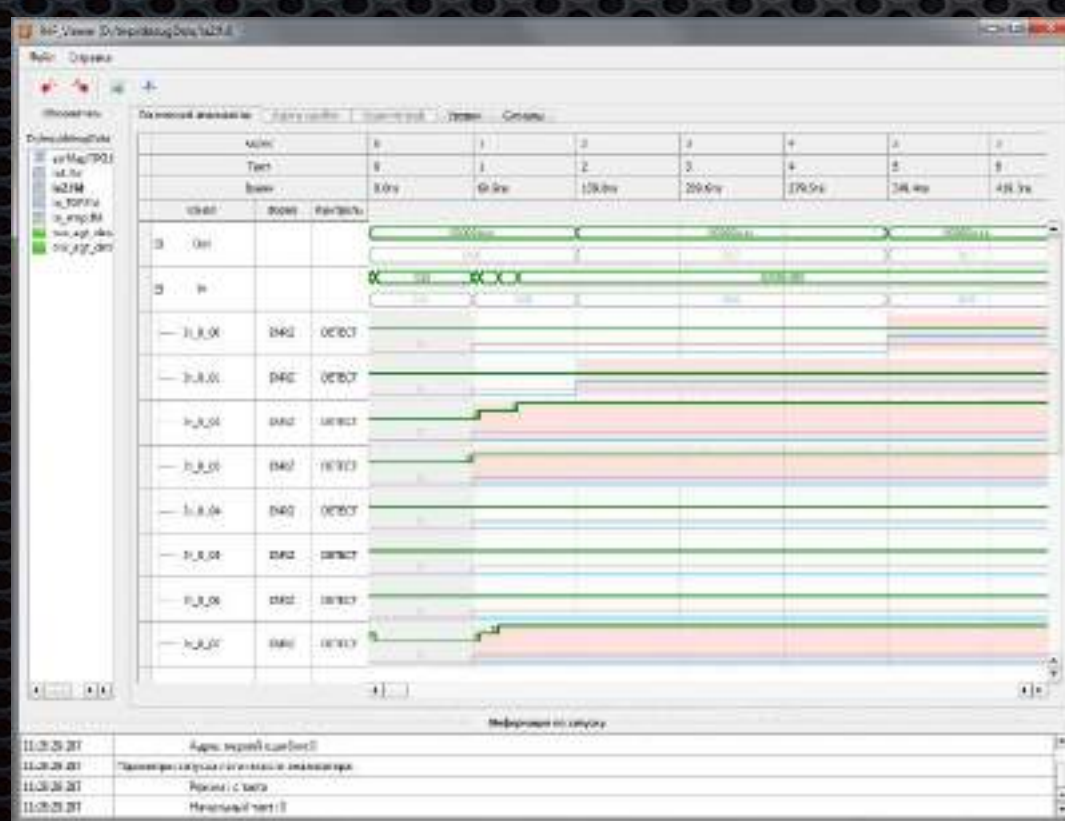
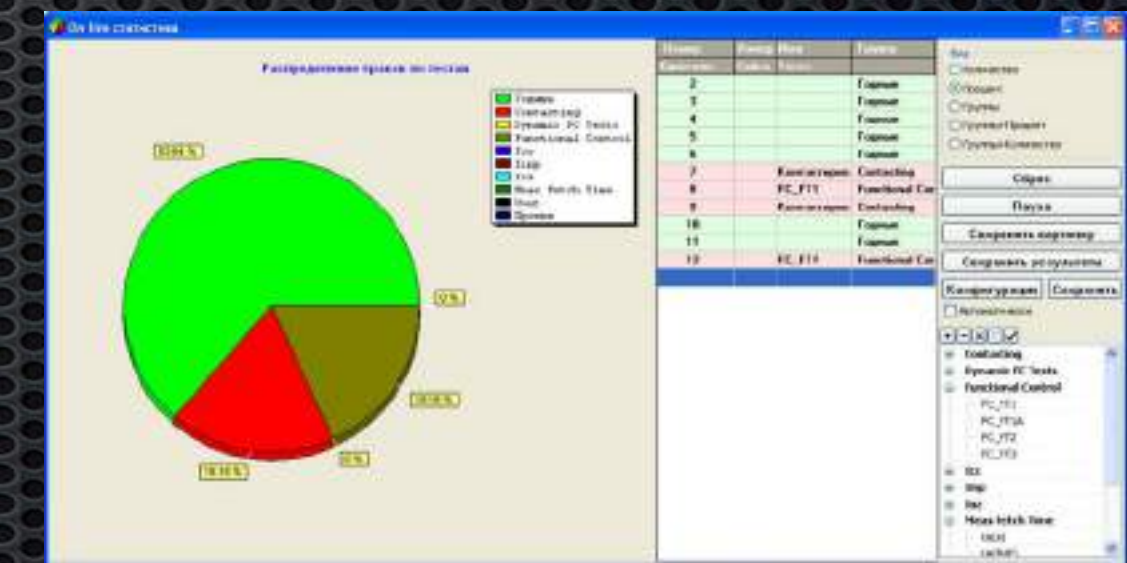
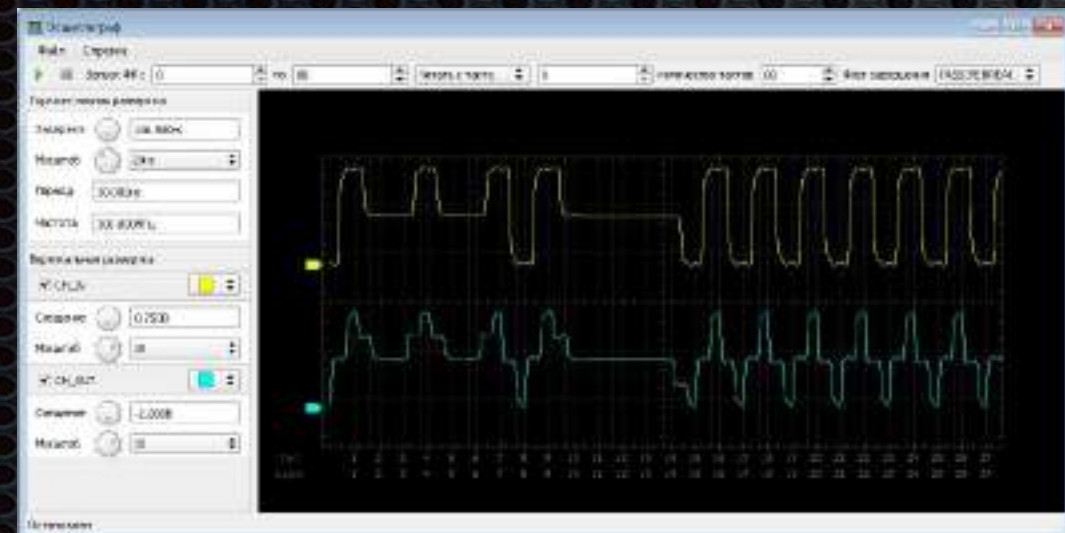
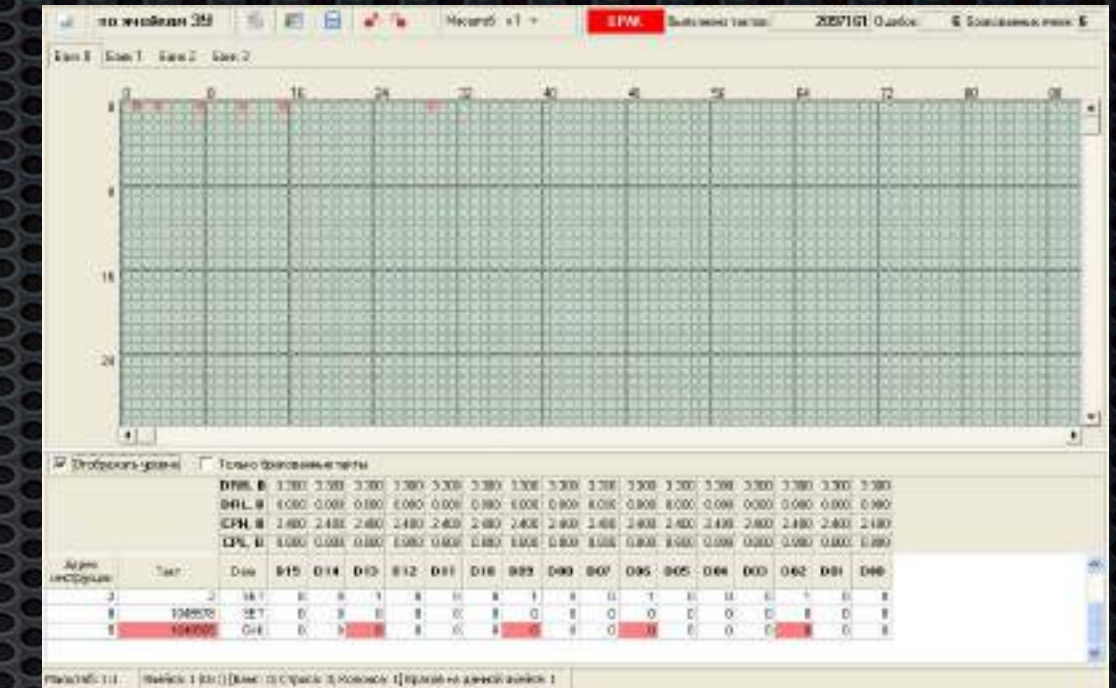
ТЕСТЕРЫ
РЕЛЕ



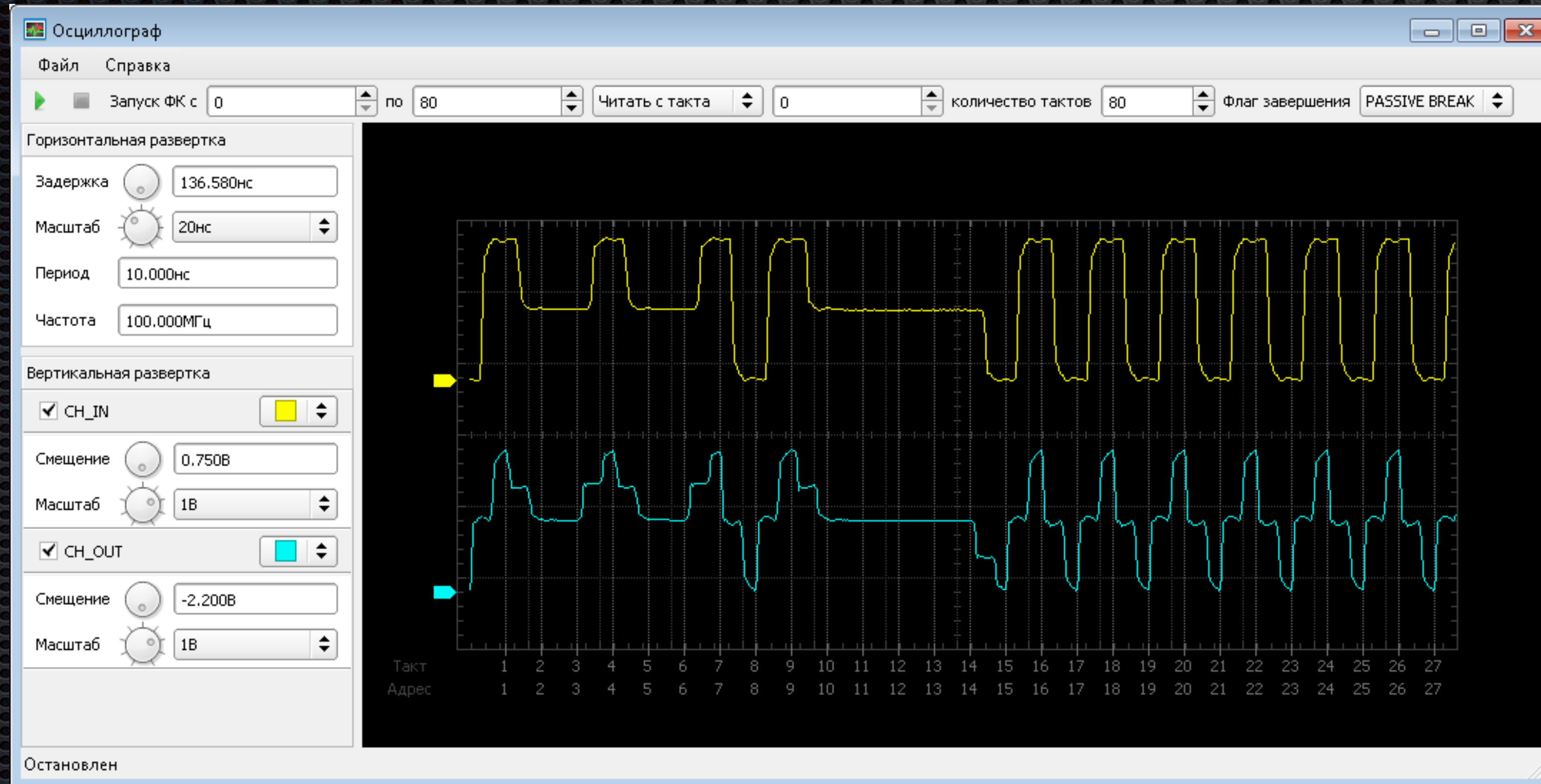
ТЕСТЕРЫ
ЭЛЕКТРОННЫХ
УЗЛОВ



Исследовательский инструментарий тестеров FORMULA[®]

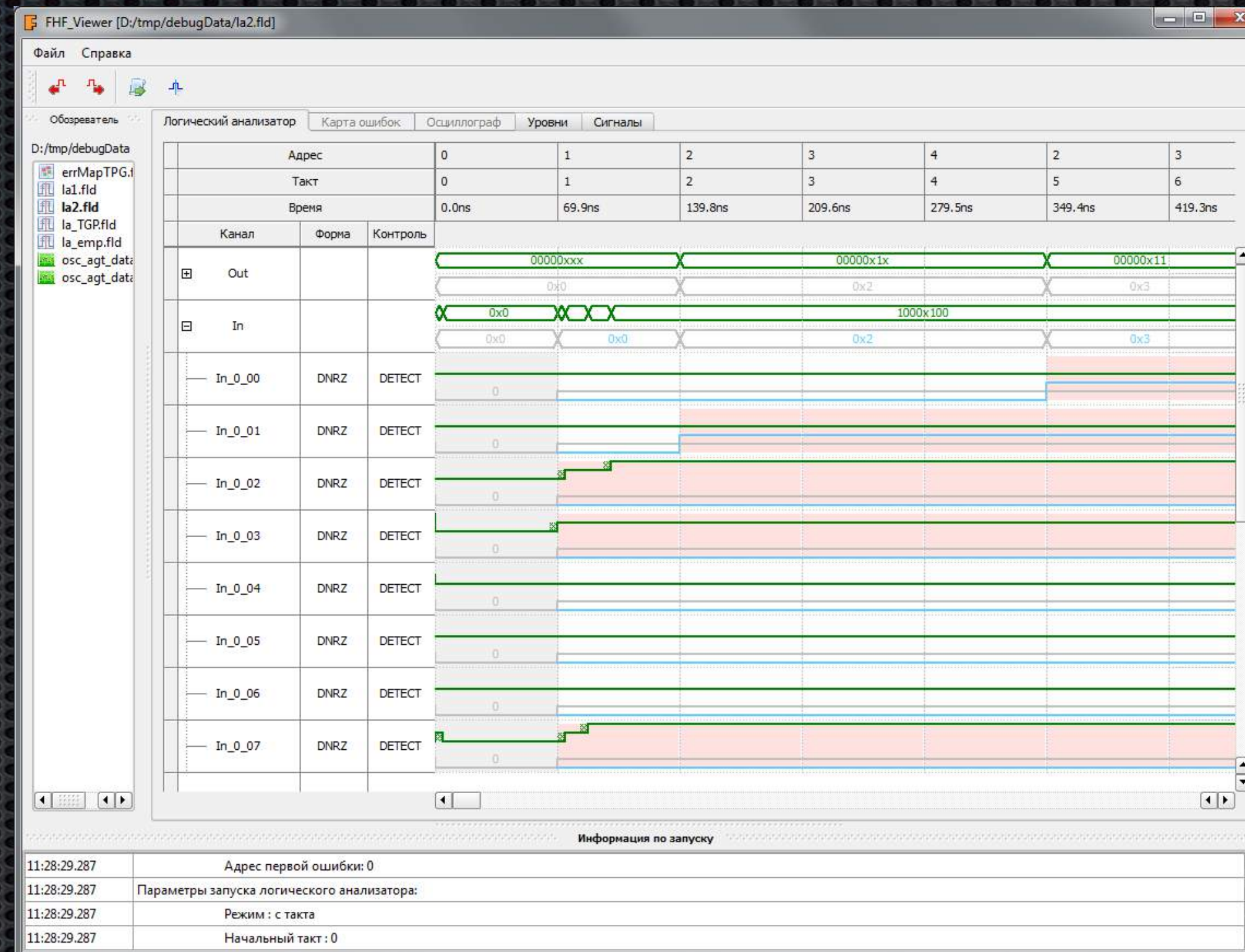


Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA[®]**



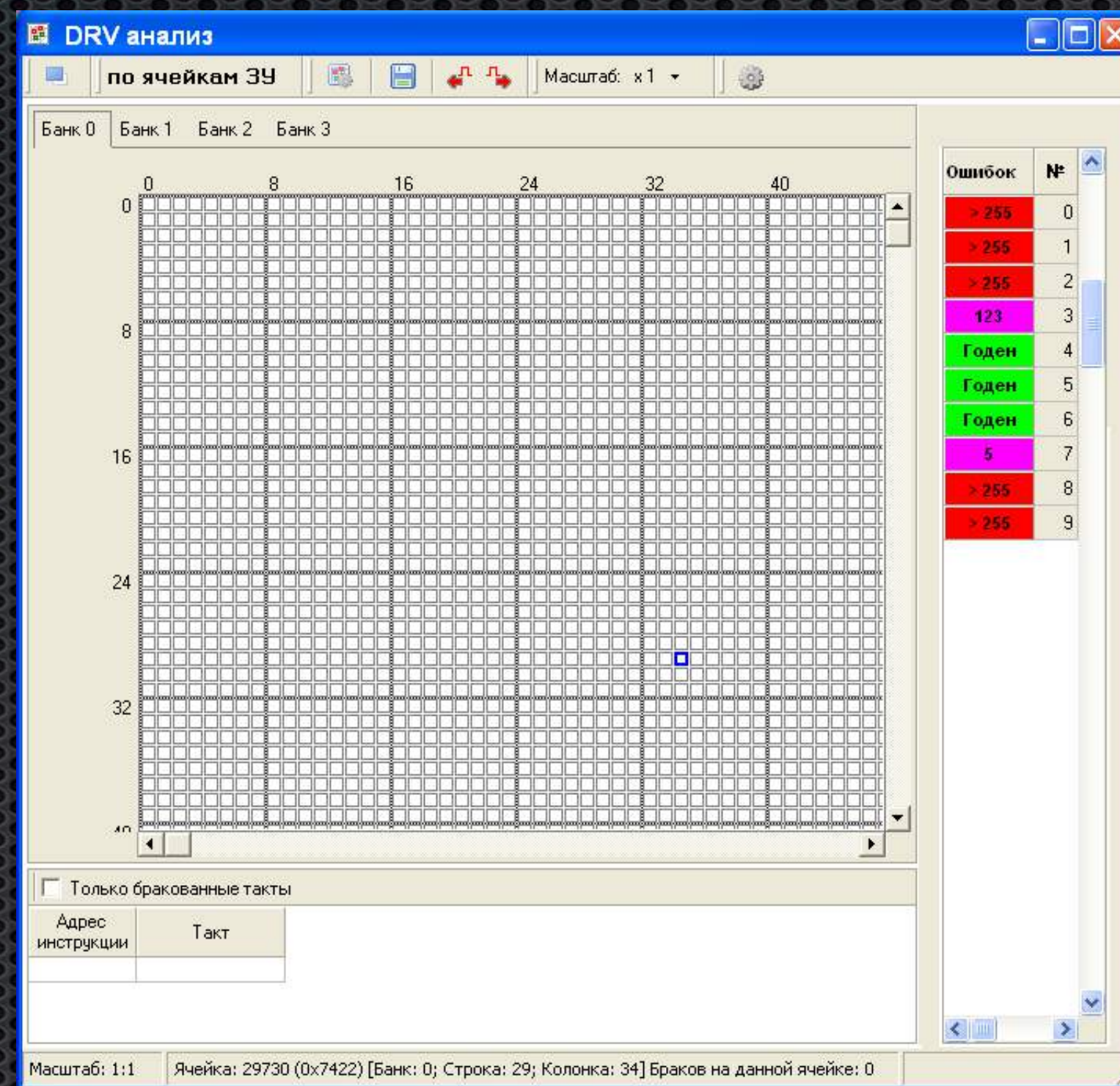
Встроенный осциллограф

Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA**[®]



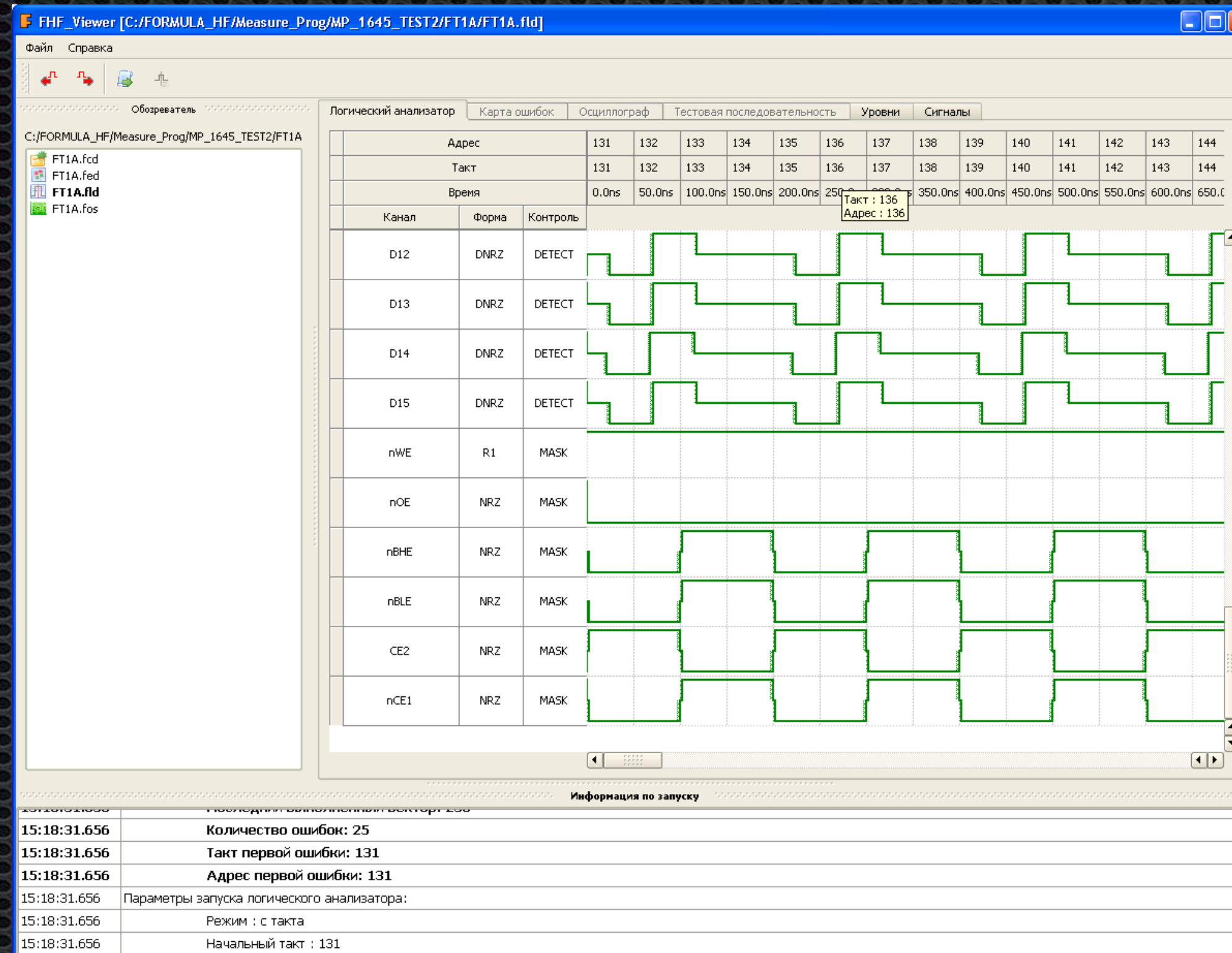
FHF Viewer

Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA**®



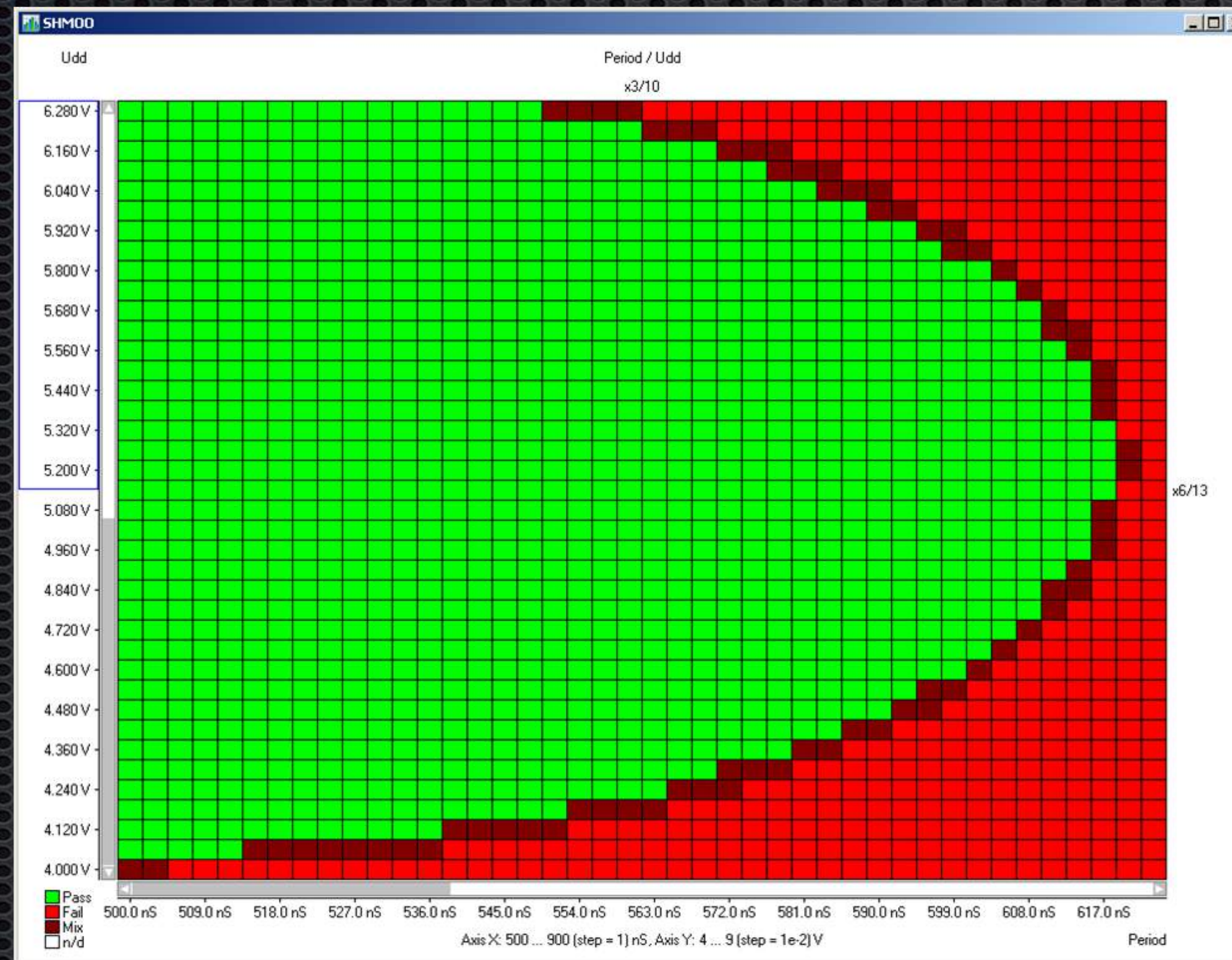
DRV-анализ

Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA**[®]



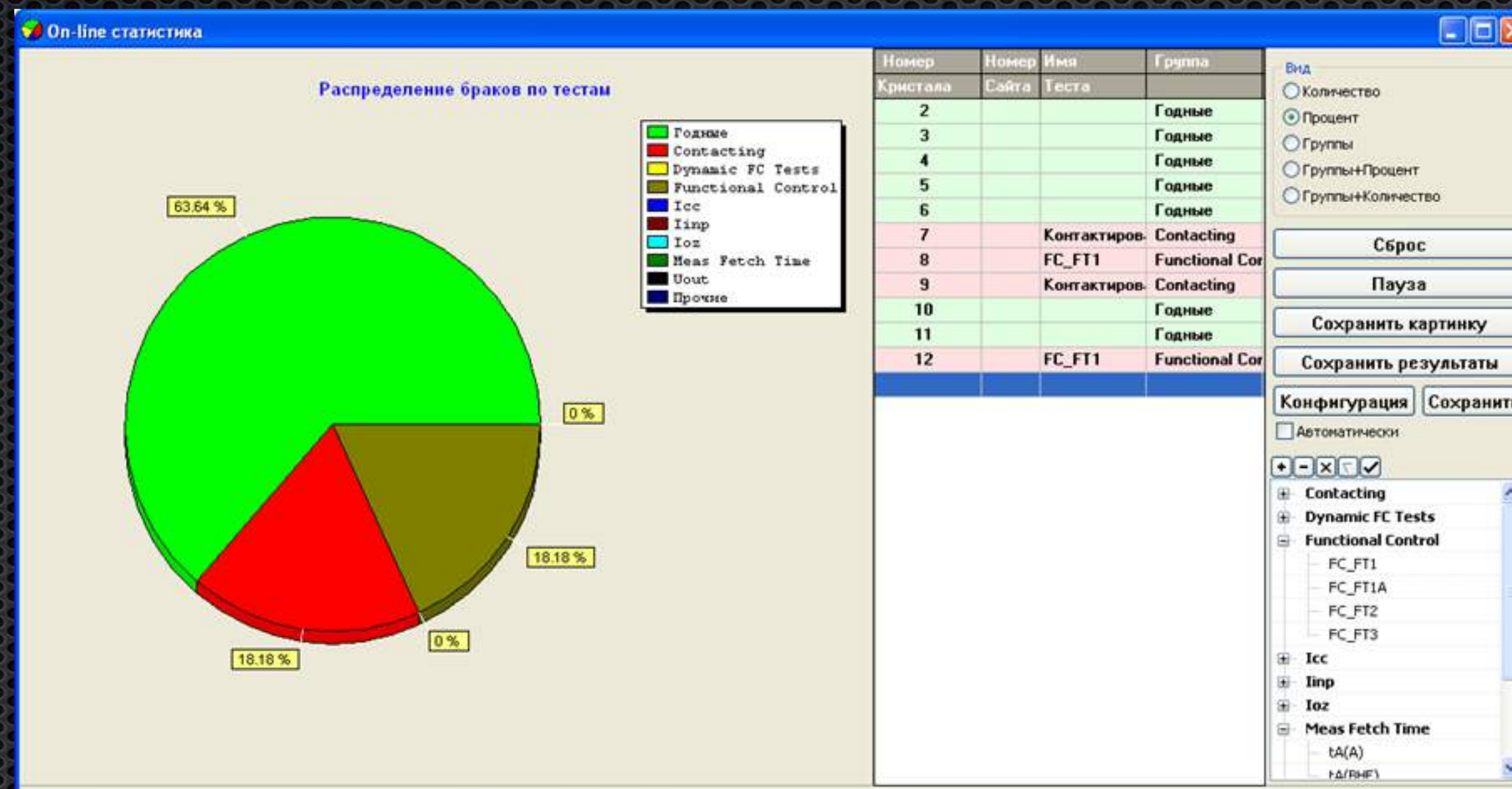
Логический анализатор

Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA**[®]



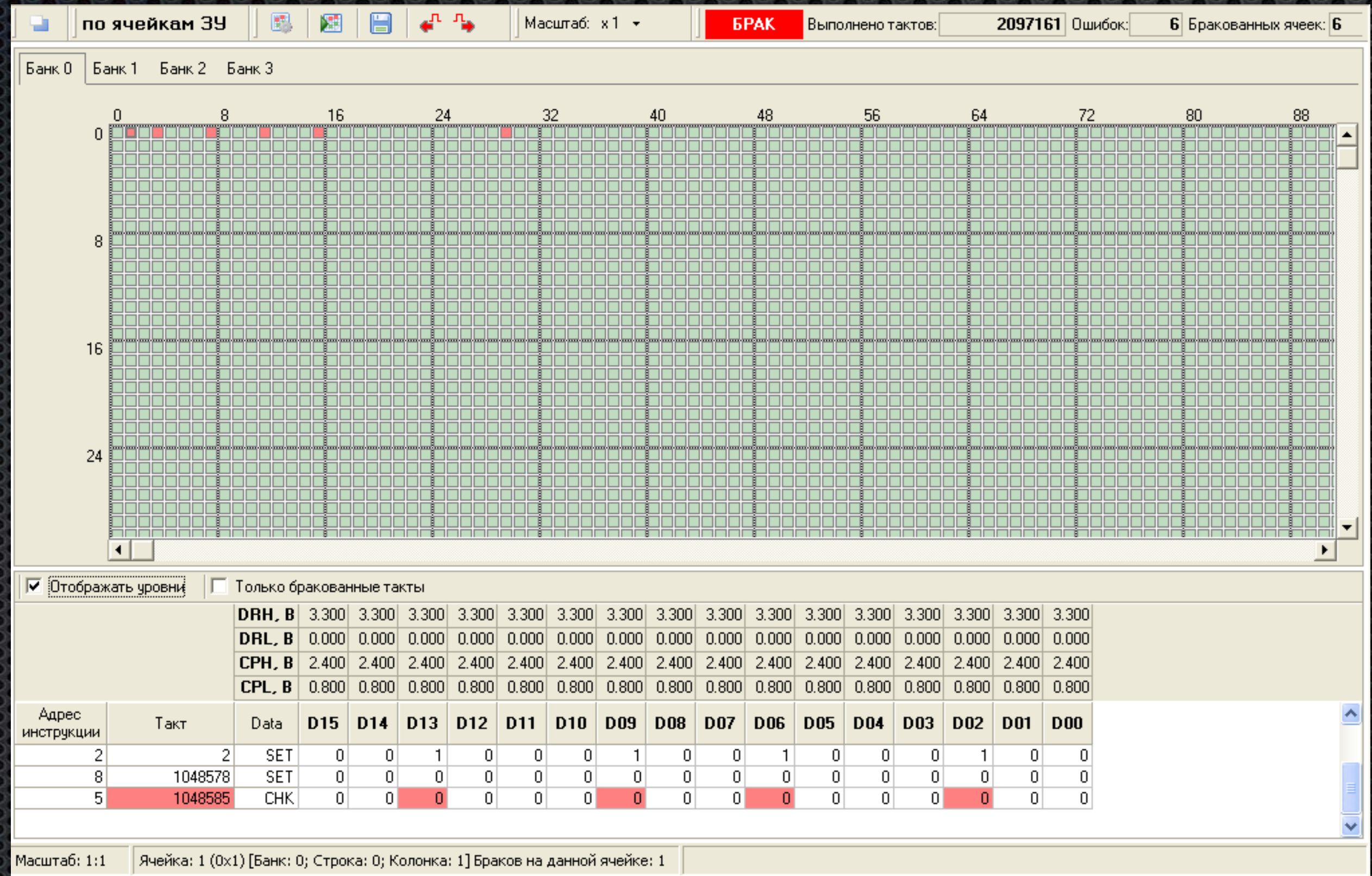
SHMOO диаграмма

Исследовательский инструментарий тестеров FORMULA®



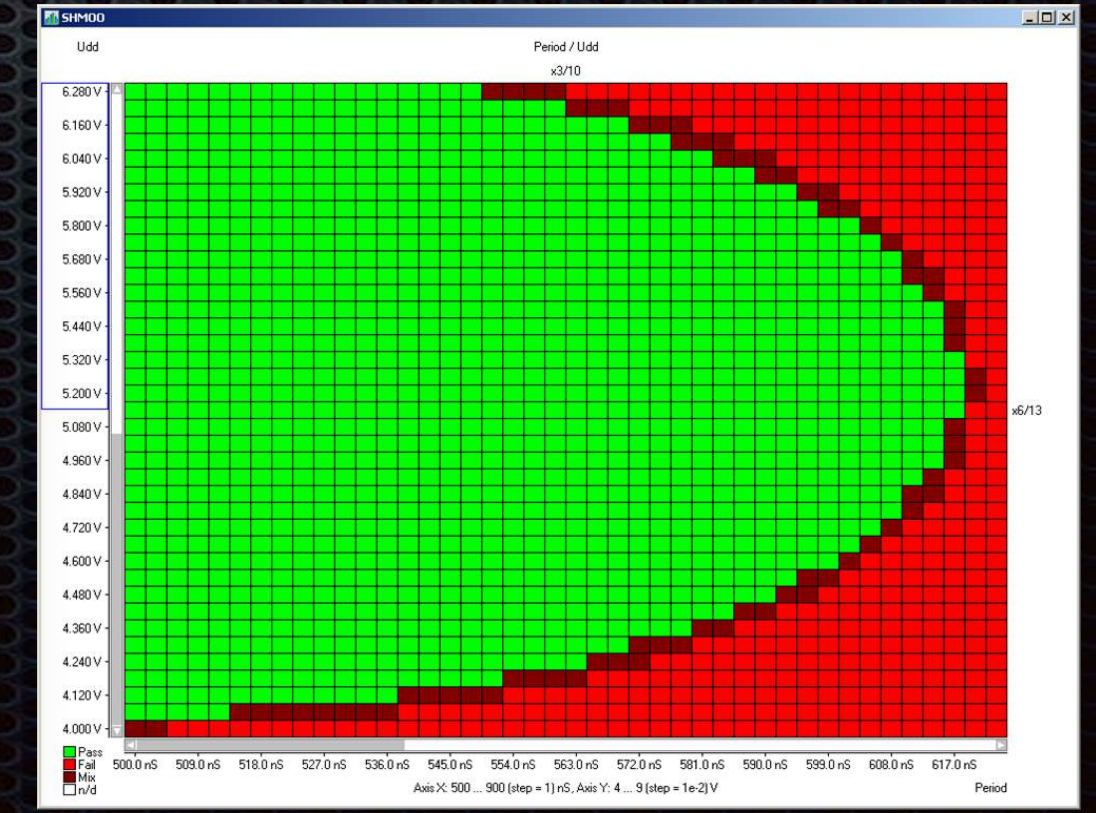
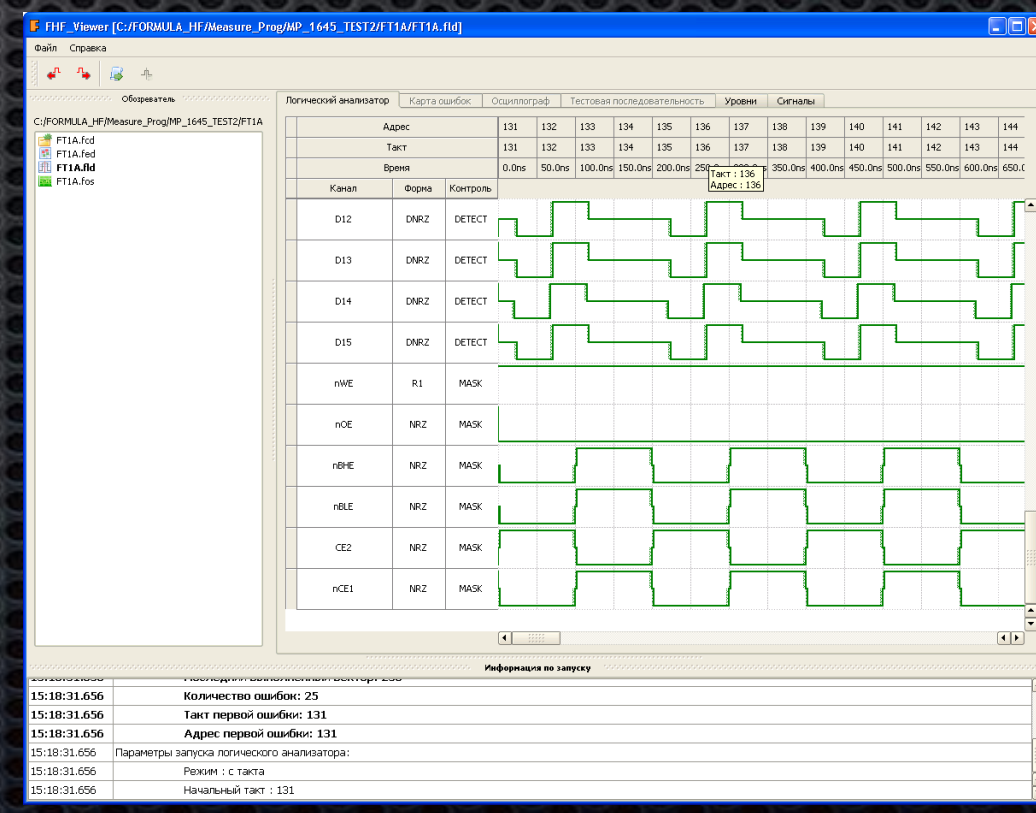
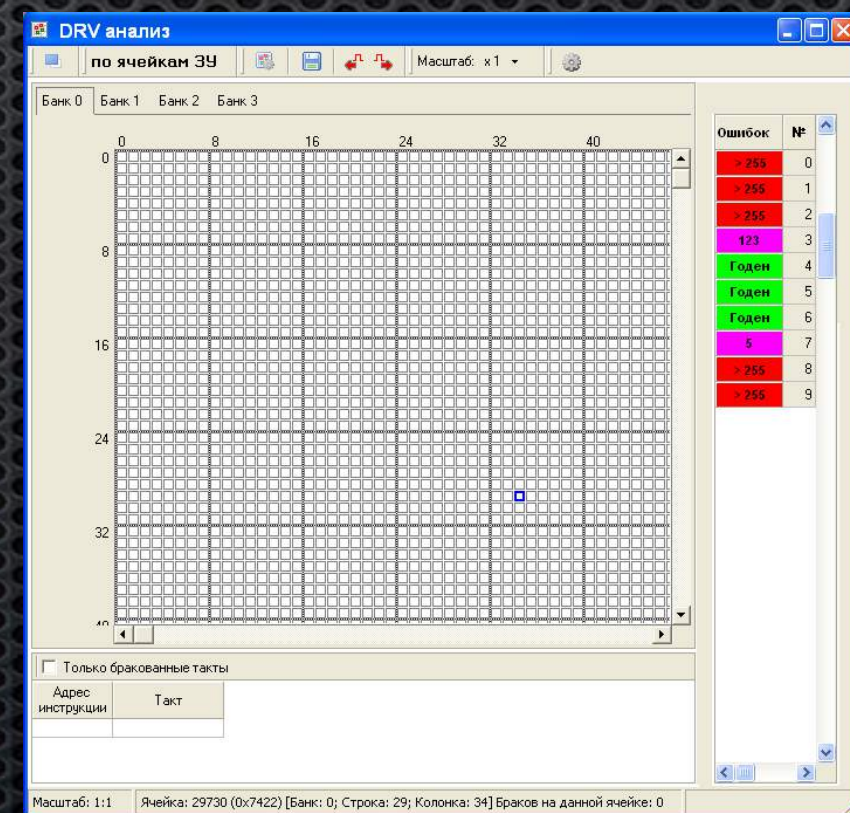
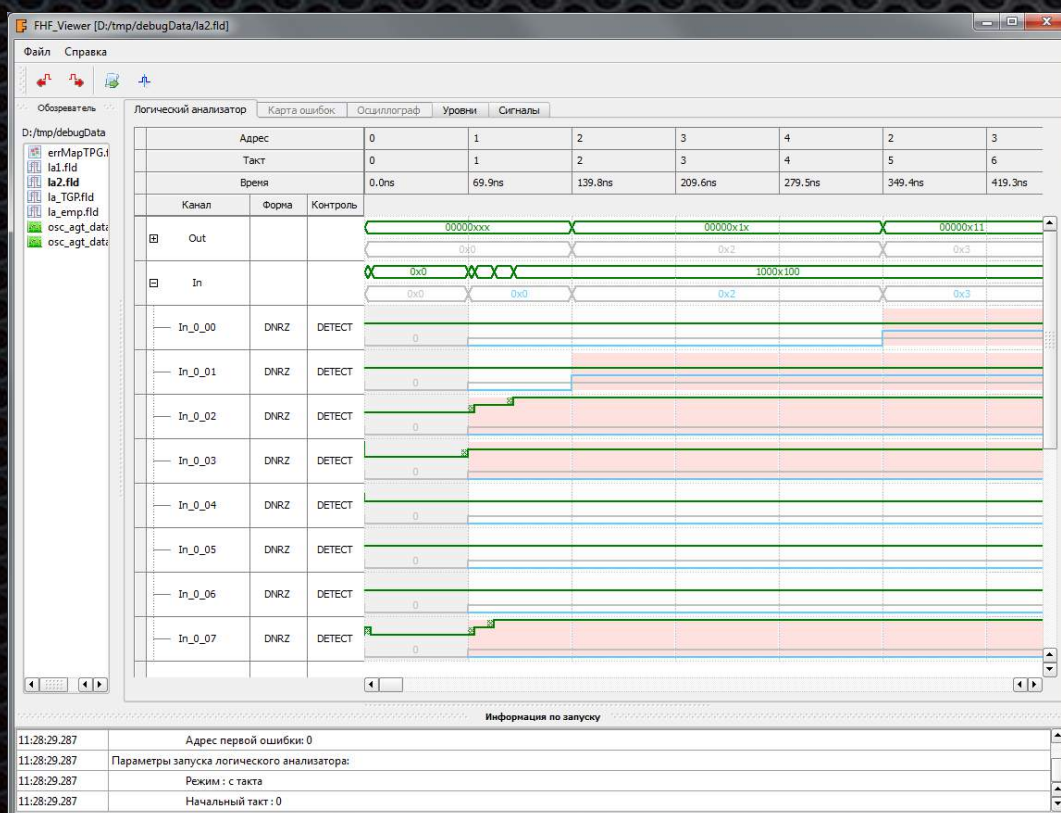
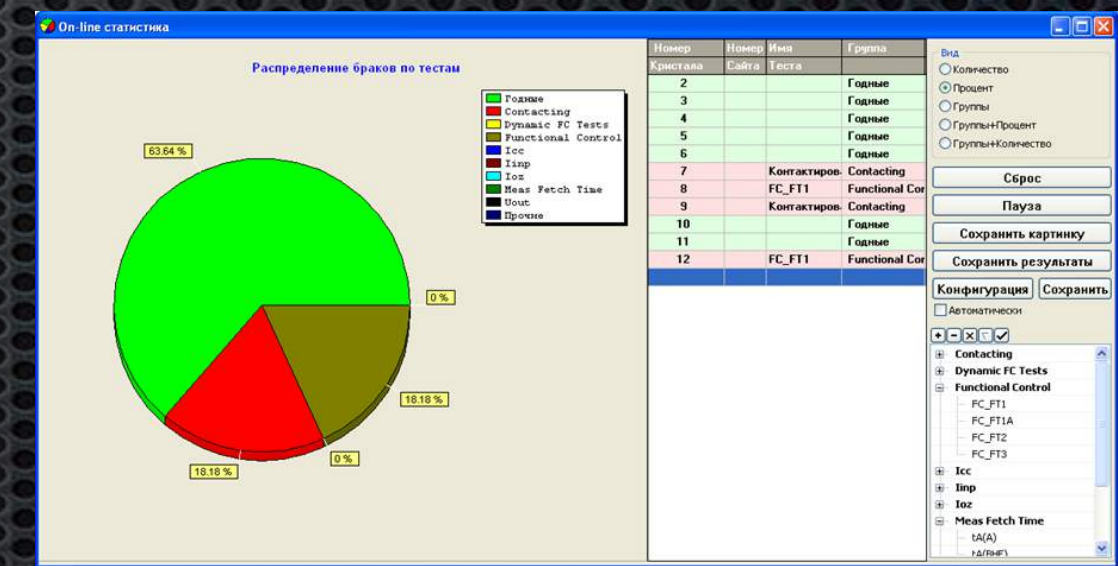
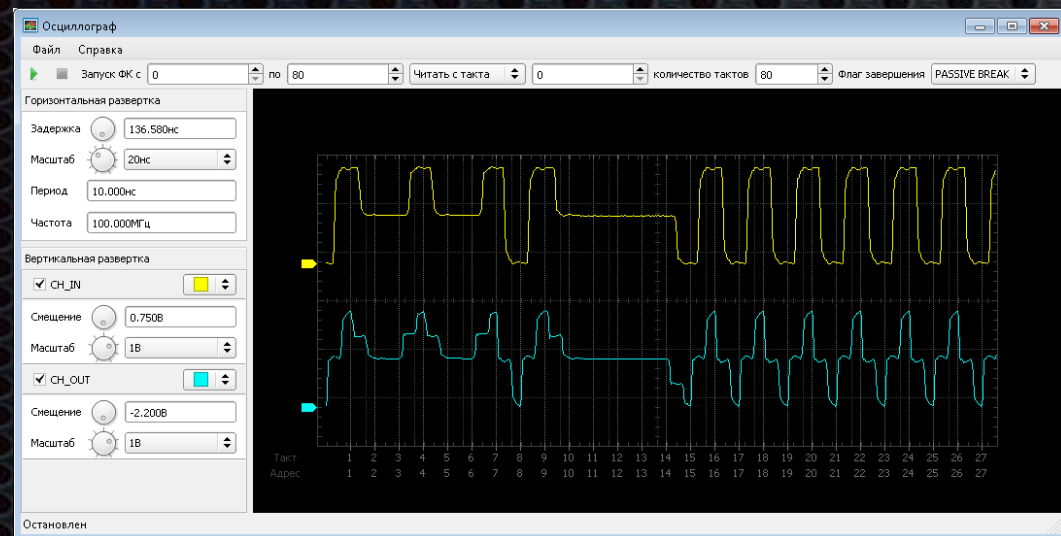
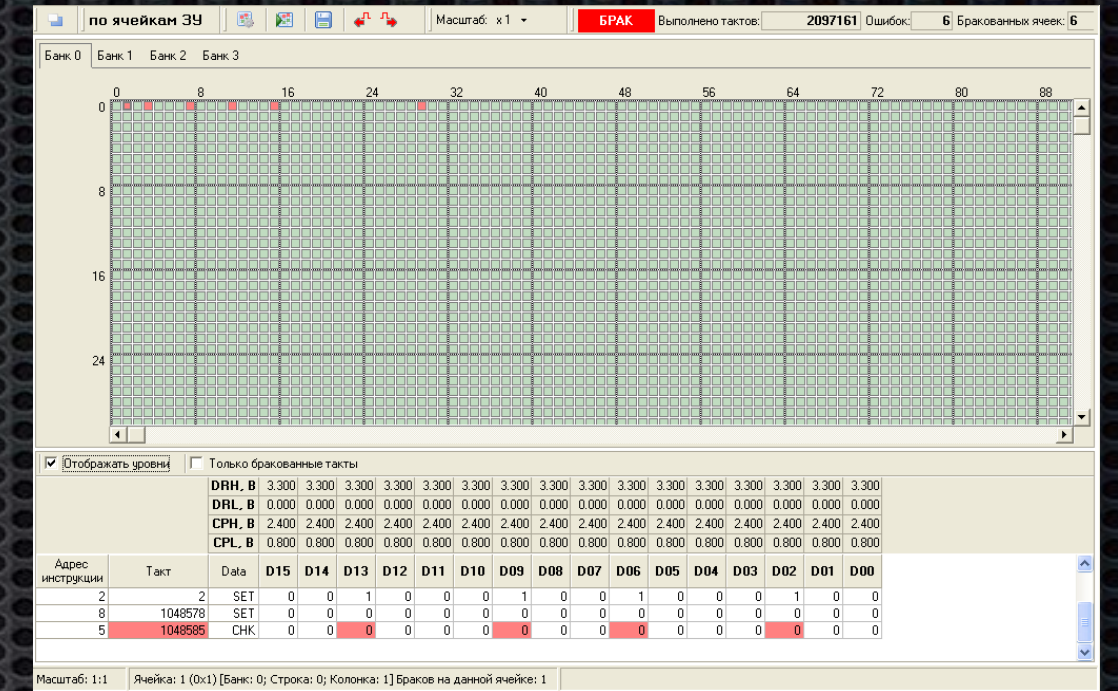
On-line статистика

Исследовательский инструментарий тестеров **FORMULA**[®]



Карта ошибок

Исследовательский инструментарий тестеров FORMULA[®]



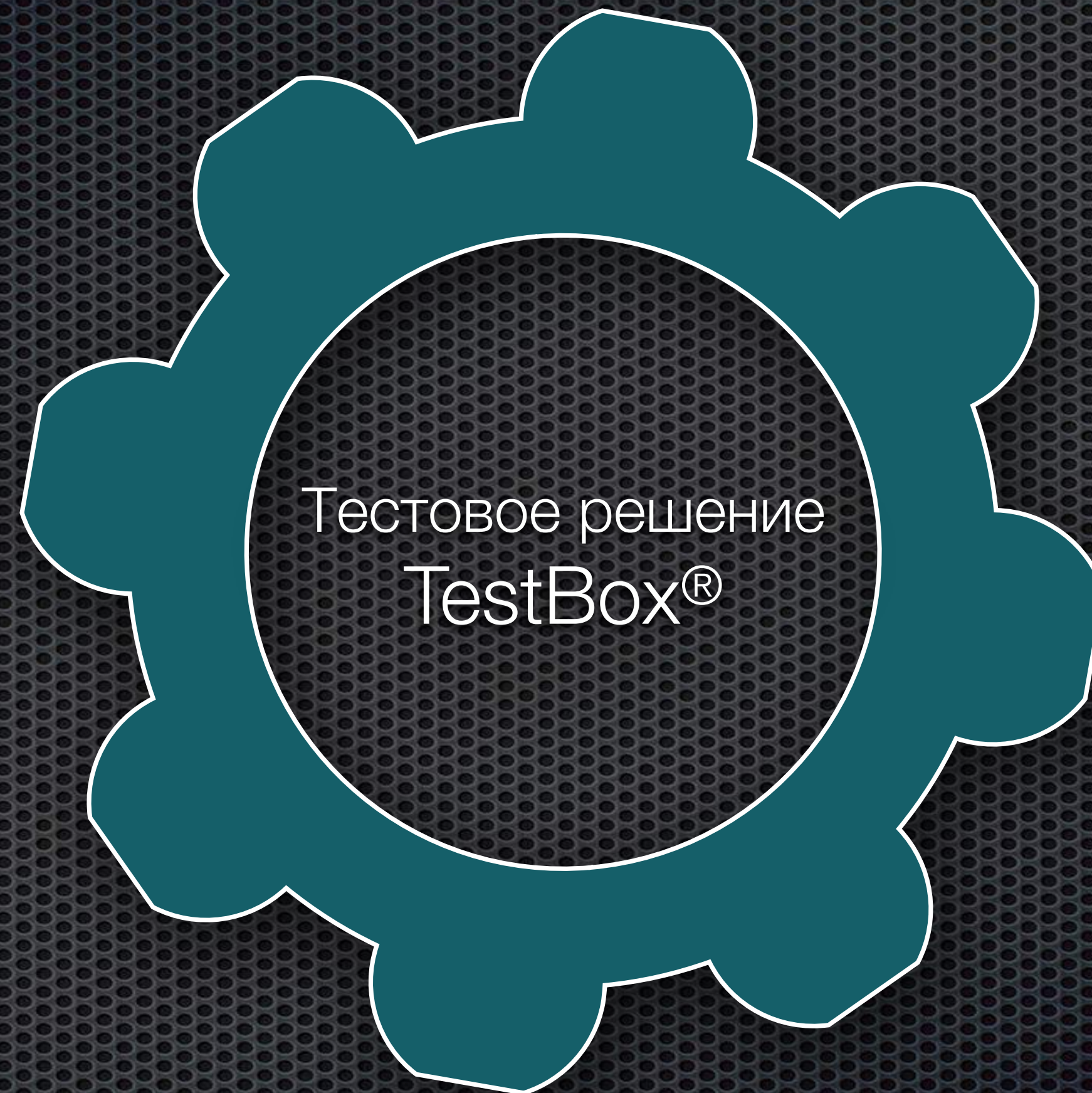
ИСПЫТАНИЯ НА ТЕСТЕРАХ FORMULA



Обеспечены измерения под воздействием крайних температур с применением специализированных термостойких Адаптеров и мобильной установки ThermoStream







Тестовое решение
TestBox®



TestBox — «коробочный продукт» превращающий
Тестер FORMULA в готовое рабочее место для
измерения ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ:



TestBox — «коробочный продукт» превращающий
Тестер FORMULA в готовое рабочее место для
измерения ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ:

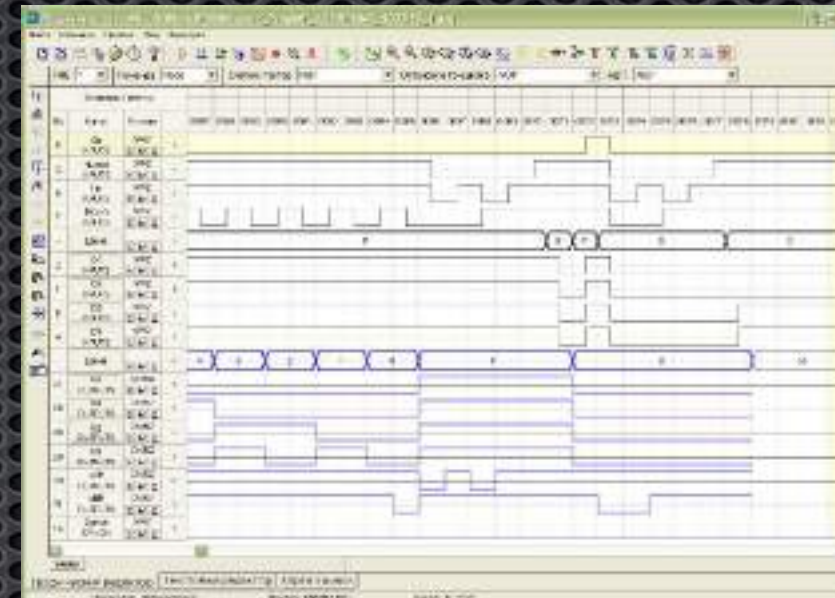
- в корпусе и на платах
- в режиме группового контроля
«мультисайт»
- с применением автозагрузчиков и
зондовых автоматов
- в нормальных условиях и в условиях
воздействия крайних температур



Каждое Тестовое решение включает:



ОСНАСТКУ



ПРОГРАММУ
КОНТРОЛЯ



ПАСПОРТ



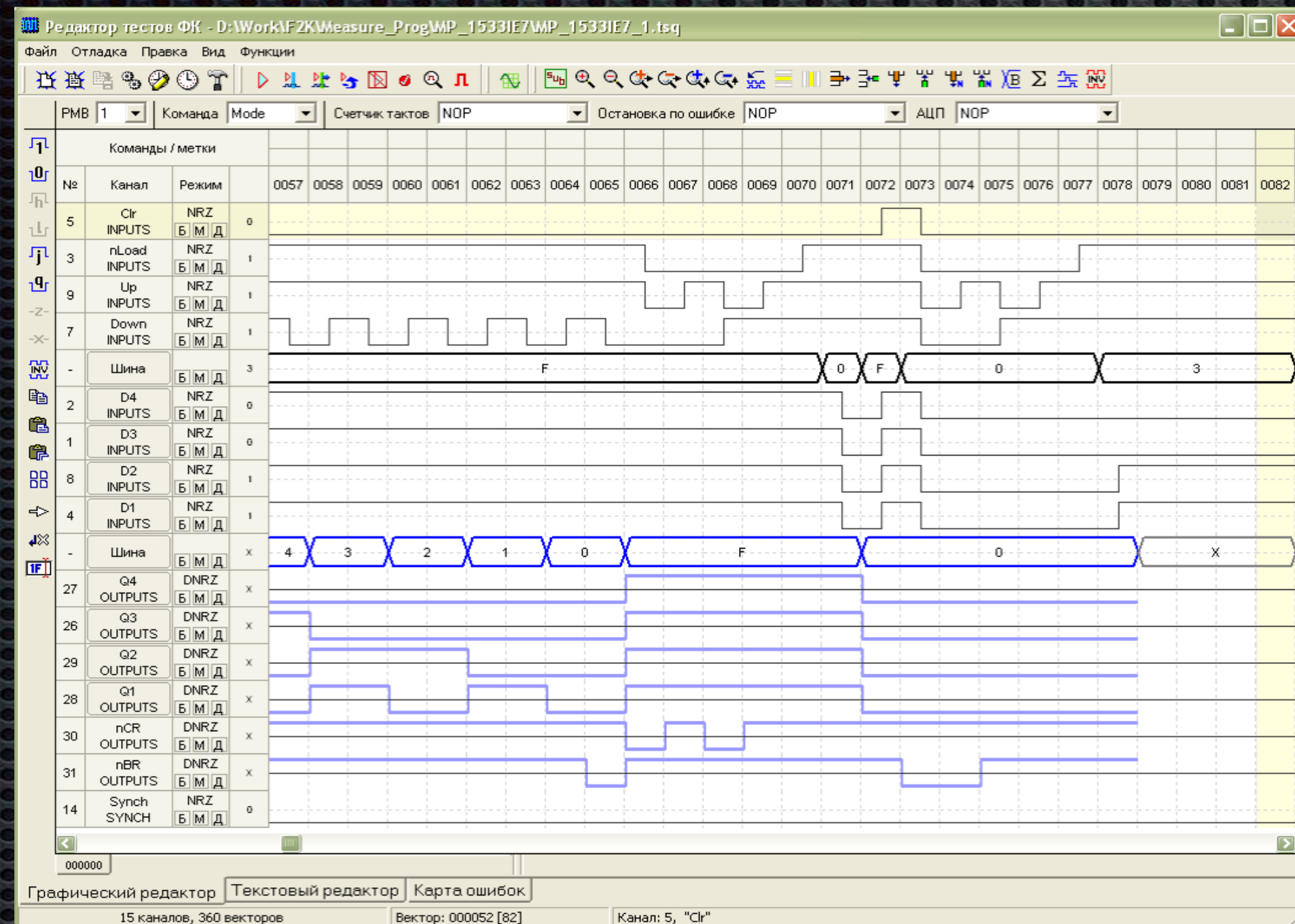
Измерительная/испытательная **оснастка**



Высокоточные сигналы должны быть переданы без потерь с универсальной тестовой системы на объекты контроля



Программа контроля на оптическом диске



Скриншот редактора параметров ИП. Интерфейс включает меню (Файл, Отладка, Права, Вид, Функции) и панель инструментов. В центре экрана отображена таблица параметров тестов. В таблице указаны: № теста, Код сборки, Метод измерения, Нижн. предел, Верх. предел, Ед. изм., G1, Параметр, Ед. изм., G1, Параметр, Ед. изм., Вреня, G2, Параметр, Ед. изм., Вреня. В таблице перечислены параметры для измерения порогового напряжения при заданном напряжении и токе стока.

№ теста	Код сборки	Метод измерения	Нижн. предел	Верх. предел	Ед. изм.	G1	Параметр	Ед. изм.	G1	Параметр	Ед. изм.	Вреня	G2	Параметр	Ед. изм.	Вреня
1	0	Ic прп	0	90	мкА	Ud	1	В				450 мкс	Ug инв	5	В	650 мкс
2	0	Iz утеч прп	0	100	нА	Ud	5	В				50000 мкс				0 с
3	0	Ic прп	0	5	нА	Ud	5	В				45000 мкс	Ug инв	5	В	50000 мкс
4	0	Uпорoga прп	0,300	2	В	Ud	5	В	Id	10	мкА	9000 мкс	Ug	1	В	10000 мкс
5	0	S Uc Us ac прп	5	70	мА/В	Ud	5	В				12000 мкс	Ug	0	В	10000 мкс
6	0	S Uc Us прп	5	70	мА/В	Ud	5	В				500 мкс	Ug	0	В	300 мкс
7	0	Rci прп	0	300	Ом	Id	14	мА				3000 мкс	Ug	0	В	4000 мкс
8	0	Uпорoga прп	0,300	2	В	Ud	5	В	Id	10	мкА	9000 мкс	Ug	1	В	10000 мкс
9	0	Uпорoga прп	0,300	2	В	Ud	5	В	Id	10	мкА	9000 мкс	Ug	1	В	10000 мкс
10	0	Uпорoga прп	0,300	2	В	Ud	5	В	Id	10	мкА	9000 мкс	Ug	1	В	10000 мкс

В нижней части экрана отображены: Библиотека измеряемых ЭКБ, Список методов, Измеряемый параметр, Источник 1, Источник 2, Длительность импульса, Ввод данных, Цикл измер. Включены поля для ввода пределов измерений, текущей группы, группы брака и количества групп.



Паспорт с руководством оператора

ЗАО ИЛФОРМ
121106, г. Москва, ул. Ивана Франко, 4
Телефон: (499) 1417944, (499) 1461173, (499) 8420754

ТЕСТОВОЕ РЕШЕНИЕ для микросхемы 1645РУ4АУ (статическое оперативное запоминающее устройство)

ПАСПОРТ
ФРМИ.418219.232 ПС
Редакция 1.0

ФРМИ.418219.232 ПС Редакция 1.0

1 Назначение

Тестовое решение (ТР) предназначено для автоматизированного контроля функционирования и измерения электрических параметров интегральных микросхем 1645РУ4АУ (далее – объект контроля) в соответствии с техническими условиями АЕЯР 431220.643 ТУ в нормальных климатических условиях. Измеряемые параметры и состав тестов перечислены в п. 3 данного паспорта.

ТР применяется в комплексе с «Системой контрольно-измерительной Тестером СБИС FORMULA HF3» ФРМИ.411739.005 (далее – Тестер) или её исполнителем.

2 Комплектность

Тестовое решение поставляется в комплектации, приведенной в таблице (Таблица 1).

Таблица 1. Комплект поставки ТР

Наименование	Обозначение	Описание	Вид поставки
Технические средства			
«КУ 1645РУ4»	ФРМИ.421419.118	Контактирующее устройство	Печатный узел
Программные средства			
Измерительная программа файл MP_1645RU4AU.exe	ФРМИ.02402.26	Бинарный файл, открываемый оператором из оболочки программы	Компакт-диск
Измерительная программа файл MP_1645RU4AU.map		Файл конфигурации	
Измерительная программа файлы: FC_1MHz_pic_1_4.tms FC_30ns_pic_1_4.tms FC_20MHz_pic_1_4.tms FC_33ns_pic_1_4.tms i00.tms i000.tms iCE1_30ns_pic_3.tms iCE1_40ns_pic_2.tms CE2_40ns_pic_3.tms CE2_40ns_pic_2.tms iVE_80ns_pic_3.tms iOE_80ns_pic_2.tms iBE_30ns_pic_6.tms iBE_30ns_pic_2.tms iVBE_30ns_pic_6.tms iVBE_30ns_pic_2.tms		Файлы наборов временных параметров	

2

ФРМИ.418219.232 ПС Редакция 1.0

Линии передачи между Тестером и объектом контроля выполнены в виде микродо-
сковых линий с волновым сопротивлением 50 ± 10 Ом.

На измерительной оснастке имеются контрольные точки для подключения, в случае
необходимости, внешних измерительных приборов. Назначения контрольных точек при-
ведено в таблице (Таблица 7).

7 Подключение измерительной оснастки, установка объекта контроля

Для подключения измерительной оснастки необходимо:

- 1) Подключить ИО в соответствии с п. 3.3.3 «Установка измерительной оснастки»
руководства по эксплуатации ФРМИ.411739.005 РЭ.
- 2) Поместить объект контроля в спутник-носитель, как показано на рисунке
(Рисунок 2).
- 3) Установить спутник-носитель с установленным объектом контроля в УК таким
образом, чтобы первый вывод объекта контроля совпадал со значком «▲» на
ИО.

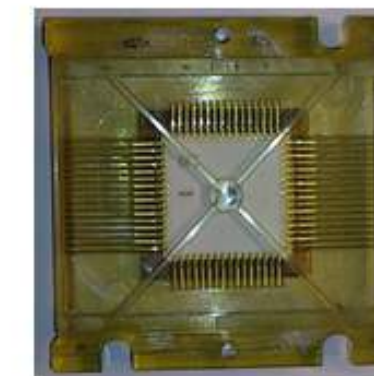


Рисунок 2. Расположение объекта контроля в спутнике-носителе. Вид снизу

8 Руководство оператора

Порядок работы с измерительной программой должен строго соответствовать
требованиям технической и эксплуатационной документации на Тестер.

Перед первым запуском измерительной программы необходимо:

- 1) Внести объект контроля в спуточник, объектов контроля в соответствии с
документом «Средства сбора и обработки результатов измерений и статистики»
ФРМИ.411739.005 РЭ10.
- 2) Скопировать файл MP_1645RU4AU_x4.HCF из папки тестового решения в
папку C:\FORMULA_HF\BIN\CONF программной оболочки «Formula HF».

11



Библиотека ФОРМ включает 550
готовых тестовых решений и
постоянно пополняется



A large orange gear icon with a white outline, centered on the page. Inside the gear, the text "Информационная система Камчатка" is written in white.

Информационная
система
Камчатка

Kamchatka – интеллектуальная система управления качеством электронных компонентов



Информационная система **Kamchatka** предназначена для автоматизации и непрерывного управления данными бизнес-процесса испытаний и измерений

Лаборатория входного контроля iLForm
Высокочастотный тестер СБИС "FORMULA-HF3" [FHF3] Заводской номер: 214 Год выпуска: 2014 Дата очередной поверки: 2.11.2016
Оператор: Агафонов Дмитрий Николаевич, табельный №: 127
Партия №: 1247, Наименование ЭРИ: 5576XC1T

Измeряется:

Сайт/пост №1
ЭРИ №: 49
Результат: **Брак**

№ ЭРИ	№ Сайта/поста	Результат
48	1	Годен
47	1	Годен
46	1	Годен
45	1	Годен
44	1	Годен
43	1	Годен
42	1	Годен
41	1	Годен
40	1	Годен
39	1	Брак
38	1	Годен
37	1	Годен
36	1	Годен
35	1	Годен
34	1	Годен
33	1	Годен
32	1	Годен
32	1	Некорректно
31	1	Годен
30	1	Годен
29	1	Годен

Тест	Вывод	Нижняя граница	Верхняя граница	Изм. величина	Ед.изм	Комментарий	Результат	Польз.данные
Контактирование	TCK/61	-0.7	-0.3	-0.4562	B		Годен	-99.994[mкA]
Контактирование	TMS/118	-0.7	-0.3	-0.4564	B		Годен	-100.043[mкA]
Контактирование	TDI/235	-0.7	-0.3	-0.4591	B		Годен	-100.031[mкA]
Контактирование	TDO/64	-0.7	-0.3	-0.4619	B		Годен	-100.006[mкA]
Контактирование	TRST/119	-0.7	-0.3	-0.4567	B		Годен	-100.006[mкA]
ФК, ЗВ		47920	48669	48669			Годен	Ffc=99.758MH
ФК, 3.6В		47920	48669	48669			Годен	Ffc=99.758MH
Измерение Uol, B	10000/66	0	0.45	0.129	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1285	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1273	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1275	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1283	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1276	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1274	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1256	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1296	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1235	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1295	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1242	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1231	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1258	B		Годен	-99.898[mкA]
Измерение Uol, B	PA0/55	0	0.45	0.1431	B		Годен	-99.898[mкA]

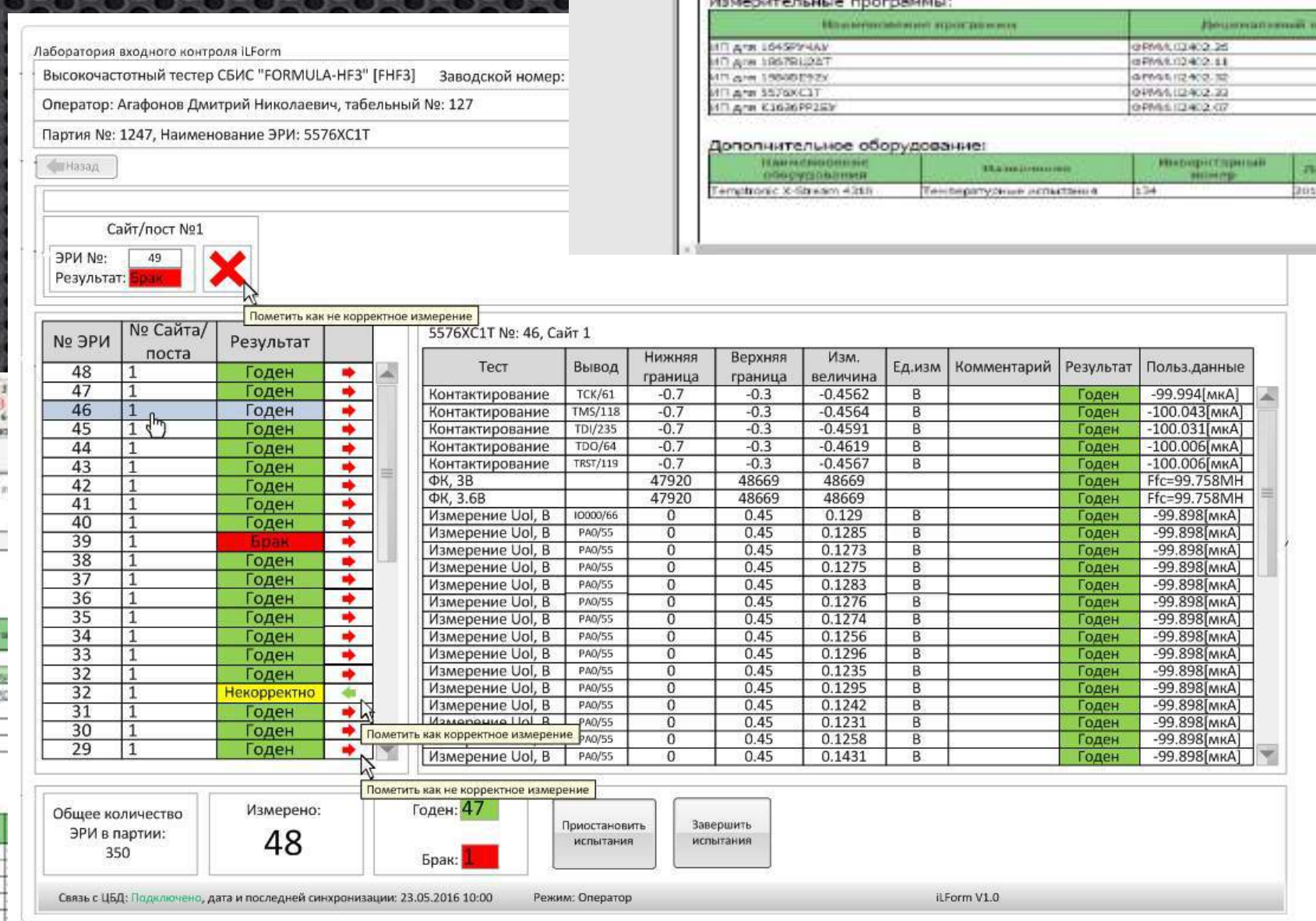
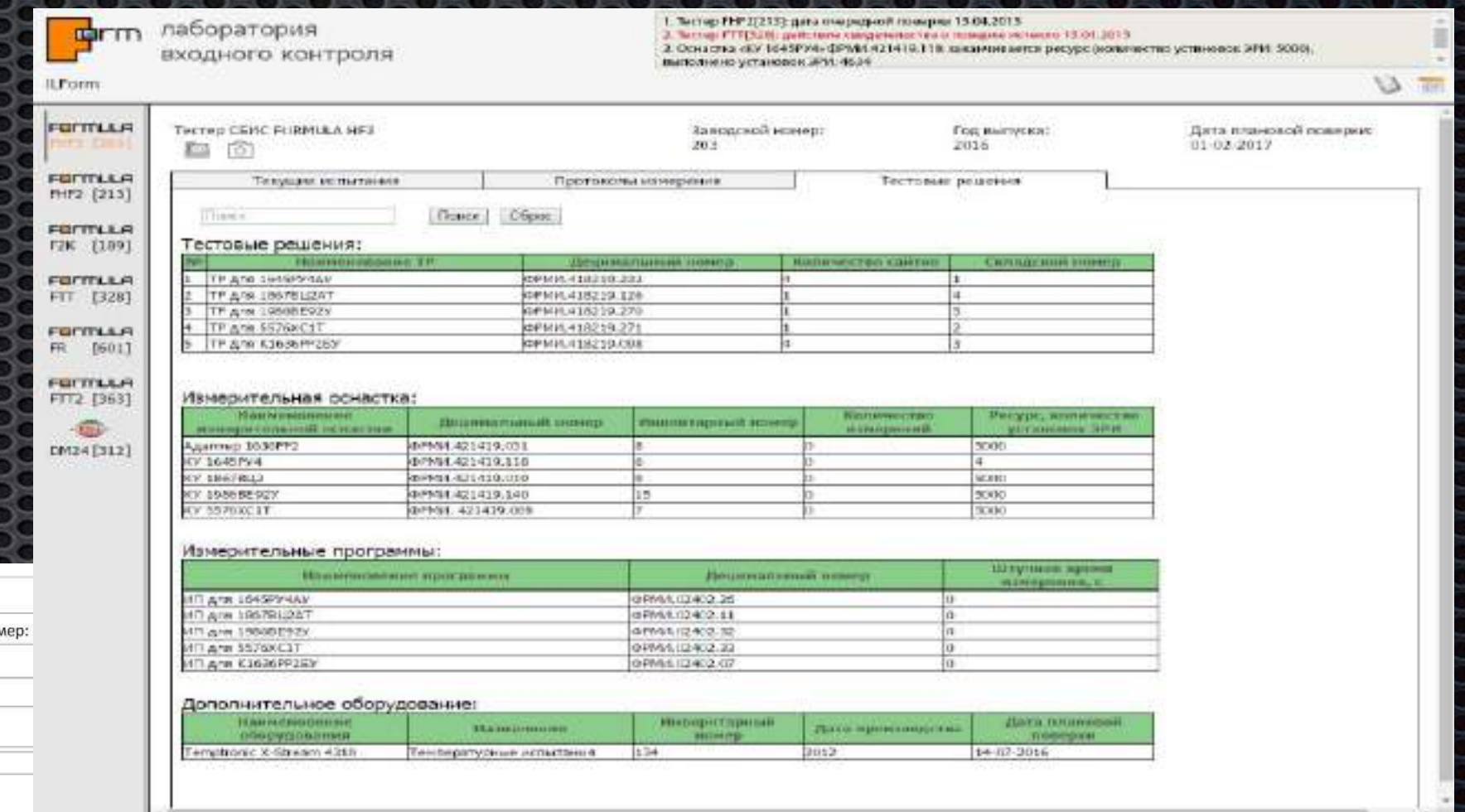
Общее количество ЭРИ в партии: 350
Измeрено: 48
Годен: 47
Брак: 1

Связь с ЦБД: Подключено, дата и последней синхронизации: 23.05.2016 10:00
Режим: Оператор
iLForm V1.0



Информационная система Kamchatka обеспечивает:

- сбор и хранение данных о проверке качества компонентов
- статистический анализ
- автоматическую генерацию отчетов



Направления сотрудничества ФОРМ с ВУЗами

- ♦ Подготовка инженеров-разработчиков со специализацией "Измерения, испытания и исследования ЭКБ"
- ♦ Научная работа по созданию методик измерений современной ЭКБ
- ♦ Разработка и применение российского контрольно-измерительного оборудования для верификации, измерений, исследований и испытаний ЭКБ

Для учебного процесса:

- ♦ Стажировка студентов в нашей испытательной лаборатории в Сколково и в наших департаментах НИОКР
- ♦ Курсовое и дипломное проектирование по созданию реальной продукции — Тестовых решений для тестеров FORMULA
- ♦ Трудоустройство выпускников к нам и к нашим потребителям — на 94 предприятия ОПК

Для вузовских **исследовательских** лабораторий:

- ♦ Совместные НИОКР по разработке методов измерений высоко-частотных интерфейсных СБИС, ЦАП, АЦП, динамической памяти
- ♦ Бесплатное предоставление ВУЗам Тестеров и тестовых решений в обеспечение совместных НИР и ОКР
- ♦ Бесплатные исследования ЭКБ в нашей аккредитованной испытательной лаборатории
- ♦ Участие в наших регулярных отраслевых мероприятиях. Докладчики — разработчики крупнейших предприятий ОПК

Ближайший семинар в Сколково

“Современные инструменты контроля
и исследований высокочастотных
СБИС” состоится 28 марта в 10:00