Метрологическое обеспечение испытаний абонентского оборудования 4/5G на соответствие требованиям стандартов в части параметров радиоинтерфейса и электромагнитной совместимости

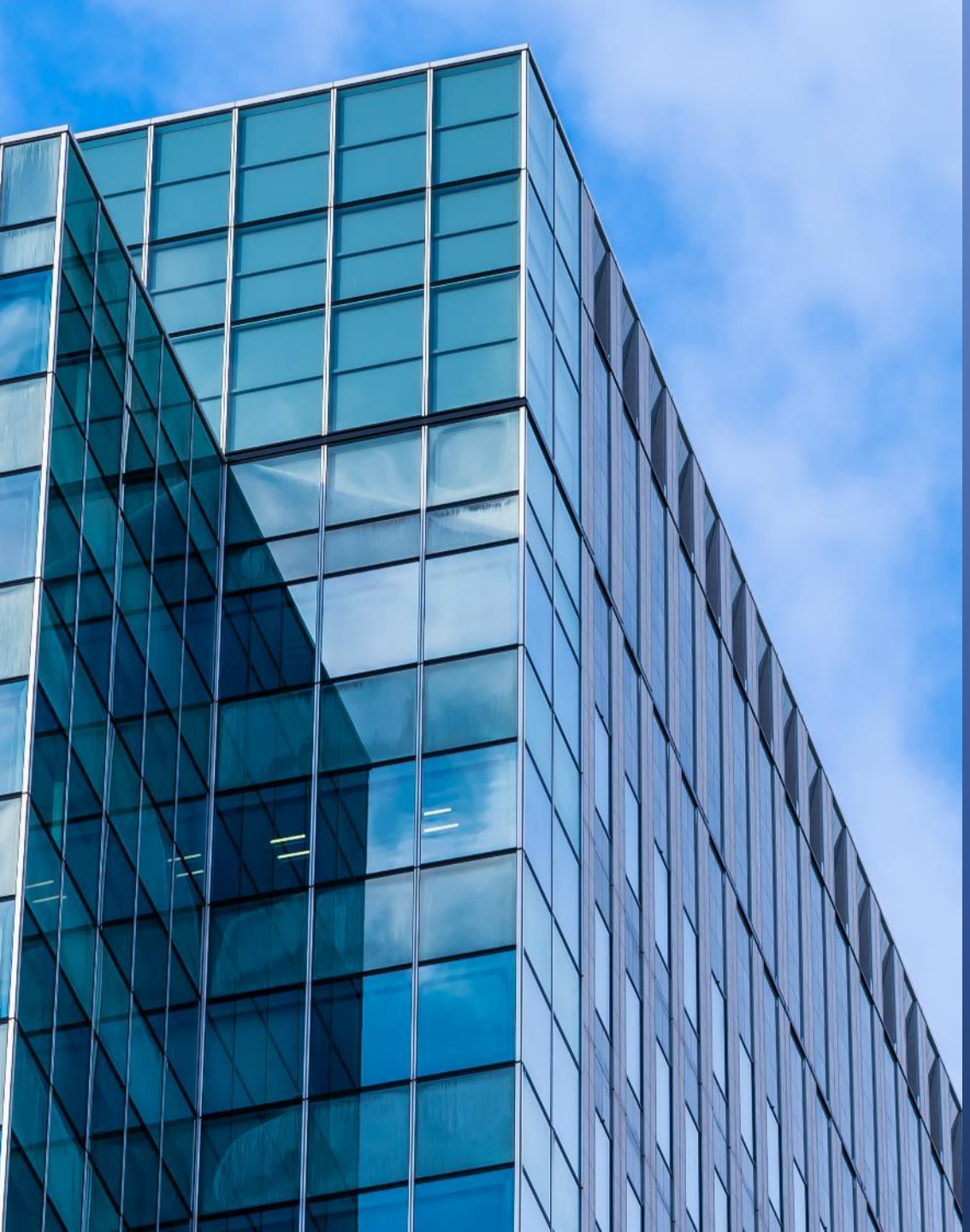
XII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МЕТРОЛОГИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ»
ВНИИФТРИ
21-23 сентября 2021 г.

UNITESS

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

www.unitess.ru

21-23 СЕНТЯБРЯ 2021



О группе компаний UNITESS

DPI4 (Республика Беларусь)

Центральный офис.
Резидент Сколково.
Резидент Парка Высоких Технологий.

www.dpi4.com

UNITESS (Республика Беларусь)

www.unitess.pro

UNITESS (Российская Федерация)

www.unitess.ru

> 70 инженеров разработчиков.
>
> Крупнейшая компания по автоматизации лабораторий в странах СНГ.
>
> Внедрено более 300 проектов.

Software defined measurements

Концепция “software defined measurements” основана на оборудовании PXI от National Instruments. Эта концепция позволяет сделать единоразовую покупку оборудования и в дальнейшем обновлять только программное обеспечение, позволяя измерять параметры оборудования на соответствие требованиям новых стандартов и новым технологиям передачи данных.

Ключевые особенности:

- На основе оборудования NI, такого как векторные анализаторы сигналов, понижающие преобразователи с широкой полосой пропускания, генераторы и др.
- Открытая архитектура NI PXI.
- Неограниченное количество обновлений программного обеспечения.
- Высокая надежность и работа в режиме 24/7 без выключения питания.
- Высокие метрологические характеристики.

Имитатор базовых станций 4G/5G

Предназначен для имитации сигналов мобильных сетей LTE (LTE-M, NB-IoT) и NR (5G) с целью тестирования абонентских терминалов систем сотовой связи 4G/5G.

Может использоваться для создания аппаратно-программного комплекса (АПК) для тестирования и испытания параметров абонентских терминалов систем сотовой связи поколений 4G и 5G.

Ключевые особенности:

- NR: поддержка частотных диапазонов FR1 и FR2, режимов TDD и FDD.
- LTE-A: MIMO 4x4, CA до 5 ячеек в режиме DL и 3 в UL.
- IoT: Category 0.1, M1, NB1 и NB2.
- Регистрация и отображение всех уровней стеков 3GPP LTE и NR
- Обширный API WebSocket позволяет отправлять удаленные команды на eNodeB, gNodeB, EPC и 5GC для упрощения автоматизации тестирования.

Имитатор базовых станций 4G/5G. Параметры

Для оптимальной работы имитатора осуществляется мониторинг следующих параметров:

Для downlink:

- *индикатор качества канала (cqi);*
- *количество уровней для MIMO (ri);*
- *среднее значение MCS;*
- *количество повторных передач (retx);*
- *количество успешно переданных транспортных блоков (txok);*
- *средний битрейт (brate).*

Для uplink:

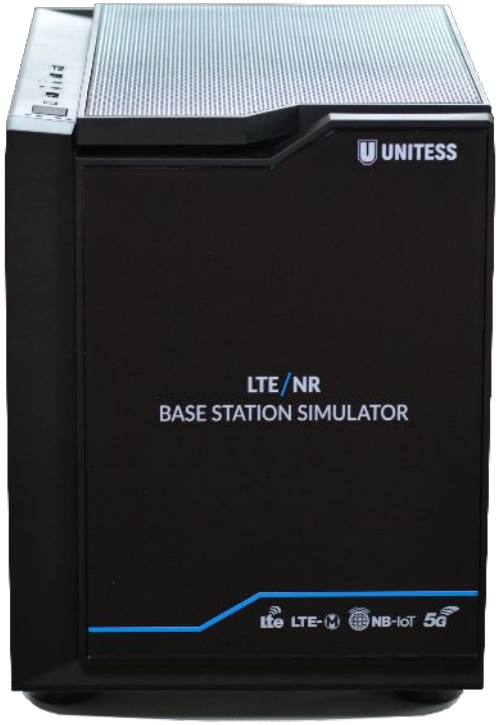
- *измеренное отношение сигнал / шум (snr, puc1);*
- *количество принятых транспортных блоков с ошибками и без (rxko, rxok);*
- *минимальное, среднее и максимальное количество итераций декодера Turbo или LDPC (#its);*
- *содержимое последнего элемента управления MAC запаса мощности (phr);*
- *количество потерь (pl);*
- *среднее опережение синхронизации (ta).*

Для контроля мощности передаваемого сигнала TX:

- *переданное среднеквадратическое значение (TX RMS);*
- *отношение пиковой мощности к средней (TX PAPR);*
- *максимальное значение выборки (TX MAX), насыщенность (TX SAT).*

Для контроля мощности принятого сигнала RX:

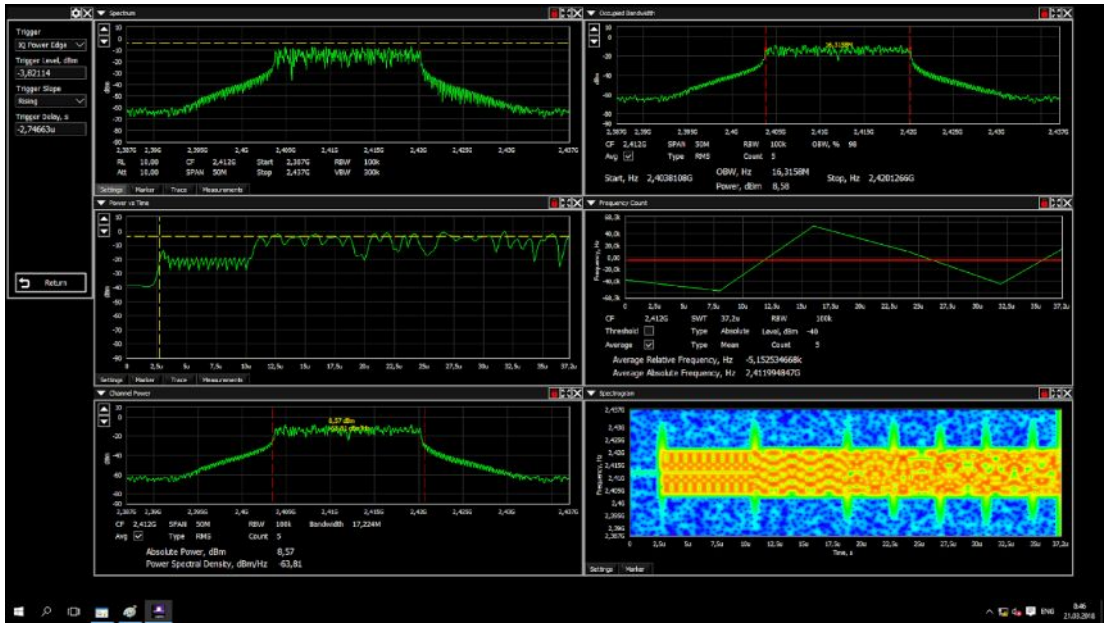
- *среднеквадратическое значение (RX RMS);*
- *максимальное значение выборки (RX MAX).*



Разработка программного обеспечения

Разработка программного обеспечения под требования заказчика в соответствии с концепцией “software defined measurements” и в соответствии с требованиями всех действующих стандартов.

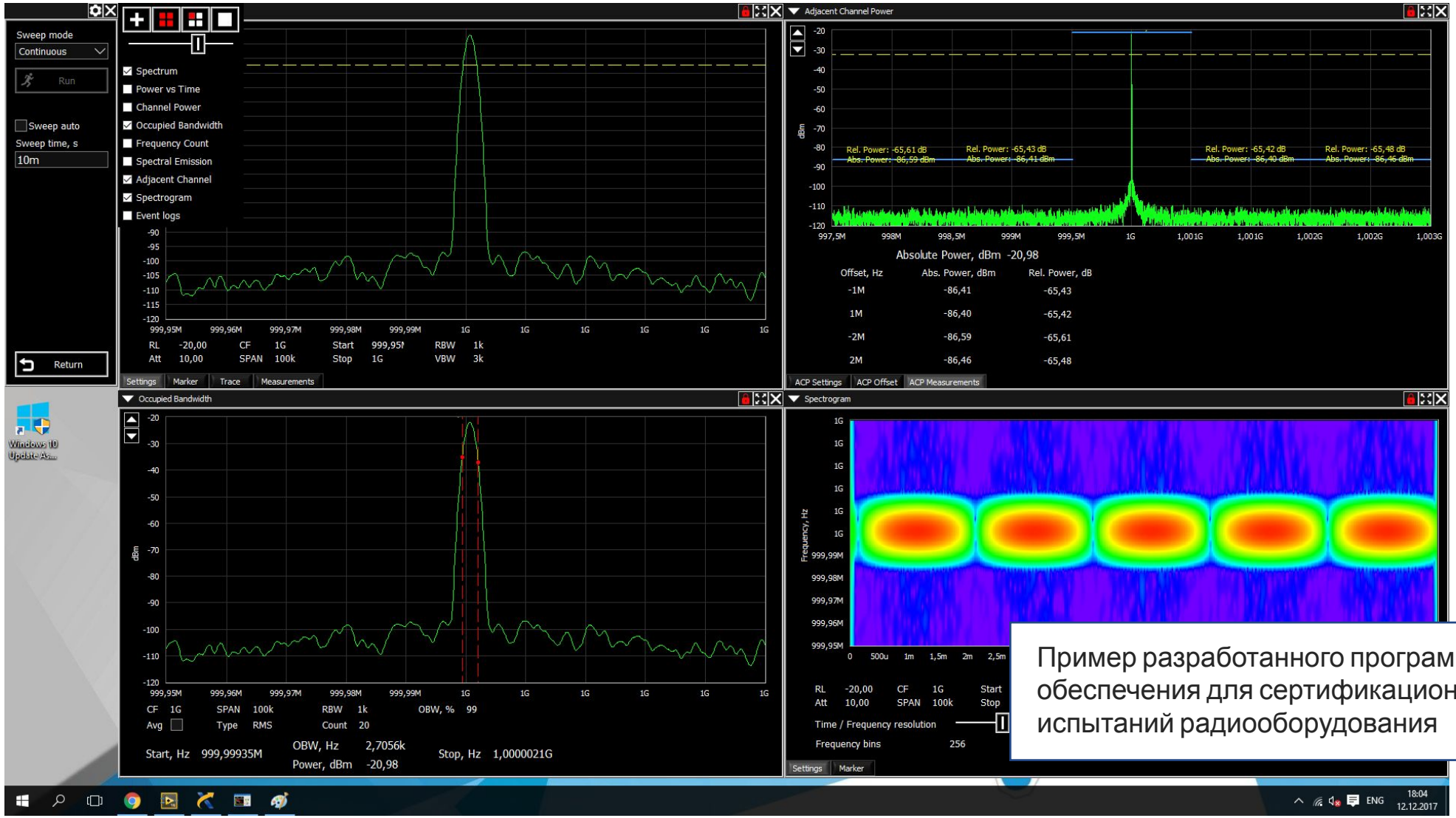
- Программное обеспечение для испытаний оборудования WI-FI.
- Программное обеспечение для испытаний оборудования стандартов 2G/3G/4G/5G.
- Программное обеспечение для анализатора спектра.
- NMEA-0183 позволяет обрабатывать сообщения NMEA в реальном времени.



Преимущества:

- Удобный интерфейс пользователя.
- Высокая производительность.
- Разработка под требования заказчика.

Разработка программного обеспечения



Пример разработанного программного обеспечения для сертификационных испытаний радиооборудования

Радиочастотные коммутаторы

Прецизионные радиочастотные коммутаторы по спецификации заказчика для испытательных и калибровочных лабораторий с частотным диапазоном до 40 ГГц.

Ключевые особенности:

- Высокая точность и гарантированная повторяемость результатов автоматизированных испытаний и измерений.
- Частотные диапазоны до 40 ГГц.
- Разработка по спецификации заказчика.

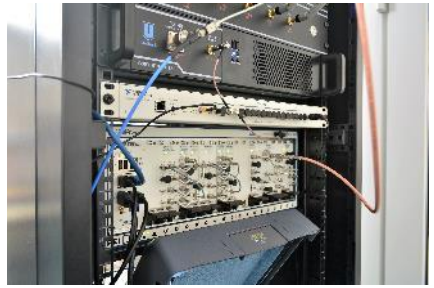
Разработка испытательных стендов

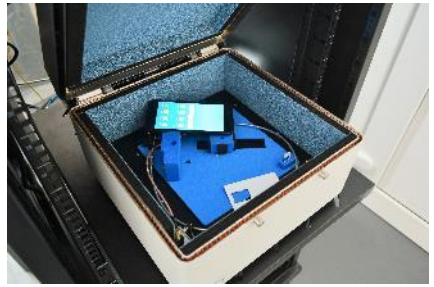
Мы занимаемся разработкой оборудования на заказ и собираем полностью готовые испытательные стенды на базе нашего разработанного оборудования, а также на базе других готовых решений.

На испытательных стендах используется специализированное программное обеспечение, которое измеряет все параметры радиочастотного спектра в соответствии с действующими стандартами.

Преимущества:

- Концепция “software defined measurements”.
- Простота в работе.
- Сокращение сроков измерений.
- Возможность модернизации и масштабирования.
- Эффективное использование и уменьшение сроков окупаемости СИ.
- Полное и неукоснительное соблюдение методик.
- Высокие метрологические характеристики.
- Высокая степень автоматизации измерений позволяет снизить требования к квалификации персонала, обеспечивает взаимозаменяемость сотрудников.
- Разработка под требования заказчика.





UNITESS WCCT 1

Аппаратно-программный комплекс UniTesS WCCT 1 предназначен для испытаний и автоматизированных измерений параметров систем радиосвязи и оборудования ЭРА – ГЛОНАСС.

АПК построен на базе платформы PXI Express от National Instruments с использованием передовых программных и технических решений в области ВЧ и СВЧ измерений.

Для обеспечения автоматизации измерений и формирования отчетов заданной формы используется ПО UniTesS APM совместно с базой данных для хранения результатов измерений UniTesS DB.

Объекты испытаний:

- Абонентские устройства сетей сотовой подвижной электросвязи (мобильные телефоны, смартфоны, планшеты, модемы) GSM, UMTS, LTE.
- Базовые станции и ретрансляторы GSM, UMTS, LTE.
- Оборудование Wi-Fi a\b\g\n\ac, Bluetooth, ZigBee.
- Оборудование ЭРА – ГЛОНАСС (навигационный модуль, тональный модем и телекоммуникационный модем).
- Радиорелейные станции до 26,5 ГГц.
- Аналоговые и цифровые радиостанции.
- Устройства SRD, RFID.
- Радиомодули.

UNITESS WCCT 1

Комплект режекторных фильтров для измерения побочных излучений

Радиочастотный коммутатор с диапазоном частот до 26.5 ГГц

Симулятор сигналов Wi-Fi / Bluetooth

Имитатор базовой станции GSM/UMTS/LTE

NI PXI RFSA с диапазоном частот до 26.5 ГГц, 2 RFSG, PNT

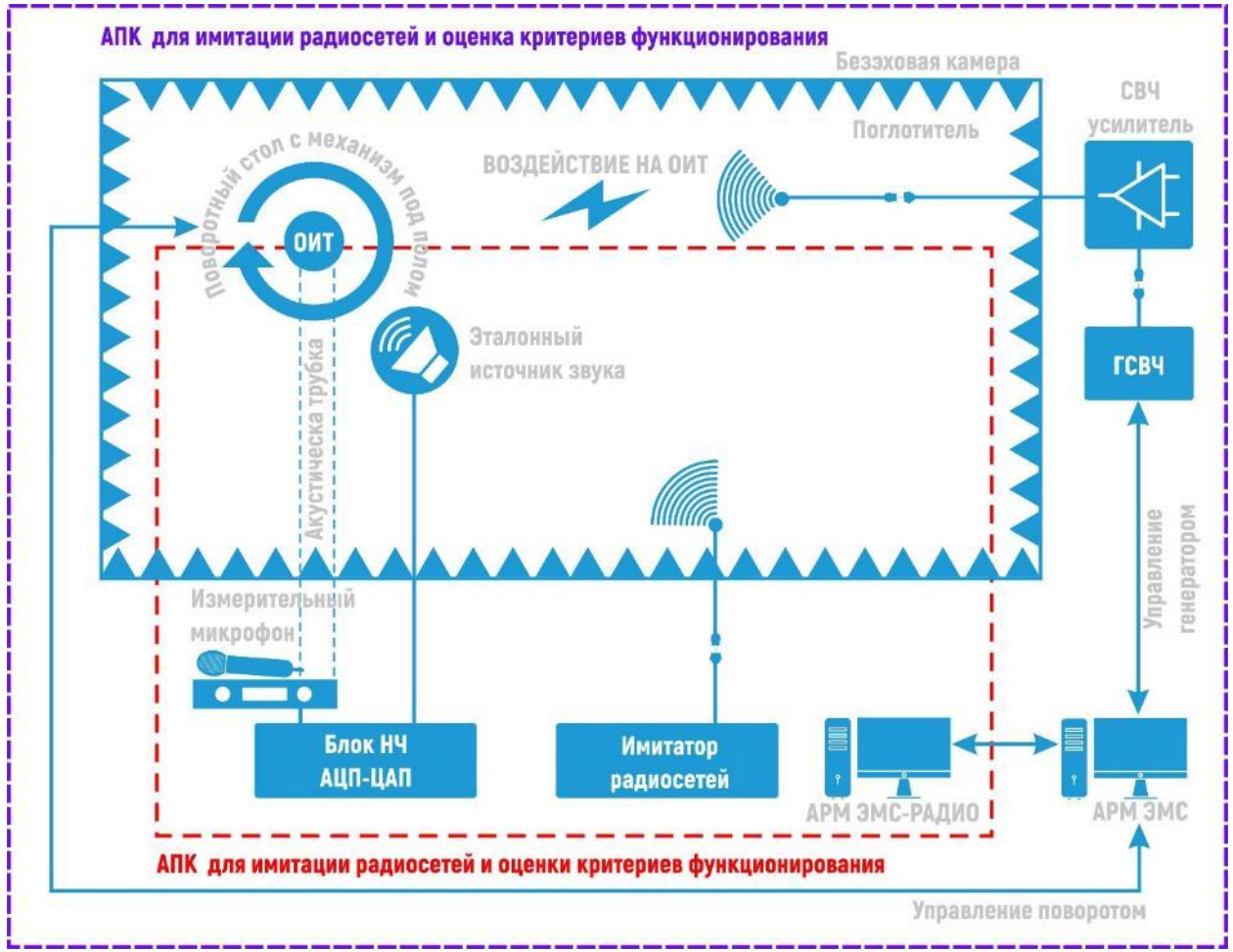
Экранированная камера для испытаний мобильных устройств

Скалярный анализатор цепей с диапазоном частот до 18 ГГц

Центральный блок управления

АПК UniTesS WCCT 1 имеет Декларацию о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011 ЕАЭС, средства измерения внесены в Государственный реестр, используемое ПО сертифицировано в РФ

Испытания средств радиосвязи на соответствие ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»



Структурная схема АПК для испытаний на электромагнитную совместимость абонентского радиооборудования сетей сотовой связи и беспроводного доступа

UNITESS WCCT 1 EMC

Аппаратно-программный комплекс предназначен для проведения испытаний абонентского радиооборудования сотовой подвижной радиосвязи 2/3/4/5 поколений, широкополосного беспроводного доступа, устройств малого радиуса действия (SRD) и другого радиооборудования на соответствие требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Использование:

Создание рабочих условий для испытаний абонентского оборудования, имитация сетей сотовой подвижной электросвязи и широкополосного беспроводного доступа и управление параметрами абонентского оборудования.

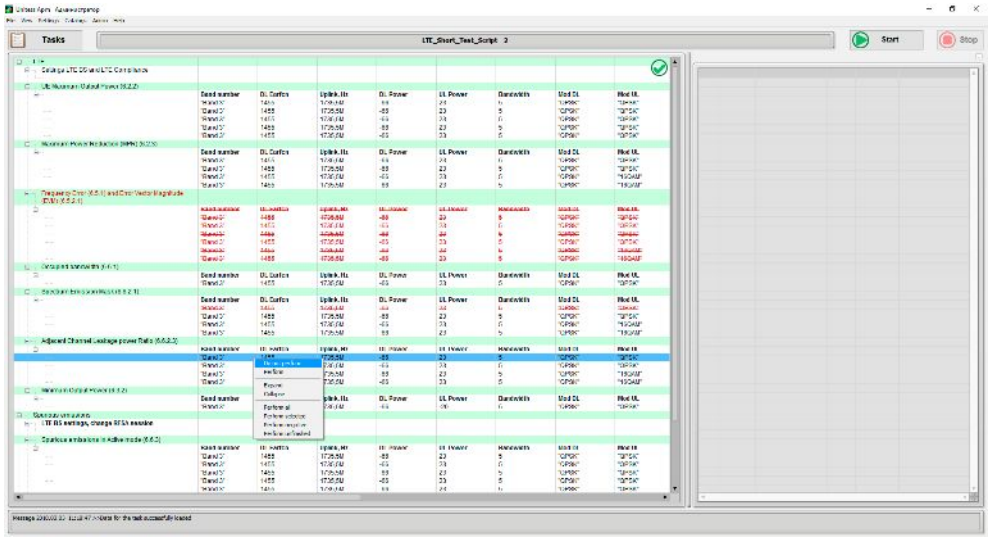
Оценка критериев устойчивости абонентского радиооборудования влиянию электромагнитных факторов во время и после воздействия: оценка битовой и кадровой ошибки, пропускной способности, устойчивости акустического канала.

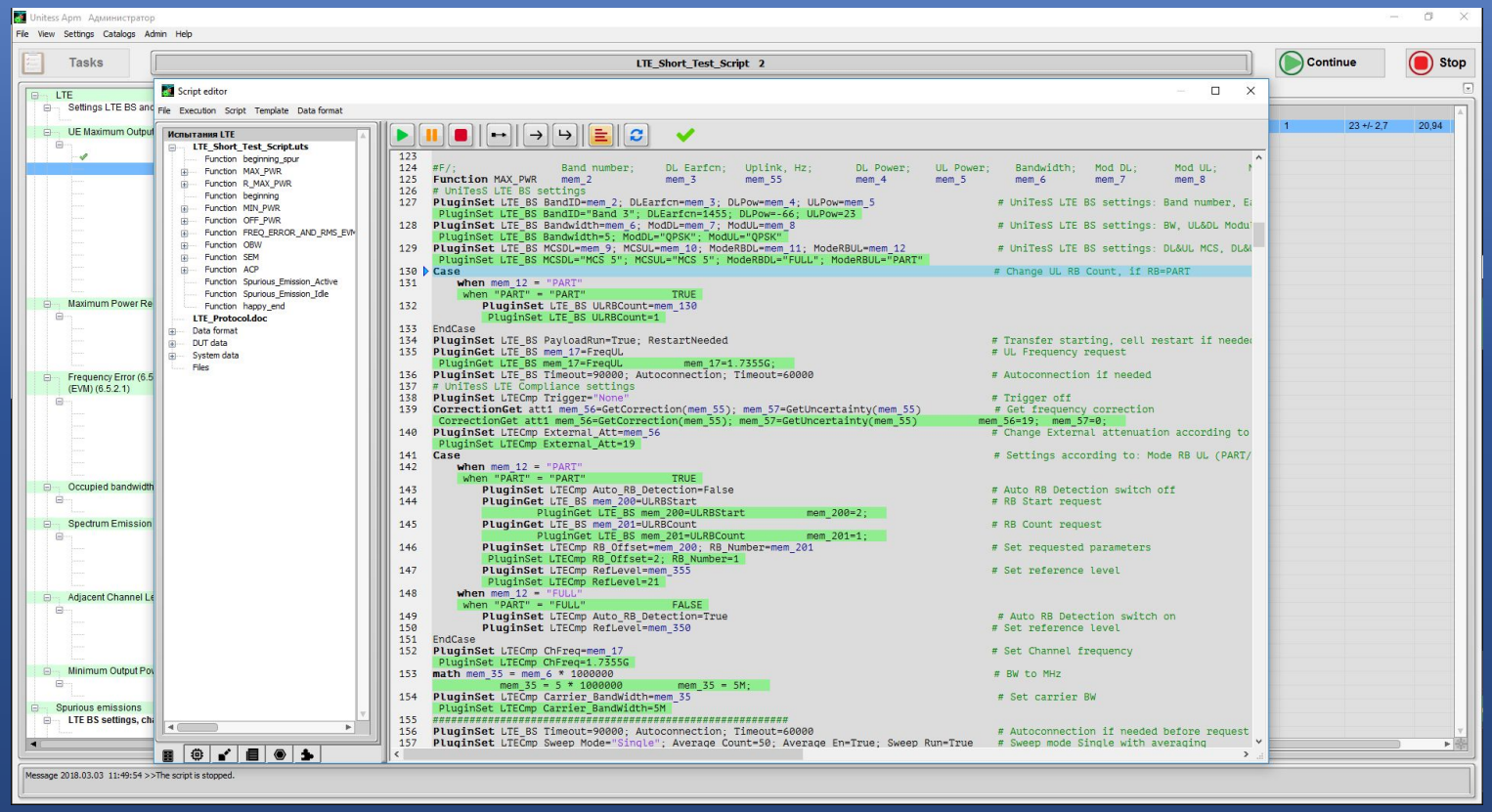
UNITESS Automation Studio

UNITESS Automation Studio

UNITESS Automation Studio - это Low-Code платформа, позволяющая сконцентрироваться на реализации методики выполнения измерения и не думать об интерфейсах подключения к конкретным средствам измерения, командах управления, нюансах языков программирования, взаимодействия с базой данных и т. д.

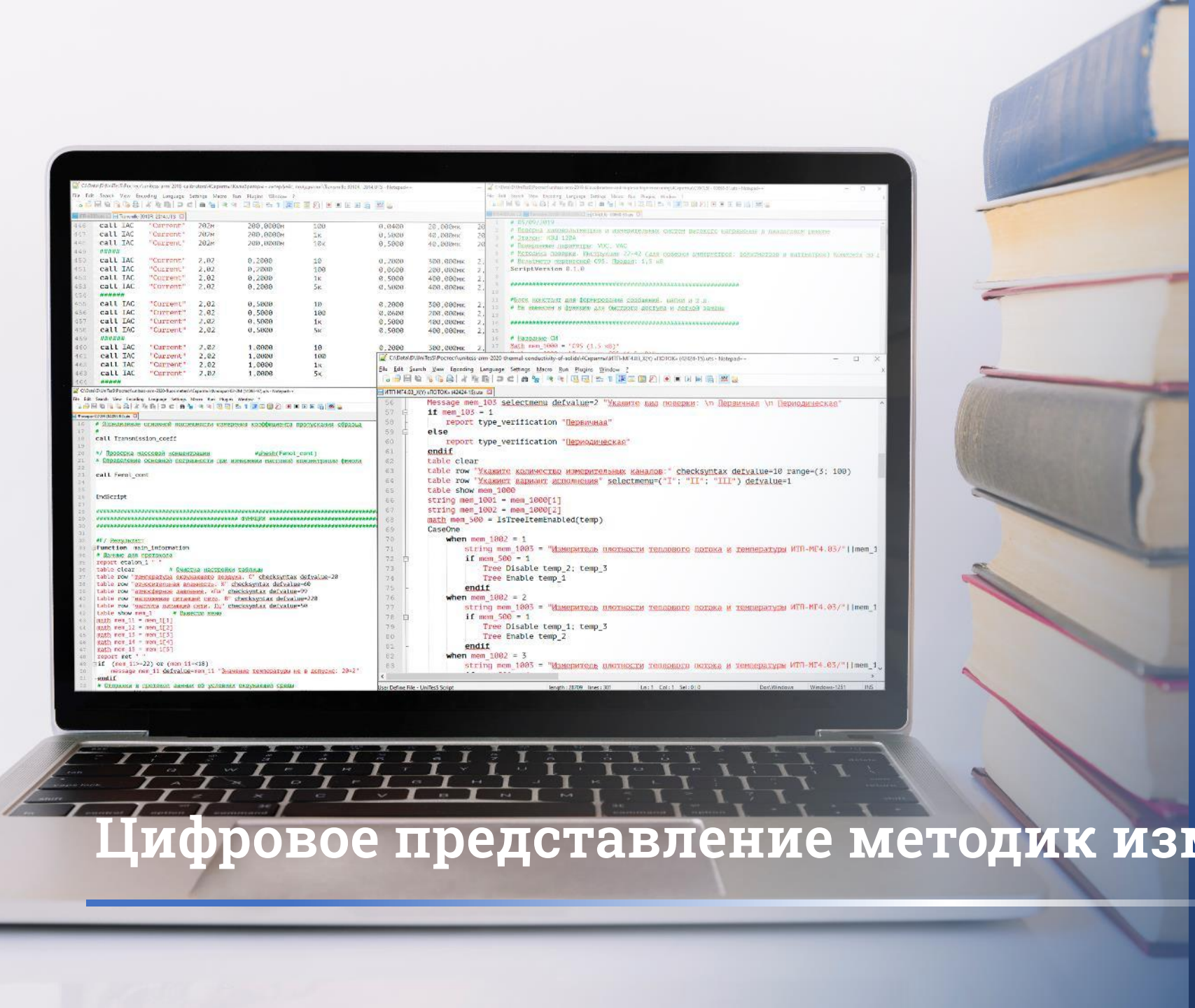
- Открытая система. Заказчик может валидировать правильность работы ПО, вносить корректировки, самостоятельно разрабатывать скрипты.
- Быстрое обучение сотрудников. Язык документирован, разработаны материалы для обучения. Срок обучения – 2 недели.
- Стандартизация подходов\методов написания скрипта. Любой программист поймет работу своего коллеги и сможет продолжить\модернизировать.





- Встроенный отладчик позволяет исправлять ошибки в реальном времени.
- Отладку скрипта можно производить поэтапно.
- При отладке вы можете выполнять любую команду скрипта в любом порядке.
- Открытый исходный код скриптов позволяет проверить и валидировать любой разработанный скрипт.

Открытая архитектура скрипта



Цифровое представление методик измерений

- Любая методика измерения может быть преобразована в электронный вид в формате скрипта.
- Пользователю достаточно нажать кнопку «Старт» и следовать указаниям системы.
- Все схемы коммутации выводятся пользователю в процессе измерений.

Основные направления деятельности

Направления деятельности

Система мониторинга условий окружающей среды UNITESS AMBIENT

Беспроводная система централизованного мониторинга и регистрации условий окружающей среды, использующая радиоканал LoRa, для поверочных и испытательных лабораторий, в фармацевтике и для температурных транспортировок.

Система мониторинга качества воздуха UNITESS AQM

Разработка измерительного оборудования с высокими метрологическими характеристиками. Оборудование предназначено для измерения концентрации следующих газов и частиц: O3, SO2, NO2, CO, VOC, PM2.5, PM10.

Разработка испытательных стендов для испытаний оборудования радиосвязи

GSM/UMTS/LTE/NR/Wi-Fi/Bluetooth/eCall/ERA-GLONASS, и др.

Разработка испытательных стендов для сертификационных испытаний радиооборудования. Множество готовых решений.

Разработка программного обеспечения для автоматизации измерений

Разработка программного обеспечения для автоматизации измерений в калибровочных и испытательных лабораториях на базе UNITESS AS; разработка индивидуальных проектов; множество готовых решений.

UNITESS

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

www.unitess.ru