

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники (ТУСУР)**



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ТУСУР

Ю.А. Шурыгин

« 04 »

2011 г.

### **Положение**

о Центре коллективного пользования  
«Аппаратно-программные средства измерений и контроля  
параметров сверхширокополосных ВЧ и СВЧ устройств  
импульсными методами»  
(ЦКП «Импульс»)

Томск – 2011

1. Центр коллективного пользования «Аппаратно-программные средства измерений и контроля параметров сверхширокополосных ВЧ и СВЧ устройств импульсными методами» (ЦКП «Импульс») образован на базе СКБ «Смена» и НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа.

2. Местонахождение и почтовый адрес ЦКП «Импульс»: 634050, Томск, пр. Ленина, 40, к. 109 м/к, ул. Вершинина, 76/1.

Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, к. 212.

3. ЦКП «Импульс» руководствуется в своей деятельности действующим законодательством Российской Федерации, нормативными правовыми актами базовой организации.

4. Основными направлением деятельности ЦКП «Импульс» является обеспечение на имеющемся оборудовании проведения исследований, оказание услуг исследователям и научным коллективам как Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, так и иным заинтересованным пользователям в следующих областях:

4.1. Исследование новых источников света на основе полупроводниковых диодов с целью развития направления энергосбережения.

4.2. Разработка методов и аппаратно-программных средств измерения параметров светодиодов и матриц на их основе.

4.3. Разработка методов и аппаратно-программных средств измерения векторных параметров устройств ВЧ и СВЧ диапазонов при импульсном воздействии.

4.4. Развитие нового направления – нелинейной импульсной рефлектометрии.

4.5. Измерение параметров светодиодов, ВЧ и СВЧ устройств классическими методами с переходом к реализации TDR-процедур.

5. Целями и задачами ЦКП «Импульс» являются:

5.1. Обеспечение на современном уровне проведения исследований, а также оказание услуг (измерений, исследований и испытаний) на имеющемся

научном оборудовании в форме коллективного пользования заинтересованным пользователям;

5.2. Повышение уровня загрузки научного оборудования в ЦКП «Импульс»;

5.3. Обеспечение единства и достоверности измерений при проведении научных исследований на оборудовании ЦКП «Импульс»;

5.4. Участие в подготовке специалистов и кадров высшей квалификации (студентов, аспирантов, докторантов) на базе современного научного оборудования ЦКП «ИМПУЛЬС»;

5.5. Реализация мероприятий программы развития ЦКП «Импульс».

6. Научные направления деятельности ЦКП «Импульс» базируются на междисциплинарном подходе и соответствуют приоритетным направлениям «Индустрия наносистем», «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика», «Информационно-телекоммуникационные системы».

Критические технологии: «Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств», «Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств».

Направления исследований в указанных областях:

6.1. Исследование и разработка цифровых средств измерений, обладающих рядом совмещенных функций: одновременное измерение импульсных и частотных характеристик тестируемых устройств и систем при воздействии сложными синтезируемыми сигналами.

6.2. Исследование методов измерения и создание аппаратно-программных средств измерения нелинейных составляющих отклика устройств при воздействии сложными импульсными сигналами.

6.3. Освоение мелкосерийного производства семейства средств измерений, их сертификация в РФ, разработка сертифицированных методик измерений.

6.4. Продвижение разработок в миллиметровый диапазон частот, в оптическую область спектра.

Основными потребителями услуг ЦКП «Импульс» являются высшие учебные заведения, предприятия, научные организации г. Томска, Российской Федерации, а также иностранные партнеры.

6. Структура ЦКП «Импульс»:

6.1. Сектор перспективных разработок методов и аппаратно-программных средств в области светодиодной техники и органической электроники.

6.2. Сектор перспективных разработок методов и аппаратно-программных средств в области нелинейной импульсной рефлектометрии.

6.3. Сектор программно-аппаратных средств измерений векторных параметров при импульсном воздействии в диапазоне частот до 30 МГц (минимальная длительность импульса 17 нс) и в диапазоне частот до 40 ГГц (минимальная длительность импульса 35 пс).

6.4. Сектор измерений векторных параметров ВЧ и СВЧ устройств и монолитных интегральных схем в диапазоне частот от 300 кГц до 40 ГГц с применением зондовых измерений.

6.5. Сектор разработки программных продуктов для создания виртуальных средств измерения сверхширокополосных устройств.

7. Оборудование ЦКП «Импульс» представлено в Приложении 1.

Оборудование ЦКП «Импульс» позволяет выполнять следующие работы:

7.1. Измерение вольт-амперных, вольт-яркостных и вольт-фродных характеристик светодиодов, как органических, так и твердотельных.

7.2. Измерение векторных параметров ВЧ и СВЧ устройств при импульсном воздействии при длительности импульсов от 17 нс до 35 пс: отклик на импульсное воздействие (падающая и отраженная составляющие, разделенные по каналам и селективируемые в полуавтоматическом режиме);

7.3. Измерение частотной зависимости векторных параметров в диапазоне до 40 ГГц (полный набор коэффициентов матрицы рассеяния);

7.4. Измерение нелинейных и шумовых характеристик СВЧ-устройств, в том числе монолитных интегральных схем;

7.5. Проведение СВЧ «load pull» измерений мощности и коэффициента шума на подложке в импульсном режиме.

7.6. Изготавливать элементы органической и твердотельной электроники.

8. Финансирование деятельности ЦКП «Импульс» осуществляется «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР) из средств, получаемых по договорам, в том числе в рамках выполнения государственных контрактов, направленных на выполнение работ по развитию сети ЦКП.

9. ЦКП «Импульс» использует средства на достижение целей и решение задач, предусмотренных настоящим Положением.

10. Организация деятельности ЦКП «Импульс»:

10.1. Руководство деятельностью ЦКП «Импульс» осуществляется директором, начальником научного управления Малютиным Н.Д. Заместитель директора – Лоцилов Антон Геннадьевич.

10.2. Структура и штатное расписание ЦКП «Импульс» утверждается проректором по НР Шелупановым А.А.

11. Порядок обеспечения проведения научных исследований и оказания услуг определяет проректор по НР Шелупанов А.А. в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, в том числе Гражданским кодексом Российской Федерации.

12.1. Услуги коллективного пользования научным оборудованием могут предоставляться как на возмездной, так и безвозмездной основе в соответствии с Приложением 2 к настоящему Положению.

12.2. Проведение ЦКП «Импульс» научных исследований и оказание услуг на возмездной основе заинтересованным пользователям осуществляется на основе договора между организацией-заказчиком и ТУСУРОм.

12. Контроль за осуществлением деятельности ЦКП «Импульс» осуществляет ректор ТУСУРа Шурыгин Ю.А.

13. Прекращение деятельности ЦКП «Импульс» осуществляется в установленном порядке на основании приказа ректора ТУСУРа Шурыгина Ю.А.

**ПЕРЕЧЕНЬ**

научного оборудования Центра коллективного пользования «Аппаратно-программные средства измерений и контроля параметров сверхширокополосных ВЧ и СВЧ устройств импульсными методами»  
(ЦКП «Импульс») ТУСУРА

Таблица 1 – Дорогостоящее оборудование

№ п/п	Наименование единицы оборудования	Марка	Фирма-изготовитель	Страна	Год выпуска	Балансовая стоимость, (млн. руб.)
1	2	3	4	5	6	7
1	Аппаратно программный комплекс	P4	ООО «НПФ «Сиб-троника»	РФ	2009	2,11
2	Микроскоп	INM100 UV	Vistec (Leica)	Германия	2009	5,31
3	Стенд для измерения нелинейных и шумовых характеристик	Cascade	Cascade, Microtech	Канада, Голландия	2009	1,91
4	Стенд измерения мощностных характеристик	Focus	Microtech	Канада, Голландия	2009	2,9
5	Электронный микроскоп	ZEISS SUPRA 55	Raith Two	Германия	2009	51,49
6	Аппаратный модуль с ПО	-	САН Инновэйшен	РФ	2012	7,49
7	Подсистема PXI	-	National Instruments	США	2013	1,02
8	Нелинейный рефлектометр	P4-И-02	ООО «НПФ «Сиб-троника»	РФ	2011	3,7
9	Высокоточная электромехатронная система позиционирования рабочего стола принтера	-	ООО «Электромехатронная система	РФ	2013	1,22
10	Микроплоттер SONOPLOT GIXMICROPLOTTER II	Sonoplot	Sonoplot	США	2013	2,45
11	Макет установки для лазерного отстрела пленочных композиций на основе GaN от эпитаксиальной подложки	«Топаз»	ООО «НВП» «Топаз»	РФ	2012	11,0
12	Литографическая станция DWL 2000	DWL 2000	Heidelberg	Германия	2010	49,7
13	Комплект измерительного оборудования	PNA-X N5247A, N9030A, с опциями	Agilent Technologies	США	2011	25,12
<b>ИТОГО</b>						165,42

Таблица 2 – Состав и характеристики измерительного оборудования

1	<p>Векторный анализатор цепей (1 шт.) - <i>PNA-X N5247A с опциями 021, 025, 008, Agilent Technologies</i></p>	<p>Диапазон рабочих частот от 10 МГц до 67 ГГц;          Пределы относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года <math>\pm 1</math> млн<sup>-1</sup>          Минимальный шаг перестройки частоты 1 Гц;          Диапазон измерений модуля коэффициента отражения от 0 до 1;          Динамический диапазон измерений коэффициента передачи не менее 110 дБ; Уровень собственных шумов не более мГнус 105 дБм;          Диапазон измерений фазы комплексных коэффициентов передачи и отражения от минус 180 до 180 градусов;          Количество измерительных портов 2;          Возможность импульсных измерений:              наличие внутренних импульсных генераторов;              наличие внутреннего импульсного модулятора источника зондирующего сигнала;              наличие встроенного программного обеспечения для управления параметрами анализатора цепей и интерпретации результатов импульсных измерений, Поддержка электронного калибратора,  <b>Измерения:</b>          - параметры матрицы рассеяния одно- и двух портовых устройств в непрерывном и импульсном режимах.</p>
2	<p>Анализатор спектра (1 шт.) - <i>N9030A (до 50 ГГц), Agilent Technologies</i></p>	<p>Диапазон рабочих частот от 3 Гц до 50 ГГц;          Пределы относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года <math>\pm 1</math> млн<sup>-1</sup>;          Дрейф частоты опорного генератора в диапазоне рабочих температур (от 5 до 40 °С) не более <math>\pm 0,1</math> млн<sup>-1</sup>          Полоса пропускания фильтров промежуточной частоты от 1 Гц до 8 МГц;          Коэффициент прямоугольности фильтров промежуточной частоты не более 5:1;          Максимальный уровень входного сигнала 30 дБм;          Средний уровень собственных шумов (без предварительного усилителя) не более минус 130 дБм;          Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более минус 128 дБн/Гц,          Уровень собственных комбинационных помех менее минус 100 дБм;          Диапазон ослаблений входного ступенчатого аттенюатора 0 до 70 дБ;          Возможность внешнего запуска развертки, поддержка временного стробирования;  <b>Измерения:</b>          - частотные и энергетические параметры радиосигналов, а также высокочастотных импульсных и нестационарных процессов</p>
3	<p>Измеритель мощности (3 шт.) - <i>U2002A, Agilent Technologies</i></p>	<p>Диапазон рабочих частот от 50 МГц до 24 ГГц;          Диапазон измеряемой мощности от минус 60 до плюс 20 дБм;          Относительная погрешность измерений мощности <math>\pm 0,3</math> дБ;          Номинальное значение волнового сопротивления тракта 50 Ом;</p>

		Максимальный КСВН в диапазоне частот 1,3; Тип соединителя входа СВЧ 3,5 мм вилка; Измеритель выполнен в виде одного блока-преобразователя, подключаемого к <b>ПК</b> по шине <b>USB</b> .
4	Измерители присоединительных размеров соединителей коаксиальных (1 набор) - <b>A0201), Maury MW 124</b>	Тип соединителей N розетка и N вилка; Подключение к тестируемым соединителям резьбовое; В наборе предусмотрены приспособления для калибровки (установки нуля) измерителей, Разрешение индикатора 2,5 мкм.
5	Измерительные переходы (по 1 шт.) - <b>7909F1 и 7909F2, Maury MW</b>	Тип соединителей NMD-2,4мм розетка - 2,92мм розетка и NMD-2,4мм розетка - 2,92мм вилка; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот 1,16.
6	Измерительные переходы (по 1 шт.) - <b>85130F, Agilent Technologies</b>	Тип соединителей NMD-2,4мм розетка - 3,5мм розетка и NMD-2,4мм розетка - NMD-B,5мм вилка; Диапазон рабочих частот до 26,5 ГГц; Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот 1,1 (возвратные потери 26 дБ).
7	Нагрузки согласованные (по 1 шт.) - <b>7931A1, 7931131, Maury MW</b>	Тип соединителей 2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка; Номинальное значение волнового сопротивления тракта 50 Ом; Диапазон рабочих частот до 50 ГГц; Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот 1,5; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт.
8	Нагрузки согласованные (по 1 шт.) - <b>8775A2, 8775B2, Maury MW</b>	Тип соединителей 2,92 мм розетка и 2,92 мм вилка; Номинальное значение волнового сопротивления тракта 50 Ом; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот 1,15; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт.
9	Нагрузки рассогласованные (по 1 шт.) - <b>7933A1.20, 7933B1.20, Maury MW</b>	Тип соединителей 2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка; Диапазон рабочих частот до 50 ГГц, Номинальное значение КСВН 1,2; Отклонение от номинального значения КСВН в диапазоне рабочих частот не более $\pm 0,13$ ; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт.
10	Нагрузки рассогласованные (по 1 шт.) - <b>7933A2.00, 7933B2.00, Maury MW</b>	Тип соединителей 2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка, Диапазон рабочих частот до 50 ГГц, Номинальное значение КСВН 2,0; Отклонение от номинального значения КСВН в диапазоне рабочих частот не более $\pm 0,25$ ; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт
11	Нагрузки рассогласованные (по 1 шт.) - <b>8778A1.2, 8778B1.2, Maury MW</b> <b>86 328,88рублей</b>	Тип соединителей 2,92 мм розетка и 2,92 мм вилка; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Номинальное значение КСВН 1,2, Отклонение от номинального значения КСВН в диапазоне рабочих частот не более $\pm 0,13$ ; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт.
12	Нагрузки рассогласованные (по 1шт.) - <b>8778A2.00, 8778B2.00,</b>	Тип соединителей 2,92 мм розетка и 2,92 мм вилка; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Номинальное значение КСВН 2,0;

	<i>Maury MW</i>	Отклонение от номинального значения КСВН в диапазоне рабочих частот не более $\pm 0,25$ ; Рассеиваемая мощность 0,5 Вт.
13	Аттенюаторы (по 1 шт.) <b>8490D-010, 8490D-020, 8490D-030, Agilent Technologies</b>	Тип соединителей 2,4 мм; Диапазон рабочих частот до 50 ГГц; Номинальные значения ослаблений 10, 20 и 30 дБ; Неравномерность ослабления не более $\pm 1,7$ дБ. Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот 1,45; Рассеиваемая мощность 1,0 Вт.
14	Набор калибровочных мер (1 набор) - <b>85052D, Agilent Technologies</b>	Тип соединителей 3,5 мм; Состав набора: нагрузки холостого хода, нагрузки короткозамкнутые, нагрузки согласованные (вилки и розетки); Наличие равнофазных коаксиальных переходов вилка-розетка, розетка-розетка и вилка-вилка; Наличие тарированного ключа; Диапазон рабочих частот до 26,5 ГГц; Пределы абсолютной погрешности описания нагрузок холостого хода и короткозамкнутых $\pm 2,00$ и $\pm 1,75$ градуса соответственно; Возвратные потери нагрузок согласованных не менее 34 дБ (КСВН не более 1,04); Возвратные потери равнофазных коаксиальных переходов не менее 26 дБ (КСВН не более 1,1).
15	Набор калибровочных мер (1 набор) - <b>3652-1 (K connector, набор с подвижными согласованными нагрузками), Anritsu</b>	Тип соединителей 2,92 мм; Состав набора: нагрузки холостого хода, нагрузки короткозамкнутые (накидные и резьбовые), нагрузки согласованные фиксированные, нагрузки согласованные подвижные (вилки и розетки); Наличие равнофазных коаксиальных переходов вилка-розетка, розетка-розетка и вилка-вилка; Наличие тарированного ключа; Наличие измерителей присоединительных размеров соединителей коаксиальных в тракте 2,92 мм; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Максимальный КСВН в диапазоне рабочих частот нагрузок согласованных 1,135;
16	Набор калибровочных мер (1 набор) - <b>85056A, Agilent Technologies</b>	Тип соединителей 2,4 мм; Состав набора: нагрузки холостого хода, нагрузки короткозамкнутые, нагрузки согласованные фиксированные, нагрузки согласованные подвижные (вилки и розетки); Наличие равнофазных коаксиальных переходов вилка-розетка, розетка-розетка и вилка-вилка; Наличие тарированного ключа; Наличие измерителей присоединительных размеров соединителей коаксиальных в тракте 2,4 мм; Диапазон рабочих частот до 50 ГГц, Пределы абсолютной погрешности описания нагрузок холостого хода и короткозамкнутых $\pm 2,25$ и $\pm 2,00$ градуса соответственно; Возвратные потери нагрузок согласованных фиксированных не менее 26 дБ (КСВН не более 1,1); Возвратные потери нагрузок согласованных подвижных не менее 36 дБ (КСВН не более 1,03),

		Возвратные потери равнофазных коаксиальных переходов не менее 20 дБ (КСВН не более 1,2).
17	Набор калибровочных мер (1 набор) - 3654, Anritsu (V connector, набор с подвижными согласованными нагрузками)	Тип соединителей 1,85 мм (или тип V); Состав набора: нагрузки холостого хода, нагрузки короткозамкнутые (накидные и резьбовые), нагрузки согласованные фиксированные, нагрузки согласованные подвижные (вилки и розетки); Наличие равнофазных коаксиальных переходов вилка-розетка, розетка-розетка и вилка-вилка; Наличие тарированного ключа; Наличие измерителей присоединительных размеров соединителей коаксиальных в тракте 1,85 мм;
18	Верификационный набор мер (1 набор) - 3668 (K connector), Anritsu	Тип соединителей 2,92 мм; Состав набора: аттенюаторы 20 и 50 дБ, прецизионные воздушные линии с волновым сопротивлением 50 и 25 Ом; Диапазон рабочих частот до 40 ГГц; Длина воздушных линии 7,5 см; Рецессия центральных проводников воздушных линий относительного внешних не более 10 мкм
19	Набор гибких измерительных кабелей для векторного анализатора цепей (1 набор) - N4697F, Agilent Technologies	Тип соединителей NMD-1,85мм розетка - 1,85 мм розетка и NMD-1,85мм розетка - NMD-1,85мм вилка; Диапазон рабочих частот до 67 ГГц; Длина кабелей не менее 60 см; Кабели должны быть фазостабильными: - нестабильность амплитудно-частотной характеристики не более 0,12 дБ; нестабильность фазо-частотной характеристики не более (0,5/+0,1) градусов, $f$ - частота, ГГц.
20	Векторный анализатор цепей <i>PNA-X N5247A с опциями 021, 025, 008, Agilent Technologies</i> , Дополн акс. 3671V50B-2 - 2 шт	- Диапазон рабочих частот 10 МГц - 67 ГГц. - Базовая конфигурация: N5247A-200 (2 порта, один внутренний генератор) - Опции в комплекте N5247A-021 (импульсный модулятор для внутреннего генератора); N5247A-025 (четыре встроенных импульсных генератора), N5247A-008 (опция, позволяющая проводить измерения в импульсном режиме). - Дополнительные аксессуары 3671V50B-2 - Кабель СВЧ Диапазон рабочих частот до 67 ГГц, длина 38 дюймов, тип соединителей: V(m)-V(f) (вилка на одном конце, розетка на другом). <b>Общее количество - 2 шт.</b>
21	Программируемый источник питания E3646A, 1 шт. <i>Agilent Technologies</i>	Основные характеристики - Количество каналов - 2 - Количество диапазонов - 2 - Дисплей - ВФД Защита от перегрузки по напряжению - Выходы на передней и задней панели Режим дистанционного измерения - исключает ошибки регулировки, вызванные падением напряжения на проводах - Интерфейс: GPIB и RS-232 - Программирование: SCPI- команды

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Питание: 100В/115 В/230 В ± 10%, 47 - 63 Гц</li> <li>Потребляемая мощность, не более: 230 ВА</li> <li>- Габаритные размеры (В x Ш x Д): 88,5 x 212,6 x 348,3 мм</li> <li>- Вес: 8,2 кг</li> <li>Технические характеристики</li> <li>- Выходное напряжение/ток: диапазон 1: 0...8 В / 3 А диапазон 2: 0...20 В / 1,5 А</li> <li>- Разрешение по напряжению/току установки: 2 мВ / 1 мА программирования: 5 мВ / 1 мА измерения: 10 мВ / 1 мА</li> <li>Точность установки выходных параметров: по напряжению: ±0,05% + 5 мВ (выход 1); ±0,1% + 25 мВ (выход 2) потоку: ±0,15% + 5 мА (выход 1); ±0,15% + 10 мА (выход 2)</li> <li>Точность установки выходных параметров (программирование): по напряжению: ±0,05% + 10 мВ (выход 1); ±0,1% ± 25 мВ (выход 2) по току: ±0,2% + 10 мА</li> <li>Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения на нагрузке: &lt; 0,01% ± 3мВ</li> <li>- Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке: &lt; 0,01% ± 250 мкА</li> <li>Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения в сети питания &lt; 0,01% ± 3 мВ</li> <li>Нестабильность выходного тока при изменении напряжения в сети питания : &lt;0,01% ± 250 мкА</li> <li>- Пульсации ± шум по напряжению (20 Гц. ..20 МГц): &lt; 0,5 мВ скз; &lt; 5 мВ пик</li> <li>- Пульсации ± шум по току (20 Гц...20 МГц): &lt; 4 мА скз</li> <li>- Время отклика &lt; 90 мс</li> <li>Комплектация</li> <li>- Сетевой шнур</li> <li>- Руководство пользователя</li> <li>- Сервисное руководство</li> </ul>
22	Измеритель мощности Agilent N1911A/N1912A P-Series Power , 1 шт.	<p>Измеритель среднего уровня, пикового уровня, отношения пикового уровня к среднему.</p> <p>Измерение временных характеристик радиоимпульса: время нарастания импульса , время спада, длительность.</p> <p>Частота дискретизации 100 Мвыборок/сек. Полоса видео &gt;30 MHz</p> <p>Минимально измеряемая длительность 50 ns</p> <p>Диапазон рабочих частот от 50МГц до 18 ГГц</p> <p>Дистанционное управление по сети Ethernet с компьютера</p> <p>Габариты не более (ширина 21,5х длина 35х высота 9): см.</p> <p>Масса не более 8 кг.</p>
23	Преобразователь мощности N1921A , 3 шт.	<p>Диапазон частот от 50МГц до до 18 ГГц Диапазон измерения мощности для частот (&gt;500 MHz) -55 dBm to +20 dBm , а для частот (50 MHz to 500 MHz) -30 dBm to +20 dBm</p> <p>Максимальный входной уровень +23 dBm (среднее значение</p>

		<p>мощности ); +30 dBm (для импульсов длительностью &lt; 1 ps длительности) (пиковая мощность)</p> <p>Тип присоединительного разъёма N (типа) Спец, возможности:</p> <p>- совместимость с измерителями мощности серии P калибровка без внешнего опорного сигнала</p>
24	Измеритель мощности Agilent N1911 A, 1 шт	<p>Количество каналов: 1 Диапазон частот: От 50 МГц до 18 ГГц</p> <p>Измеритель максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности обеспечиваются со свободным или стробированным во времени определением Измерения временных параметров импульсов (длительность фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения, статистический анализ при помощи дополняющей интегральной функции распределения (CCDF), периода повторения импульсов, коэффициента заполнения)</p> <p>Максимальная частота дискретизации: 100 миллионов выборок в секунду, непрерывная дискретизация Полоса пропускания видеосигнала не менее 30 МГц</p> <p>Полоса пропускания одиночного перепада не менее 30 МГц</p> <p>Длительность фронта: не более 13 нс (для частот &gt; 500 МГц)</p> <p>Длительность спада: не более 13 нс (для частот &gt; 500 МГц)</p> <p>Минимальная длительность импульса: 50 нс</p> <p>Динамический диапазон: от -35 до +20 дБм (&gt; 500 МГц) и от -30 до +20 дБм (50 - 500 МГц)</p> <p>Максимальная длительность захваченного сигнала: 1 секунда</p>
25	Осциллограф LTL2026TA	<p>Полоса пропускания - 60 МГц Частота дискретизации - 1 Гвыб/с</p> <p>Число каналов - 2, Глубина памяти - 4 квыб на канал</p> <p>Время нарастания сигнала - 5,8 нс Входное сопротивление - 1 МОм//13 пФ Диапазон развертки - от 5 нс/дел до 50 с/дел</p> <p>Чувствительность по вертикали - От 2 мВ/дел до 5 В/дел Размеры - 285x158x120 Вес - 3, 86 кг</p>