

## Анонсирование предстоящей закупки

Наименование и контактная информация заказчика (организатора закупки):

АО «НПП «Исток» им. Шокина»

Предмет предстоящей закупки:

Поставка Стендов для испытаний на надежность – 13 шт.

Поставщики могут направлять информацию о своей заинтересованности в предстоящей закупке по эл. почте:

svorlova@istokmw.ru, тел. (495)465-88-61, Орлова С.В.

Условия оплаты:

Заказчик является резидентом особой экономической зоны технико-внедренческого типа, поставленное Оборудование будет помещено под таможенную процедуру свободной таможенной зоны, действующей на территории Заказчика, и в соответствии с подпунктом 3 пункта 1 статьи 151 Налогового кодекса Российской Федерации, подпунктом 1 пункта 1 статьи 164 Налогового кодекса Российской Федерации, Исполнитель при реализации Оборудования Заказчику применяет налоговую ставку НДС в размере 0%.

Оплата оборудования осуществляется в безналичном порядке путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя:

- аванс в размере - 30% от цены договора (Обеспечение исполнения настоящего Договора представляется Исполнителем в размере аванса, в виде безотзывной банковской гарантии или перечислением обеспечительного платежа на расчетный счет Заказчика. Документ, подтверждающий предоставление обеспечения исполнения Договора должен быть предъявлен Заказчику до заключения Договора).
- второй платеж в размере 60% от цены договора
- окончательный расчет в размере 10% осуществляется по факту выполнения Исполнителем монтажных, пусконаладочных работ, проведения обучения (инструктажа) персонала, проведение первичной аттестации.

Условия поставки оборудования:

Доставка до склада Заказчика.

Сроки поставки оборудования:

до 31.07. 2020 года.

Срок подачи предложений: по 02.10.2018 г.

Публикация анонса не является официальным извещением, документацией о закупке и не накладывает на заказчика (организатора закупки) никаких обязательств, в том числе обязательств по проведению анонсированной закупки.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПОСТАВКУ  
Комбинированного стенда для испытаний на долговечность и надёжность  
низковольтный**

**1. Назначение**

Выполнение автоматизированных групповых испытаний низковольтных изделий (ИН) в условиях заданных повышенных температурных воздействий и временных интервалов – циклограмм испытаний, включая долговременные и ресурсные испытания.

Обеспечение технологии автоматизированной электротермотренировки ИН, с измерением температуры, контролем режимов работы и заданных временных интервалов – циклограмм испытаний, других необходимых параметров (по согласованию с исполнителем). Одновременное испытание до 10 и более изделий, с учетом функциональных возможностей стенда.

При необходимости, часть изделий может проходить испытания в импульсных режимах, например, сборки типа ТС или ДС, которые используются в импульсных источниках питания. Номенклатура таких изделий, условия и режимы испытаний уточняются на этапе проектирования.

Стенд обеспечивает полный цикл подготовки ИН, проведения испытаний разного рода, анализ и представление результатов в требуемых формах протокола.

Условное обозначение стенда – СКИН-3

**2. Состав и конструкция стенда**

Конструкция стенда – в виде унифицированного настольного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора стенда, с необходимым комплектом контрольно-измерительного оборудования (КИО), программного обеспечения и вспомогательного технологического оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования	Модель	Кол-во шт.	Примечание, опции
1	Камеры тепла-холода	DY60T, производитель Angelantoni Test Technologies (Италия)	2	Модифицированные*, со стойкой, комплектами датчиков и кабелей.
2	Осциллограф запоминающий	DSO1024A, производитель Keysight Technologies	2	
3	Цифровой генератор	DG4202, производитель RIGOL	2	
4	Рекордер, 50 каналов	DAS1600, производитель Sefram (Франция)	1	
5.1	ИП постоянного тока	PSW7 80-27, производитель GwINSTEK	2	

5.2	ИП постоянного тока	PSW7 30-36, производитель GwINSTEK	2	
5.3	Источник питания (ИП) AC-DC	PSU7 60-25, производитель GwINSTEK	2	V <sub>вых</sub> до 60В, I <sub>вых</sub> 25А, выходная мощность 1,5 кВт, пульсация <8 мВ
5.4	Блок управляемых DC - DC преобразователей		1	12 каналов: до 60В, до 3,5 А на канал, общей мощностью до 3 кВт
6	АРМ оператора станда с комплект АСУТП, в составе:		1	
6.1	Рабочее место оператора		1	Стол одноместный, с принадлежностями
6.2	Персональный компьютер с функцией АРМ-ОС и программным обеспечением для управления стандом (АСУ ТП станда)		1	АСУТП станда с комплектом вспомогательного технологического обеспечивает:  - управление и контроль режимов работы станда, включая штатные режимы испытания, контроля и электротермотренировки изделий разного типа;  - режимы тестового контроля состояния основных функциональных узлов (ФУ) и систем станда в целом;  - архивирование и распечатку данных в виде Протокола испытаний. Форма (формы) Протокола испытаний уточняются на этапе проектирования станда.
6.3	ИБП		1	Обеспечивает работоспособность ПК в течение 1 ч при отключении внешнего питания
6.4	Блок задания режимов		1	Обеспечивает режимы испытаний и ЭТТ изделий, номенклатура и требования к которым будут уточнены и согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы.
6.5	Блок первичных		1	Обеспечивает контактный и

	преобразователей			бесконтактный контроль параметров контролируемых изделий (температура, ток, последовательность опроса), перечень и основные характеристики которых будут уточнены и согласованы на этапе проектирования стенда
6.6	Модуль нагрузочный тестовый		1	Обеспечивает ступенчатую нагрузку при тестовом контроле источников питания (ИП) стенда.
6.7	Комплект кабелей стенда		1	Сигнальные – по количеству датчиков, в т.ч. в виде витой пары. Силовые электропитания
6.8	Комплект клеммных колодок (разъемов)		1	По количеству испытуемых ИЭТ, но не менее 40 шт в комплектации стенда
6.9	Разъемы для подключения слотов к аппаратуре стенда.			В комплекте каждого слота, с ответными частями в комплекте кабелей стенда

\*-- совокупность слотов/кассет для установки контролируемых СВЧ модулей и других изделий с функцией теплоотвода;

- возможна замена комплектующих на аналогичные, по согласованию с Заказчиком.

АСУТП обеспечивает одновременное подключение требуемого количества изделий, с учетом мощности используемых ИП. Уровень нагрузки на каждый ИП не должен превышать 85% от допустимого. В процессе испытаний уровень нагрузки каждого ИП контролируется и регистрируется на мониторе АСУТП, или отдельных используемых приборах.

В процессе испытаний, каждое измерение сравнивается с допустимым уровнем и по результатам сравнения, определяется исправность контролируемого изделия. При выходе значений за пределы допуска, производится автоматическое отключение питания данного изделия и в массив данных заносится «отказ изделия», с временем отказа, порядковым № изделия, текущим режимом испытаний, включая электрические и температурные параметры, другие необходимые данные. При катастрофическом отказе, резко меняется ток потребления и это также является критерием отказа. Диагностические признаки отказов и варианты их контроля будут уточнены на этапе проектирования стенда для конкретных изделий.

Изделия устанавливаются в слоты (специализированные или универсальные) с функцией радиатора-теплоотвода. Необходимо обеспечить решение задач теплоотвода-терморегулирования без использования мощных наружных вентиляторов, требующих вскрытия (разрезания) стенок термокамер. Эффективность теплоотвода зависит, в том числе, от чистоты поверхности слотов, площади поверхности и полноты контактирования с ИЭТ, что должно быть учтено при их изготовлении.

В составе стенда слоты монтажные унифицированные – 10 комплектов. Слоты монтируются в кассету/корзину, устанавливаемую внутри термокамеры. Кассета оснащена разъемами и оснасткой, обеспечивающими стыковку и фиксацию штатных жгутов стенда.

Конструкция слотов и корзин будет уточняться на этапе проектирования стенда, в частности, массогабаритные характеристики, которые определяются с учетом номенклатуры испытуемых изделий и их особенностей, включая узлы крепления и стыковки.

### 3. Технические характеристики

### 3.1. Термокамера АТТ DY60T:

Напряжение питания	230 В ±10%, 50Гц, 1 фаза +G
Максимальный ток, А	9
Потребляемая мощность, кВт	2
Диапазон температур, °С	От -40 до +180
Амплитуда колебаний температуры на всем температурном диапазоне, °С	±0,5
Градиент температуры на всем температурном диапазоне, °С	4
Средняя скорость нагрева (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Средняя скорость охлаждения (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Хладагент	R404A
Технологическое отверстие Ø80 мм	2 – по обеим стенкам камеры
Габариты рабочей зоны, мм	Ш350 x В500 x Г340
Внешние габариты, мм	Ш630 x В1180 x Г970
Рабочий объем, л	59,5
Масса, кг	210

- постоянный и программируемый режимы испытаний;
- время работы камеры не ограничено (при постоянной работе необходимо проведение ТО два раза в год);
- возможность записи и сохранения на внешнем носителе данных выборки (заданное и текущее значение температуры);
- возможность объединения нескольких камер в сеть;
- неограниченная возможность хранения результатов измерений, неограниченная возможность хранения циклов испытаний в 350 сегментах с задаваемым отложенным стартом запуска циклов, загрузка, редактирование, экспорт, удаление циклов и параметров.
- Визуализация графиков, формирование кривых изменения параметров, возможность отображения схем работы основных агрегатов и систем камеры.

#### Комплектация камеры тепла и холода:

- Одно или несколько технологических отверстий Ø80 мм с мягкими непроницаемыми силиконовыми заглушками (количество и расположение согласовывается с заказчиком);
- полка из нержавеющей стали грузоподъемностью до 50 кг;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации.
- смотровое окно (230x230 мм): стеклопакет, внешнее и внутреннее стекло с подогревом.
- освещение тестового пространства

### 3.2. Осциллограф цифровой Keysight Technologies DSO1024A

- Полоса пропускания 200 МГц
- 4-канальная модель
- Частота дискретизации до 2 Гвыб/с, глубина памяти до 20 Квыб
- 5,7-дюймовый цветной ЖК-дисплей с широким углом обзора
- Режим True zoom, позволяющий одновременно просматривать сигнал полностью и его отдельные детали
- 23 автоматических вида измерений, таких как измерение частоты и размаха сигнала
- Режим цифровой фильтрации с возможностью выбора фильтра
- Гарантийный срок на осциллограф DSO1024A - 3 года

Параметры	Значения
Частота дискретизации	1 Гвыб/сек по каждому каналу
Глубина памяти	10 000 выборок на канал (при использовании половины каналов значение увеличивается вдвое)
Разрешение	8 бит
Коэффициент отклонения	2 мВ/дел – 5 В/дел
Погрешность коэффициента усиления на постоянном токе	±3 % при коэффициенте отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел; ±4 % при коэффициенте отклонения от 2 до 5 мВ/дел
Коэффициент развертки	1 нс/дел – 50 сек/дел
Ограничение полосы пропускания	20 МГц
Формат отображения	Y-T (напряжение канала от времени); XY (зависимость напряжения одного канала от другого)
Связь по входу	По постоянному току, по переменному току, заземление входа
Входной импеданс	1 Мом ± 1%; 18 пФ ± 3 пФ
Режимы сбора данных	
Нормальный	Непосредственное отображение выборки данных на экран в режиме реального времени
С усреднением	Число усреднений выбирается из ряда 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 или 256
Последовательный	Запись и воспроизведение до 1000 событий запуска
С обнаружением пиков	Захват высокочастотных глитчей с длительностью до 10 нс при просмотре сигнала на более медленных развертках (с коэффициентом развертки более 5 мкс/дел)
Прокрутка	Дисплей осциллографа прокручивается слева направо. Минимальная горизонтальная шкала настройки 50 мс/дел.
Интерполяция	SinX/X

Связь по входу в канале запуска	АС (переменный ток), DC (постоянный ток), LF reject (подавление низкочастотных помех)
Режимы запуска	
Принудительный	Немедленный запуск при нажатии клавиши на передней панели
По перепаду	Запуск по положительному или отрицательному перепаду сигнала в любом канале
Математические функции	Сложение, вычитание, умножение, БПФ
Дисплей	QVGA, 5,7 дюймов TFT LCD
Габаритные размеры, см	32.46 x 15.78 x 12.92
Вес, кг	3.03

### 3.3. Источник питания постоянного тока GW Instek PSW7 80-27

МОДЕЛЬ	ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	ВЫХОДНОЙ ТОК	МАКС. МОЩНОСТЬ
PSW7 80-27	0 В – 80 В	0 А – 27 А	720 Вт

#### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Установка выходных параметров	Дискретность установки	10 мВ, 10 мА
	Погрешность установки	$\pm (0,1\% + 10 \text{ мВ}) ; \pm (0,5\% + 20 \text{ мА})$
	Диапазон регулировки внутреннего сопротивления	0,000-2,963 Ом
	Время задержки вкл/выкл выхода	0,00-99,99 сек
Диапазон регулирования скорости нарастания/спада	По напряжению	0,1 В/сек-60 В/сек
	По току	0,01 А/сек-54 А/сек
Стабилизация напряжения	Нестабильность	При изменении напряжения питания: 0,05% + 5 мВ При изменении тока нагрузки: 0,05% + 3 мВ
	Уровень пульсаций	$\leq 15 \text{ мВскз}$ в зависимости от модели
	Время установления	$\leq 100 \text{ мс}$
Стабилизация тока	Нестабильность	При изменении напряжения питания: 0.1% + 5 мА, При изменении тока нагрузки: 0,1% + 5 мА
	Уровень пульсаций	$\leq 150 \text{ мАскз}$ в зависимости от модели
Измерения	Погрешность измерения	$\pm 0.1\% \pm 2 \text{ е.м.р.}$ (напряжение; ток)
Дистанционное управление	Интерфейсы	USB, LAN
	Аналоговый интерфейс	26 контактный разъем (OMRON XG4 IDC) для контроля и управления
Общие данные	Напряжение питания	85 В...265 В (автовыбор), 47...63Гц

	Индикатор	4 разряда
	Габаритные размеры	142 x 124 x 350 мм
	Масса	5 кг

### 3.4. Источник питания постоянного тока GW Instek PSW7 30-36

- Выходное напряжение до 30 В, выходной ток 7,2... 36 А, макс. мощность 360Вт
- Дискретность установки: 10 мВ/ 10 мА
- Двухстрочный ЖК-дисплей (СДИ), одновременная индикация режимов работы и

выходных параметров

- Защита от перенапряжения, перегрузки по току, термостабилизация
- Параллельное соединение для увеличения I<sub>вых</sub> (до 3-х источников)
- Послед. соединение для увеличения U<sub>вых</sub> (до 2-х источников)
- Блокировка органов управления передней панели для исключения случайного

изменения настроек

- Компактные размеры (1/6 стандартной 19" стойки)
- Выходные клеммы расположены на задней панели
- 26-контактный аналоговый интерфейс управления
- Программируемый цифровой интерфейс: USB, LAN (опция – GPIB)
- Высокий КПД

### 3.5. Источник питания стабилизированный GwINSTEK PSU7 60-25:

- выходное напряжение 60 В, выходной ток 25 А, максимальная мощность 1500 Вт
- Уровень пульсаций 60 мВпик-пик (10 Цг...20 МГц); 8 мВскз (5 Гц...1 МГц)
- Погрешность установки U<sub>вых</sub> ± (0,1%+120 мВ); I<sub>вых</sub> ± (0,2%+75 мА)
- защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения сети

питания, защита от перегрева и переплюсовки

- программируемый цифровой интерфейс
- интерфейсы RS-232, 232/RS-485, USB, LAN, вход/выход
- аналогового управления (I/O)
- СДИ-дисплей: 4 разряда (U/ I)
- Исполнение корпуса 1U, встраиваемый в стойку 19"
- габаритные размеры: 422,8 × 43,6 × 432,8 мм
- масса: ≤ 8,7 кг

### 3.6. Цифровой генератор RIGOL DG4202

Частота, верх. гран. МГц	200
Число каналов	2
Част. Дискрет., МВыб/сек	500
Разрешение по вертикали, бит	14
Стабильность частоты, ppm	2
Виды сигналов	до 150 встроенных в память форм сигналов
Виды модуляции	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK, PWM
Частотомер	встроенный 7-разрядный до 200МГц
Дисплей	ЖК, 7 дюймов, 800x480 точек
Габариты, мм	313x160,7x116,7

Вес, кг	3,2
---------	-----

### 3.7. Рекордер DAS-240

Дисплей	Сенсорный 10 дюймов
Аналоговые каналы	от 20 до 200 мультиплексных каналов (выбор с шагом 20)
Разрядность	16 бит
Скорость выборки	1 квыб/с
Диапазон напряжения	100 В DC
Регистрируемые параметры	напряжение, температура (с термопарами или Pt100/Pt1000), сопротивление, ток (с опц. шунтом), частота
Логические каналы	12 (опция)
HDD	32 ГБ
Интерфейсы	2xUSB, Ethernet, WiFi (опц.)
Удаленное управление	Да
Доп. опции	WiFi, аккумулятор, доп. модули по 20 каналов каждый
Габаритные размеры	66x298x176 мм
Масса	1,5 кг

### 3.8. Блок задания режимов.

Технические характеристики определяются исходя из номенклатуры и режимов испытаний ИЭТ, которые будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Программно-аппаратная часть блока согласуется с АСУТП стенда и обеспечивает автоматизированный режим испытаний ИЭТ согласно требованиям ТЗ.

Блок может быть установлен в АРМ ОС или в стандартной 19" стойки. Питание блока обеспечивают штатные ИП стенда. Мощность потребления, предварительно – не более 300Вт.

### 3.9. Блок первичных преобразователей содержит:

- 10 термодатчиков, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне + 5... +120°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать оперативный монтаж/демонтаж датчиков на корпусе испытуемых ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- 2 термодатчика, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне – 40... +150°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать монтаж / демонтаж датчиков в камере, включая конструкцию корзин, для контроля эффективности контуров охлаждения ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- клеммные колодки 10-канальные для подключения приборов стенда и измерения токов потребления, величин напряжения в автоматизированном режиме.

Другие возможные первичные преобразователи, типы и назначение которых может быть согласовано между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

### **3.10. Модуль нагрузочный тестовый**

Магазин сопротивлений, обеспечивающий тестовый контроль всех ИП стенда на уровнях 30, 50 и 90% их номинальной мощности. Модуль может работать автономно в ручном режиме, или в автоматизированном, под управлением АСУТП стенда. Контроль проводится до начала испытаний изделий и в процессе ТОиР стендового оборудования.

#### **4. Энергоносители, потребление**

- Эл. питание стенда: 380 В ( $\pm 10\%$ ), 50 Гц
- Ориентировочная потребляемая мощность – не более 12 кВт.
- Сжатый воздух – не требуется.
- Технологические газы – отсутствуют
- Вакуум – не требуется
- Схема подключения - согласно СП-31-110-2003
- Разъем подключения - электрическая розетка типа оп 32а 380в 3р+ре+n сси-125 ip44 изк psr12-032-5, должна располагаться на расстоянии не превышающем 1,5 м от стенда.

#### **5. Массогабаритные характеристики**

Габаритные размеры, в среднем, мм (Д×Ш×В) .... 3500×2000×1700

Масса стенда ..... до 600 кг

Зона обслуживания стенда по периметру, мм: 1000

#### **6. Требования к представляемым документам**

Для подготовки ввода в эксплуатацию стенда и обеспечения его технического обслуживания должна быть разработана и передана Заказчику эксплуатационная документация в следующем составе (в электронном виде и на бумажном носителе):

- паспорт на стенд (ПС);
- техническое описание с указанием всех подключений к инженерным системам и руководство по эксплуатации (РЭ);
- альбом электрических схем на стенд и его отдельные блоки (ОП), за исключением покупных. Заказчик обязуется использовать данную информацию исключительно для собственных нужд, не передавать третьим лицам и не использовать в коммерческих целях;
- методики и свидетельства поверки измерительного оборудования стенда.

#### **7. Прочие требования к стенду**

Поставщик оборудования должен произвести монтаж, наладку и запуск в эксплуатацию оборудования с выполнением первичной аттестации. Первичную аттестацию стенда проводит комиссия, назначенная руководителем Заказчика.

Первичная аттестация стенда проводится по «Программе и методике первичной (периодической) аттестации», разработанной Поставщиком и утвержденной Заказчиком, с оформлением протокола и аттестата в соответствии с ГОСТ РВ 0008-002-2013. Входящие в состав стенда средства измерения должны быть включены в Государственный реестр СИ и поверены.

Сдача – приёмка стенда производится в два этапа:

- ПСИ и приёмка на предприятии Поставщика;
- ПСИ и приёмка на предприятии Заказчика.

ПСИ на каждом этапе проводятся комиссией, по результатам первого этапа должно быть принято согласованное решение о консервации стенда и оставлении на ответственное хранение Поставщику, до момента готовности производственных помещений Заказчика.

По готовности помещений, Поставщик производит поставку стенда, после установки стенда силами Заказчика в соответствии с проектной планировкой и подключением коммуникаций, проводится второй этап ПСИ.

В программу ПСИ включается технологический прогон (длительностью не менее 24 часа).

Поставщик обязуется провести обучение работе на стенде специалистов Заказчика.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПОСТАВКУ**  
**Комбинированный стенд для испытаний на долговечность и надёжность**  
**низковольтный (СВЧ модули - усилители) тип 1**

**1. Назначение**

Выполнение автоматизированных групповых испытаний СВЧ модулей – усилителей тип 1 (далее СВЧ МУ1) на долговечность и надежность в условиях заданных повышенных температурных воздействий и временных интервалов – циклограмм испытаний, включая долговременные и ресурсные испытания.

Обеспечение технологии автоматизированной электротермотренировки СВЧ МУ1 и других модулей, с измерением температуры, контролем режимов работы и заданных временных интервалов – циклограмм испытаний, других необходимых параметров (по согласованию с исполнителем).

Одновременное испытание до 5 и более изделий, с учетом функциональных возможностей стенда.

Стенд обеспечивает полный цикл подготовки СВЧ МУ1, проведение испытаний разного рода, анализ и представление результатов в требуемых формах протокола.

Условное обозначение стенда – ТЕСТ СВЧ МУ тип1

**2. Состав и конструкция стенда**

Конструкция стенда – в виде унифицированного настольного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора стенда, с необходимым комплектом контрольно-измерительного оборудования (КИО), программного обеспечения и вспомогательного технологического оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования	Модель	Кол-во, шт.	Примечание, опции
1	Камеры тепла-холода	DY60T, производитель Angelantoni Test Technologies (Италия)	2	Модифицированные*, со стойкой, комплектами датчиков и кабелей.
2	Осциллограф запоминающий	GDS-72302, Производитель GwINSTEK	1	
3	Импульсный генератор	АНР-4115, производитель АКТАКОМ	1	
4	Цифровой мультиметр	DM3058, производитель RIGOL	1	
5.1	Источник питания (ИП) АС-DC	PSU7 60-25, производитель GwINSTEK	2	Vвых до 60В, Iвых 25А, выходная мощность 1,5 кВт, пульсация <8 мВ
5.2	Блок управляемых DC - DC преобразователей		1	13 каналов: до 60В, до 5 А на канал, общей мощностью до 3 кВт
6	АРМ оператора стенда (АРМ ОС) с комплектом АСУТП, в составе:		1	
6.1	Рабочее место оператора		1	Стол одноместный, с принадлежностями
6.2	Персональный компьютер с функцией АРМ-ОС и		1	АСУТП стенда с комплектом вспомогательного технологического

	программным обеспечением для управления стендом (АСУ ТП стенда)			обеспечивает: - управление и контроль режимов работы стенда, включая штатные режимы испытания, контроля и электротермотренировки изделий разного типа; - режимы тестового контроля состояния основных функциональных узлов (ФУ) и систем стенда в целом; - архивирование и распечатку данных в виде Протокола испытаний. Форма (формы) Протокола испытаний уточняются на этапе проектирования стенда.
6.3	ИБП		1	Обеспечивает работоспособность ПК в течение 1 ч при отключении внешнего питания
6.4	Блок задания режимов		1	Обеспечивает режимы испытаний и ЭТТ изделий, номенклатура и требования к которым будут уточнены и согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы.
6.5	Блок первичных преобразователей		1	Обеспечивает контактный и бесконтактный контроль параметров контролируемых изделий (температура, ток, последовательность опроса), перечень и основные характеристики которых будут уточнены и согласованы на этапе проектирования стенда
6.6	Модуль нагрузочный тестовый		1	Обеспечивает ступенчатую нагрузку при тестовом контроле источников питания стенда.
6.7	Комплект кабелей стенда		1	Сигнальные – по количеству датчиков, в т.ч. в виде витой пары. Силовые электропитания
6.8	Комплект клеммных колодок (разъемов)		1	По количеству испытуемых ИЭТ, но не менее 40 шт в комплектации стенда
6.9	Разъемы для подключения слотов к аппаратуре стенда			В комплекте каждого слота, с ответными частями в комплекте кабелей стенда

\*-- совокупность слотов/кассет для установки контролируемых СВЧ модулей и других изделий с функцией теплоотвода;

- возможна замена комплектующих на аналогичные, по согласованию с Заказчиком.

АСУТП обеспечивает одновременное подключение требуемого количества изделий, с учетом мощности используемых ИП. Уровень нагрузки на каждый ИП не должен превышать 85% от допустимого. В процессе испытаний уровень нагрузки каждого ИП контролируется и регистрируется на мониторе АСУТП, или отдельных используемых приборах.

В процессе испытаний, каждое измерение сравнивается с допустимым уровнем и по результатам сравнения, определяется исправность контролируемого изделия. При выходе значений за пределы допуска, производится автоматическое отключение питания данного изделия и в массив данных заносится «отказ изделия», с временем отказа, порядковым № изделия, текущим режимом испытаний, включая электрические и температурные параметры, другие необходимые данные. При катастрофическом отказе, резко меняется ток потребления и это также является критерием отказа. Диагностические признаки отказов и варианты их контроля будут уточнены на этапе проектирования стенда для конкретных изделий.

Изделия устанавливаются в слоты (специализированные или универсальные) с функцией радиатора-теплоотвода. Необходимо обеспечить решение задач теплоотвода-терморегулирования без использования мощных наружных вентиляторов, требующих вскрытия (разрезания) стенок термокамер. Эффективность теплоотвода зависит, в том числе, от чистоты поверхности слотов, площади поверхности и полноты контактирования с ИЭТ, что должно быть учтено при их изготовлении.

В составе стенда слоты монтажные унифицированные – 10 комплектов. Слоты монтируются в кассету/корзину, устанавливаемую внутри термокамеры. Кассета оснащена разъемами и оснасткой, обеспечивающими стыковку и фиксацию штатных жгутов стенда.

Конструкция слотов и корзин будет уточняться на этапе проектирования стенда, в частности, массогабаритные характеристики, которые определяются с учетом номенклатуры испытуемых изделий и их особенностей, включая узлы крепления и стыковки.

### 3. Технические и сервисные характеристики используемого оборудования

#### 3.1. Термокамера АТТ DY60Т

Напряжение питания	230 В ±10%, 50Гц, 1 фаза +G
Максимальный ток, А	9
Потребляемая мощность, кВт	2
Диапазон температур, °С	От -40 до +180
Амплитуда колебаний температуры на всем температурном диапазоне, °С	±0,5
Градиент температуры на всем температурном диапазоне, °С	4
Средняя скорость нагрева (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Средняя скорость охлаждения (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Хладагент	R404A
Технологическое отверстие Ø80 мм	2 – по обеим стенкам камеры
Габариты рабочей зоны, мм	Ш350 x В500 x Г340
Внешние габариты, мм	Ш630 x В1180 x Г970
Рабочий объем, л	59,5
Масса, кг	210

- постоянный и программируемый режимы испытаний;
- время работы камеры не ограничено (при постоянной работе необходимо проведение ТО два раза в год);
- возможность записи и сохранения на внешнем носителе данных выборки (заданное и текущее значение температуры);
- возможность объединения нескольких камер в сеть;
- неограниченная возможность хранения результатов измерений, неограниченная возможность хранения циклов испытаний в 350 сегментах с задаваемым отложенным стартом запуска циклов, загрузка, редактирование, экспорт, удаление циклов и параметров.
- Визуализация графиков, формирование кривых изменения параметров, возможность отображения схем работы основных агрегатов и систем камеры.

### **Комплектция камеры тепла и холода:**

- Одно или несколько технологических отверстий Ø80 мм с мягкими непроницаемыми силиконовыми заглушками (количество и расположение согласовывается с заказчиком);
- полка из нержавеющей стали грузоподъемностью до 50 кг;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации.
- смотровое окно (230x230 мм): стеклопакет, внешнее и внутреннее стекло с подогревом.
- освещение тестового пространства

### **3.2. Осциллограф GDS-72302:**

- Количество каналов: 2
- Полоса пропускания: 300 МГц
- Частота дискретизации: 1 ГГц на каждый канал (2 ГГц при объединении)
- Объем памяти: 1 МБ на канал (2 МБ – при объединении)
- Технология VPO (virtual persistence oscilloscopes): визуализация сигнала в режиме аналогового осциллографа (скорость обновления экрана 80.000 осц./с)
- Режим «Поисковая машина/ Search» для поиска событий по условиям заданным пользователем, синхронизация по длит. импульса и ТВ
- 28 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Режим автоизмерения временных задержек (8 параметров)
- Функция автоустановки параметров развертки, запуска
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (dt) , извлечение кв. корня
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Внутренняя память: 24 осциллограммы, 20 профилей настроек
- Интерфейсы: USB 2.0 для управления и сохранения данных, RSR-232, опции – GPIB, LAN + VGA
- Цветной SVGA TFT-дисплей (20 см)
- Два слота на задней панели для установки опций
- Вывод данных на печать (поддержка PictBrige)
- Русифицированное меню

### **3.3. Цифровой мультиметр RIGOL DM3058:**

- измерение постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления двух и четырех проводных схем, частоты, емкости, сходимости рядов, температуры, периода и других рабочих параметров электрических сигналов;
- прозвонка цепей, диодный тест;
- вычисления минимальных, средних, максимальных и граничных показателей;
- осуществление получения, регистрации и записи получаемых данных;
- выполнение автоматических измерений;
- интерфейс LXI/GPIB, USB/USB-хост, RS-232

### **3.4. Генератор функциональный АНР-4115:**

Параметр	Значение
Частотный диапазон (синус)	

канал 1	1 мкГц...110 МГц
канал 2	1 мкГц...2 МГц
Наилучшее разрешение по частоте	
канал 1	1 мкГц
канал 2	1 мкГц
Точность установки	$\pm 5$ ppm (канал 1 и 2)
Амплитуда/Уровень (50 Ом)	
канал 1	0,1 мкВскз...1,0 мкВскз / -127 дБм...+13 дБм
канал 2	0,01 мВпик-пик...3 Впик-пик
Минимальное разрешение	
канал 1	0,01 мкВ/0,001 дБ
канал 2	0,01 мВ
Точность	
канал 1	$\pm 2$ дБ
канал 2 (<100 кГц)	$\pm (5\% + 5$ мВ)
Синусоидальный сигнал	
Коэффициент гармоник канал 1	-30 дБн (уровень <+4 дБм)
Амплитудная модуляция АМ (канал 1)	
Глубина АМ	0...120% ( $\leq 80$ МГц), 0...80% ( $> 80$ МГц) на уровне <+4 дБм
Частота модуляции	100 мГц...10 кГц
Источник	внутренний/внешний
Частотная модуляция ЧМ (канал 1)	
Девияция частоты	100 мГц...10 кГц ( $\leq 80$ МГц); 100 мГц...1 кГц ( $> 80$ МГц)
Частота модуляции	несущ./2 ( $\leq 80$ МГц); 1 мкГц...100 кГц ( $> 80$ МГц)
Источник	внутренний
Частотная манипуляция ЧМн (канал 1)	
Диапазон F1, F2 (4 диапазона)	1 мкГц...80 МГц (скорость FSK < 10 кГц) 80 МГц...120 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 120 МГц...200 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 200 МГц...300 МГц (скорость FSK < 2 кГц)
Источник	внутренний/внешний
Фазовая манипуляция ФМн (канал 1)	
Фазовый сдвиг	0...360°
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний
Сви́пирование (канал 1)	
Закон	линейное и логарифмическое, по амплитуде и частоте
Начальная частота	100 мГц...300 МГц (4 диапазона)
Цикл свипирования	1 мс...800 с (лин. < 80 МГц); 100 мс...800 с (лог. > 80 МГц)
Режим пачек (канал 1)	
Количество циклов	1...10000
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний/внешний
Общие характеристики	
Питание сети	110...127 В/ 220...240 В
Габаритные размеры	255x170x370 мм
Масса	4 кг

### 3.5. Источник питания стабилизированный GwINSTEK PSU7 60-25:

- выходное напряжение 60 В, выходной ток 25 А, максимальная мощность 1500 Вт
- Уровень пульсаций 60 мВпик-пик (10 Цг...20 МГц); 8 мВскз (5 Гц...1 МГц)
- Погрешность установки  $U_{\text{вых}} \pm (0,1\%+120$  мВ);  $I_{\text{вых}} \pm (0,2\%+75$  мА)

- защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения сети питания, защита от перегрева и переполюсовки
- программируемый цифровой интерфейс
- интерфейсы RS-232, 232/RS-485, USB, LAN, вход/выход аналогового управления (I/O)
- СДИ-дисплей: 4 разряда (U/ I)
- Исполнение корпуса 1U, встраиваемый в стойку 19"
- габаритные размеры: 422,8 × 43,6 × 432,8 мм
- масса: ≤ 8,7 кг

### **3.6. Блок задания режимов.**

Технические характеристики определяются исходя из номенклатуры и режимов испытаний ИЭТ, которые будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Программно-аппаратная часть блока согласуется с АСУТП стенда и обеспечивает автоматизированный режим испытаний ИЭТ согласно требованиям ТЗ.

Блок может быть установлен в АРМ ОС или в стандартной 19" стойки. Питание блока обеспечивают штатные ИП стенда. Мощность потребления, предварительно – до 300Вт.

### **3.7. Блок первичных преобразователей содержит:**

- 10 термодатчиков, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне + 5... +120 °С с точностью не хуже 0,5 °С. Конструктивное исполнение должно предусматривать оперативный монтаж/демонтаж датчиков на корпусе испытуемых ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- 2 термодатчика, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне – 40...+150 °С с точностью не хуже 0,5 °С. Конструктивное исполнение должно предусматривать монтаж / демонтаж датчиков в камере, включая конструкцию корзин, для контроля эффективности контуров охлаждения ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- клеммные колодки 10-канальные для подключения приборов стенда и измерения токов потребления, величин напряжения в автоматизированном режиме.

Другие возможные первичные преобразователи, типы и назначение которых может быть согласовано между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

### **3.8. Модуль нагрузочный тестовый**

Магазин сопротивлений, обеспечивающий тестовый контроль всех ИП стенда на уровнях 30, 50 и 90% их номинальной мощности. Модуль может работать автономно в ручном режиме, или в автоматизированном, под управлением АСУТП стенда. Контроль проводится до начала испытаний изделий и в процессе ТОиР стендового оборудования.

## **4. Энергоносители, потребление**

- Эл. питание стенда: 380 В (±10%), 50 Гц
- Ориентировочная потребляемая мощность – не более 10 кВт.
- Сжатый воздух – не требуется.
- Технологические газы – отсутствуют
- Вакуум – не требуется
- Схема подключения - согласно СП-31-110-2003

- Разъем подключения - электрическая розетка типа оп 32а 380в 3р+ре+n сси-125 ip44 изк psr12-032-5, должна располагаться на расстоянии не превышающем 1,5 м от Стенда.

## **5. Массогабаритные характеристики**

Габаритные размеры стойки, в среднем, мм (Д×Ш×В) .... 3200×2000×1700

Масса стенда ... до 500 кг

Зона обслуживания стенда по периметру, мм: 1000

## **6. Требования к представляемым документам**

Для подготовки ввода в эксплуатацию стенда и обеспечения его технического обслуживания должна быть разработана и передана Заказчику эксплуатационная документация в следующем составе (в электронном виде и на бумажном носителе):

- паспорт на стенд (ПС);
- техническое описание с указанием всех подключений к инженерным системам и руководство по эксплуатации (РЭ);
- альбом электрических схем на стенд и его отдельные блоки (ОП), за исключением покупных. Заказчик обязуется использовать данную информацию исключительно для собственных нужд, не передавать третьим лицам и не использовать в коммерческих целях;
- методики и свидетельства поверки измерительного оборудования стенда.

## **7. Прочие требования к стенду**

Поставщик оборудования должен произвести монтаж, наладку и запуск в эксплуатацию оборудования с выполнением первичной аттестации. Первичную аттестацию стенда проводит комиссия, назначенная руководителем Заказчика.

Первичная аттестация стенда проводится по «Программе и методике первичной (периодической) аттестации», разработанной Поставщиком и утвержденной Заказчиком, с оформлением протокола и аттестата в соответствии с ГОСТ РВ 0008-002-2013. Входящие в состав стенда средства измерения должны быть включены в Государственный реестр СИ и поверены.

Сдача – приёмка стенда производится в два этапа:

- ПСИ и приёмка на предприятии Поставщика;
- ПСИ и приёмка на предприятии Заказчика.

ПСИ на каждом этапе проводятся комиссией, по результатам первого этапа должно быть принято согласованное решение о консервации стенда и оставлении на ответственное хранение Поставщику, до момента готовности производственных помещений Заказчика.

По готовности помещений, Поставщик производит поставку стенда, после установки стенда силами Заказчика в соответствии с проектной планировкой и подключением коммуникаций, проводится второй этап ПСИ.

В программу ПСИ включается технологический прогон (длительностью не менее 24 часа).

Поставщик обязуется провести обучение работе на стенде специалистов Заказчика.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПОСТАВКУ  
Комбинированного стенда для испытаний на долговечность и надёжность  
низковольтный (СВЧ модули - усилители) тип 2**

**1. Назначение**

Выполнение автоматизированных групповых испытаний СВЧ модулей – усилителей типа 2 (далее СВЧ МУ2) в условиях заданных повышенных температурных воздействий и временных интервалов – циклограмм испытаний, включая долговременные и ресурсные испытания.

Обеспечение технологии автоматизированной электротермотренировки СВЧ МУ2, с измерением температуры, контролем режимов работы и заданных временных интервалов – циклограмм испытаний, других необходимых параметров (по согласованию с исполнителем).

Одновременное испытание до 10 и более изделий, с учетом функциональных возможностей стенда.

Номенклатура изделий, условия и режимы испытаний, другие необходимые данные предоставляются заказчиком и согласовываются с исполнителем в ходе работы.

Стенд обеспечивает полный цикл подготовки изделий, проведение испытаний разного рода, анализ и представление результатов в требуемых формах протокола.

Условное обозначение стенда – ТЕСТ СВЧ МУ тип 2

**2. Состав и конструкция стенда**

Конструкция стенда – в виде унифицированного настольного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора стенда, с необходимым комплектом контрольно-измерительного оборудования (КИО), программного обеспечения и вспомогательного технологического оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования	Модель	Кол-во, шт.	Примечание, опции
1	Камеры тепла-холода	DY60T, производитель Angelantoni Test Technologies (Италия)	2	Модифицированные*, со стойкой, комплектами датчиков и кабелей.
2	Осциллограф запоминающий	GDS-72302	1	
3	Импульсный генератор	АНР-4115, производитель АКТАКОМ	1	
4	Цифровой мультиметр	DM3058, производитель RIGOL	1	
5.1	Источник питания АС-DC	PSU7 60-25, производитель GwINSTEK	2	Vвых - до 60В, I вых. 25А, выходная мощность 1,5 кВт, пульсация <8 мВ
5.2	Блок управляемых DC-DC преобразователей		1	12 каналов: до 60В, до 5 А на канал, общей мощностью до 3 кВт
6	АРМ оператора стенда с комплектом АСУТП, в составе:		1	В составе АРМ ОС может быть типовая 19" стойка и это решение должно быть согласовано с заказчиком
6.1	Рабочее место оператора		1	Стол одноместный, с принадлежностями
6.2	Персональный компьютер с функцией АРМ-ОС и программным обеспечением для управления стендом (АСУ		1	АСУТП стенда с комплектом вспомогательного технологического обеспечивает: - управление и контроль режимов работы стенда, включая штатные режимы

	ТП стенда)			испытания, контроля и электротренировки изделий разного типа; - режимы тестового контроля состояния основных функциональных узлов (ФУ) и систем стенда в целом; - архивирование и распечатку данных в виде Протокола испытаний. Форма (формы) Протокола испытаний уточняются на этапе проектирования стенда.
6.3	ИБП		1	Обеспечивает работоспособность ПК в течение 1 ч при отключении внешнего питания
6.4	Блок задания режимов		1	Обеспечивает режимы испытаний и ЭТТ изделий, номенклатура и требования к которым будут уточнены и согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы.
6.5	Блок первичных преобразователей		1	Обеспечивает контактный и бесконтактный контроль параметров контролируемых изделий (температура, ток, последовательность опроса), перечень и основные характеристики которых будут уточнены и согласованы на этапе проектирования стенда
6.6	Модуль нагрузочный тестовый		1	Обеспечивает ступенчатую нагрузку при тестовом контроле источников питания стенда.
6.7	Модуль обезжиривания		1	Обеспечивает периодическую очистку слотов от жировых загрязнений
6.8	Комплект кабелей стенда		1	Сигнальные – по количеству датчиков, в т.ч. в виде витой пары. Силовые электропитания
6.9	Комплект клеммных колодок (разъемов)		1	По количеству испытуемых ИЭТ, но не менее 40 шт в комплектации стенда
6.10	Разъемы для подключения слотов к аппаратуре стенда			В комплекте каждого слота, с ответными частями в комплекте кабелей стенда

\*-- совокупность слотов/кассет для установки контролируемых СВЧ модулей и других изделий с функцией теплоотвода;

- возможна замена комплектующих на аналогичные, по согласованию с Заказчиком.

АСУТП обеспечивает одновременное подключение требуемого количества изделий, с учетом мощности используемых ИП. Уровень нагрузки на каждый ИП не должен превышать 85% от допустимого. В процессе испытаний уровень нагрузки каждого ИП контролируется и регистрируется на мониторе АСУТП, или отдельных используемых приборах.

В процессе испытаний, каждое измерение сравнивается с допустимым уровнем и по результатам сравнения, определяется исправность контролируемого изделия. При выходе значений за пределы допуска, производится автоматическое отключение питания данного изделия и в массив данных заносится «отказ изделия», с временем отказа, порядковым № изделия, текущим режимом испытаний, включая электрические и температурные параметры, другие необходимые данные. При катастрофическом отказе, резко меняется ток потребления и это также является критерием отказа. Диагностические признаки отказов и варианты их контроля будут уточнены на этапе проектирования стенда для конкретных изделий.

Изделия устанавливаются в слоты (специализированные или универсальные) с функцией радиатора-теплоотвода. Необходимо обеспечить решение задач теплоотвода-терморегулирования без использования мощных наружных вентиляторов, требующих вскрытия (разрезания) стенок термокамер. Эффективность теплоотвода зависит, в том числе, от чистоты поверхности слотов, площади поверхности и полноты контактирования с ИЭТ, что должно быть учтено при их изготовлении.

В составе стенда слоты монтажные унифицированные – 10 комплектов. Слоты монтируются в кассету/корзину, устанавливаемую внутри термокамеры. Корзина оснащена разъемом и оснасткой, обеспечивающими стыковку и фиксацию штатных жгутов стенда.

Конструкция слотов и корзин будет уточняться на этапе проектирования стенда, в частности, массогабаритные характеристики, которые определяются с учетом номенклатуры испытуемых изделий и их особенностей, включая узлы крепления и стыковки.

### 3. Технические характеристики оборудования стенда

#### 3.1. Термокамера АТТ DY60T:

Напряжение питания	230 В ±10%, 50Гц, 1 фаза +G
Максимальный ток, А	9
Потребляемая мощность, кВт	2
Диапазон температур, °С	От -40 до +180
Амплитуда колебаний температуры на всем температурном диапазоне, °С	±0,5
Градиент температуры на всем температурном диапазоне, °С	4
Средняя скорость нагрева (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Средняя скорость охлаждения (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Хладагент	R404A
Технологическое отверстие Ø80 мм	2 – по обеим стенкам камеры
Габариты рабочей зоны, мм	Ш350 x В500 x Г340
Внешние габариты, мм	Ш630 x В1180 x Г970
Рабочий объем, л	59,5
Масса, кг	210

- постоянный и программируемый режимы испытаний;
- время работы камеры не ограничено (при постоянной работе необходимо проведение ТО два раза в год);
- возможность записи и сохранения на внешнем носителе данных выборки (заданное и текущее значение температуры);
- возможность объединения нескольких камер в сеть;
- неограниченная возможность хранения результатов измерений, неограниченная возможность хранения циклов испытаний в 350 сегментах с задаваемым отложенным стартом запуска циклов, загрузка, редактирование, экспорт, удаление циклов и параметров.
- Визуализация графиков, формирование кривых изменения параметров, возможность отображения схем работы основных агрегатов и систем камеры.

### **Комплектация камеры тепла и холода:**

- Одно или несколько технологических отверстий Ø80 мм с мягкими непроницаемыми силиконовыми заглушками (количество и расположение согласовывается с заказчиком);
- полка из нержавеющей стали грузоподъемностью до 50 кг;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации.
- смотровое окно (230x230 мм): стеклопакет, внешнее и внутреннее стекло с подогревом.
- освещение тестового пространства

### **3.2. Осциллограф GDS-72302:**

- Количество каналов ..... 2
- Полоса пропускания ..... 300 МГц
- Частота дискретизации: ..... 1 ГГц на каждый канал (2 ГГц при объединении)
- Объем памяти: ..... 1 МБ на канал (2 МБ – при объединении)
- Технология VPO (virtual persistence oscilloscopes): визуализация сигнала в режиме аналогового осциллографа (скорость обновления экрана 80.000 осц./с)
- Режим «Поисковая машина/ Search» для поиска событий по условиям заданным пользователем, синхронизация по длит. импульса и ТВ
- 28 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Режим автоизмерения временных задержек (8 параметров)
- Функция автоустановки параметров развертки, запуска
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (dt) , извлечение кв. корня
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Внутренняя память: ..... 24 осциллограммы, 20 профилей настроек
- Интерфейсы: USB 2.0 для управления и сохранения данных, RSR-232, опции – GPIB, LAN + VGA
- Цветной SVGA TFT-дисплей (20 см)
- Два слота на задней панели для установки опций
- Вывод данных на печать (поддержка PictBrige)
- Русифицированное меню

### **3.3. Цифровой мультиметр RIGOL DM3058:**

- измерение постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления двух и четырех проводных схем, частоты, емкости, сходимости рядов, температуры, периода и других рабочих параметров электрических сигналов;
- прозвонка цепей, диодный тест;
- вычисления минимальных, средних, максимальных и граничных показателей;
- осуществление получения, регистрации и записи получаемых данных;
- выполнение автоматических измерений;
- интерфейс LXI/GPIB, USB/USB-хост, RS-232

### 3.4. Генератор функциональный АНР-4115:

Параметр	Значение
Частотный диапазон (синус)	
канал 1	1 мкГц...110 МГц
канал 2	1 мкГц...2 МГц
Наилучшее разрешение по частоте	
канал 1	1 мГц
канал 2	1 мГц
Точность установки	± 5 ppm (канал 1 и 2)
Амплитуда/Уровень (50 Ом)	
канал 1	0,1 мкВскз...1,0 мкВскз / -127 дБм...+13 дБм
канал 2	0,01 мВпик-пик...3 Впик-пик
Минимальное разрешение	
канал 1	0,01 мкВ/0,001 дБ
канал 2	0,01 мВ
Точность	
канал 1	± 2 дБ
канал 2 (<100 кГц)	± (5% + 5 мВ)
Синусоидальный сигнал	
Коэффициент гармоник канал 1	-30 дБн (уровень <+4 дБм)
Амплитудная модуляция АМ (канал 1)	
Глубина АМ	0...120% (≤ 80 МГц), 0...80% (> 80 МГц) на уровне <+4 дБм
Частота модуляции	100 мГц...10 кГц
Источник	внутренний/внешний
Частотная модуляция ЧМ (канал 1)	
Девияция частоты	100 мГц...10 кГц (≤ 80 МГц); 100 мГц...1 кГц (> 80 МГц)
Частота модуляции	несущ./2 (≤ 80 МГц); 1 мГц...100 кГц (> 80 МГц)
Источник	внутренний
Частотная манипуляция ЧМн (канал 1)	
Диапазон F1, F2 (4 диапазона)	1 мГц...80 МГц (скорость FSK < 10 кГц) 80 МГц...120 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 120 МГц...200 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 200 МГц...300 МГц (скорость FSK < 2 кГц)
Источник	внутренний/внешний
Фазовая манипуляция ФМн (канал 1)	
Фазовый сдвиг	0...360°
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний
Сви́пирование (канал 1)	
Закон	линейное и логарифмическое, по амплитуде и частоте
Начальная частота	100 мГц...300 МГц (4 диапазона)
Цикл свипирования	1 мс...800 с (лин. < 80 МГц); 100 мс...800 с (лог. > 80 МГц)

Режим пачек (канал 1)	
Количество циклов	1...10000
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний/внешний
Общие характеристики	
Питание сети	110...127 В/ 220...240 В
Габаритные размеры	255x170x370 мм
Масса	4 кг

### 3.5. Источник питания стабилизированный GwINSTEK PSU7 60-25:

- выходное напряжение 60 В, выходной ток 25 А, максимальная мощность 1500 Вт
- Уровень пульсаций 60 мВпик-пик (10 Цг...20 МГц); 8 мВскз (5 Гц...1 МГц)
- Погрешность установки  $U_{\text{вых}} \pm (0,1\%+120 \text{ мВ})$ ;  $I_{\text{вых}} \pm (0,2\%+75 \text{ мА})$
- защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения сети питания, защита от перегрева и переплюсовки
- программируемый цифровой интерфейс
- интерфейсы RS-232, 232/RS-485, USB, LAN, вход/выход
- аналогового управления (I/O)
- СДИ-дисплей: 4 разряда (U/ I)
- Исполнение корпуса 1U, встраиваемый в стойку 19"
- габаритные размеры: 422,8 × 43,6 × 432,8 мм
- масса: ≤ 8,7 кг

### 3.6. Блок задания режимов.

Технические характеристики определяются исходя из номенклатуры и режимов испытаний ИЭТ, которые будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Программно-аппаратная часть блока согласуется с АСУТП стенда и обеспечивает автоматизированный режим испытаний ИЭТ согласно требованиям ТЗ.

Блок может быть установлен в АРМ ОС или в стандартной 19" стойки. Питание блока обеспечивают штатные ИП стенда. Мощность потребления, предварительно – до 300Вт.

### 3.7. Блок первичных преобразователей содержит:

- 10 термодатчиков, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне + 5 - +120°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать оперативный монтаж/демонтаж датчиков на корпусе испытуемых ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.
- 2 термодатчика, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне - 40 - +150°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать монтаж / демонтаж датчиков в камере, включая конструкцию корзин, для контроля эффективности контуров охлаждения ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.
- клеммные колодки 10-и канальные для подключения приборов стенда и измерения токов потребления, величин напряжения в автоматизированном режиме.

Другие возможные первичные преобразователи, типы и назначение которых может быть согласовано между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

### 3.8. Модуль нагрузочный тестовый

Магазин сопротивлений, обеспечивающий тестовый контроль всех ИП стенда на уровнях 30, 50 и 90% их номинальной мощности. Модуль может работать автономно в ручном режиме, или в автоматизированном, под управлением АСУТП стенда. Контроль проводится до начала испытаний изделий и в процессе ТООР стендового оборудования.

### **3.9. Модуль обезжиривания**

Ультразвуковая ванна емкостью до 50 л с автономным питанием от сети. Не требует специального подвода и отвода воды. Работает эпизодически по мере загрязнения слотов в процессе интенсивной эксплуатации. Может быть установлена в непосредственной близости от стенда, или в любом удобном месте. Процесс экологически чистый и безопасный. Режимы работы, требования и отдельные конструктивные решения будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Мощность потребления – до 1 кВт, предварительно, не более.

#### **4. Энергоносители, потребление**

- Эл. питание стенда: 380 В ( $\pm 10\%$ ), 50 Гц
- Ориентировочная потребляемая мощность – не более 12 кВт.
- Сжатый воздух – не требуется.
- Технологические газы – отсутствуют
- Вакуум – не требуется
- Схема подключения - согласно СП-31-110-2003
- Разъем подключения - электрическая розетка типа оп 32а 380в 3р+ре+n сси-125 ip44 изк psr12-032-5, должна располагаться на расстоянии не превышающем 1,5 м от стенда.

#### **5. Массогабаритные характеристики**

Габаритные размеры стойки, в среднем, мм (Д×Ш×В) .... 3200×2000×1700 (без модуля обезжиривания).

Масса стенда ... до 700 кг

Зона обслуживания стенда по периметру, мм: 1000

#### **6. Требования к представляемым документам**

Для подготовки ввода в эксплуатацию стенда и обеспечения его технического обслуживания должна быть разработана и передана Заказчику эксплуатационная документация в следующем составе (в электронном виде и на бумажном носителе):

- паспорт на стенд (ПС);
- техническое описание с указанием всех подключений к инженерным системам и руководство по эксплуатации (РЭ);
- альбом электрических схем на стенд и его отдельные блоки (ОП), за исключением покупных. Заказчик обязуется использовать данную информацию исключительно для собственных нужд, не передавать третьим лицам и не использовать в коммерческих целях;
- методики и свидетельства поверки измерительного оборудования стенда.

#### **7. Прочие требования к стенду**

Поставщик оборудования должен произвести монтаж, наладку и запуск в эксплуатацию оборудования с выполнением первичной аттестации. Первичную аттестацию стенда проводит комиссия, назначенная руководителем Заказчика.

Первичная аттестация стенда проводится по «Программе и методике первичной (периодической) аттестации», разработанной Поставщиком и утвержденной Заказчиком, с оформлением протокола и аттестата в соответствии с ГОСТ РВ 0008-002-2013. Входящие в состав стенда средства измерения должны быть включены в Государственный реестр СИ и поверены.

Сдача – приёмка стенда производится в два этапа:

- ПСИ и приёмка на предприятии Поставщика;

- ПСИ и приёмка на предприятии Заказчика.

ПСИ на каждом этапе проводятся комиссией, по результатам первого этапа должно быть принято согласованное решение о консервации стенда и оставлении на ответственное хранение Поставщику, до момента готовности производственных помещений Заказчика.

По готовности помещений, Поставщик производит поставку стенда, после установки стенда силами Заказчика в соответствии с проектной планировкой и подключением коммуникаций, проводится второй этап ПСИ.

В программу ПСИ включается технологический прогон (длительностью не менее 24 часа).

Поставщик обязуется провести обучение работе на стенде специалистов Заказчика.

## Универсального, специализированного стенда с термокамерой для испытаний СВЧ ЭВП на надёжность (для генераторов)

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Выполнение автоматизированных групповых испытаний СВЧ генераторов (далее – «ЭВП-Г») на надёжность в условиях заданных повышенных температурных воздействий и временных интервалов – циклограмм испытаний, включая долговременные и ресурсные испытания.

Обеспечение технологии автоматизированной электротермотренировки СВЧ ЭВП-Г и других модулей, с измерением температуры, контролем режимов работы и заданных временных интервалов – циклограмм испытаний, других необходимых параметров (по согласованию с исполнителем).

Номенклатура изделий, условия и режимы испытаний, другие необходимые данные предоставляются заказчиком и согласовываются с исполнителем в ходе работы.

Одновременное испытание до 5 и более изделий, с учетом функциональных возможностей стенда.

Выявление отказавших изделий с соответствующей индикацией и сигнализацией, их автоматическое отключение от питания, и продолжение испытаний, согласно заданной программе.

Стенд обеспечивает полный цикл подготовки ЭВП-Г, проведения испытаний разного рода, анализ и представление результатов в требуемых формах протокола.

Условное обозначение стенда – ТЕСТ ЭВП-Г

### 2. СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ СТЕНДА

Конструкция стенда – в виде унифицированных настольного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора стенда, с необходимым комплектом контрольно-измерительного оборудования (КИО), программного обеспечения и вспомогательного технологического оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования/комплектующие	Модель	Кол-во, шт.	Примечание, опции
1	Камеры тепла-холода	DY60T, производитель Angelantoni Test Technologies (Италия)	2	Модифицированные*, со стойкой, комплектами датчиков и кабелей
2	Осциллограф запоминающий	GDS-72302, производитель GwINSTEK	1	
3	Импульсный генератор	AHP-4115, производитель АКТАКОМ	1	
4	Генератор сигналов	33522B, производитель Keysight	1	
5.1	Источник питания (ИП) постоянного тока	PSW7 80-27, производитель GwINSTEK	1	
5.2	ИП постоянного тока	PSW7 30-36, производитель GwINSTEK	1	
5.3	Источник питания AC-DC	PSU7 60-25,	2	Vвых до 60В, Iвых 25А, выходная мощность 1,5 кВт, пульсация <8

		производитель GwINSTEK		мВ
5.4	Блок управляемых DC-DC преобразователей		1	20 каналов: до 60В, до 3,5 А на канал, общей мощностью до 3 кВт
6	АРМ оператора стенда (АРМ ОС) с комплектом АСУТП, в составе:		1	
6.1	Рабочее место оператора стенда		1	Стол одноместный, с принадлежностями
6.2	Персональный компьютер с функцией АРМ-ОС и программным обеспечением для управления стендом		1	АСУТП стенда с комплектом вспомогательного технологического обеспечивает: <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление и контроль режимов работы стенда, включая штатные режимы испытания, контроля и электротермотренировки изделий разного типа;</li> <li>- режимы тестового контроля состояния основных функциональных узлов (ФУ) и систем стенда в целом;</li> <li>- архивирование и распечатку данных в виде Протокола испытаний. Форма (формы) Протокола испытаний уточняются на этапе проектирования стенда.</li> </ul>
6.3	ИБП		1	Обеспечивает работоспособность ПК в течение 1 ч при отключении внешнего питания
6.4	Блок задания режимов		1	Обеспечивает режимы испытаний и ЭТТ изделий, номенклатура и требования к которым будут уточнены и согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы
6.5	Блок первичных преобразователей		1	Обеспечивает контактный и бесконтактный контроль совокупности параметров контролируемых изделий (температура, ток, последовательность опроса), перечень и основные характеристики которых будут уточнены и согласованы на этапе проектирования стенда
6.6	Модуль нагрузочный тестовый		1	Обеспечивает ступенчатую нагрузку при тестовом контроле ИП стенда

6.7	Комплект кабелей стенда		1	Сигнальные – по количеству датчиков, в т.ч. в виде витой пары. Силовые электропитания
6.8	Комплект клеммных колодок (разъемов)		1	По количеству испытуемых ИЭТ, но не менее 40 шт в комплектации стенда
6.9	Разъемы для подключения слотов к аппаратуре стенда			В комплекте каждого слота, с ответными частями в комплекте кабелей стенда

\*-- совокупность кассет (слотов) для установки контролируемых СВЧ модулей и других изделий с функцией теплоотвода;

- возможна замена комплектующих на аналогичные, по согласованию с Заказчиком.

АСУТП обеспечивает одновременное подключение требуемого количества изделий, с учетом мощности используемых ИП. Уровень нагрузки на каждый ИП не должен превышать 85% от допустимого. В процессе испытаний уровень нагрузки каждого ИП контролируется и регистрируется на мониторе АСУТП, или отдельных используемых приборах.

В процессе испытаний, каждое измерение сравнивается с допустимым уровнем и по результатам сравнения, определяется исправность контролируемого изделия. При выходе значений за пределы допуска, производится автоматическое отключение питания данного изделия и в массив данных заносится «отказ изделия», с временем отказа, порядковым № изделия, текущим режимом испытаний, включая электрические и температурные параметры, другие необходимые данные. При катастрофическом отказе, резко меняется ток потребления и это также является критерием отказа. Диагностические признаки отказов и варианты их контроля будут уточнены на этапе проектирования стенда для конкретных изделий.

Изделия устанавливаются в слоты (специализированные или универсальные) с функцией радиатора-теплоотвода. Необходимо обеспечить решение задач теплоотвода-терморегулирования без использования мощных наружных вентиляторов, требующих вскрытия (разрезания) стенок термокамер. Эффективность теплоотвода зависит, в том числе, от чистоты поверхности слотов, площади поверхности и полноты контактирования с ИЭТ, что должно быть учтено при их изготовлении.

В составе стенда слоты монтажные унифицированные – 10 комплектов. Слоты монтируются в кассету/корзину, устанавливаемую внутри термокамеры. Кассета оснащена разъемами и оснасткой, обеспечивающими стыковку и фиксацию штатных жгутов стенда.

Конструкция слотов и корзин будет уточняться на этапе проектирования стенда, в частности, массогабаритные характеристики, которые определяются с учетом номенклатуры испытуемых изделий и их особенностей, включая узлы крепления и стыковки.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ СТЕНДА

#### 3.1. Термокамера АТТ DY60T

Напряжение питания	230 В ±10%, 50Гц, 1 фаза +G
Максимальный ток, А	9
Потребляемая мощность, кВт	2
Диапазон температур, °С	От -40 до +180
Амплитуда колебаний температуры на всем температурном диапазоне, °С	±0,5
Градиент температуры на всем температурном диапазоне, °С	4
Средняя скорость нагрева (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе	3

воздушного потока): °С/мин.	
Средняя скорость охлаждения (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Хладагент	R404A
Технологическое отверстие Ø80 мм	2 – по обеим стенкам камеры
Габариты рабочей зоны, мм	Ш350 x В500 x Г340
Внешние габариты, мм	Ш630 x В1180 x Г970
Рабочий объем, л	59,5
Масса, кг	210

- постоянный и программируемый режимы испытаний;
- время работы камеры не ограничено (при постоянной работе необходимо проведение ТО два раза в год);
- возможность записи и сохранения на внешнем носителе данных выборки (заданное и текущее значение температуры);
- возможность объединения нескольких камер в сеть;
- неограниченная возможность хранения результатов измерений, неограниченная возможность хранения циклов испытаний в 350 сегментах с задаваемым отложенным стартом запуска циклов, загрузка, редактирование, экспорт, удаление циклов и параметров.
- Визуализация графиков, формирование кривых изменения параметров, возможность отображения схем работы основных агрегатов и систем камеры.

#### **Комплектация камеры тепла и холода:**

- Одно или несколько технологических отверстий Ø80 мм с мягкими непроницаемыми силиконовыми заглушками (количество и расположение согласовывается с заказчиком);
- полка из нержавеющей стали грузоподъемностью до 50 кг;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации.
- смотровое окно (230x230 мм): стеклопакет, внешнее и внутреннее стекло с подогревом.
- освещение тестового пространства

#### **3.2. Осциллограф GDS-72302:**

- Количество каналов ..... 2
- Полоса пропускания ..... 300 МГц
- Частота дискретизации: ..... 1 ГГц на каждый канал (2 ГГц при объединении)
- Объем памяти: ..... 1 МБ на канал (2 МБ – при объединении)
- Технология VPO (virtual persistence oscilloscopes): визуализация сигнала в режиме аналогового осциллографа (скорость обновления экрана 80.000 осц./с)
- Режим «Поисковая машина/ Search» для поиска событий по условиям заданным пользователем, синхронизация по длит. импульса и ТВ
- 28 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Режим автоизмерения временных задержек (8 параметров)
- Функция автоустановки параметров развертки, запуска
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (dt) , извлечение кв. корня
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
  - Внутренняя память: ..... 24 осциллограммы, 20 профилей настроек

- Интерфейсы: USB 2.0 для управления и сохранения данных, RSR-232, опции – GPIB, LAN + VGA
- Цветной SVGA TFT-дисплей (20 см)
- Два слота на задней панели для установки опций
- Вывод данных на печать (поддержка PictBrige)
- Русифицированное меню

### 3.3. Импульсный генератор АКТАКОМ АНР-1250

Параметр	Значение
Частотный диапазон (синус)	
канал 1	1 мГцц...110 МГц
канал 2	1 мГцц...2 МГц
Наилучшее разрешение по частоте	
канал 1	1 мГц
канал 2	1 мГц
Точность установки	± 5 ppm (канал 1 и 2)
Амплитуда/Уровень (50 Ом)	
канал 1	0,1 мкВскз...1,0 мкВскз / -127 дБм...+13 дБм
канал 2	0,01 мВпик-пик...3 Впик-пик
Минимальное разрешение	
канал 1	0,01 мкВ/0,001 дБ
канал 2	0,01 мВ
Точность	
канал 1	± 2 дБ
канал 2 (<100 кГц)	± (5% + 5 мВ)
Синусоидальный сигнал	
Коэффициент гармоник канал 1	-30 дБн (уровень <+4 дБм)
Амплитудная модуляция АМ (канал 1)	
Глубина АМ	0...120% (≤ 80 МГц), 0...80% (> 80 МГц) на уровне <+4 дБм
Частота модуляции	100 мГц...10 кГц
Источник	внутренний/внешний
Частотная модуляция ЧМ (канал 1)	
Девияция частоты	100 мГц...10 кГц (≤ 80 МГц); 100 мГц...1 кГц (> 80 МГц)
Частота модуляции	несущ./2 (≤ 80 МГц); 1 мГц...100 кГц (> 80 МГц)
Источник	внутренний
Частотная манипуляция ЧМн (канал 1)	
Диапазон F1, F2 (4 диапазона)	1 мГц...80 МГц (скорость FSK < 10 кГц) 80 МГц...120 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 120 МГц...200 МГц (скорость FSK < 2 кГц) 200 МГц...300 МГц (скорость FSK < 2 кГц)
Источник	внутренний/внешний
Фазовая манипуляция ФМн (канал 1)	
Фазовый сдвиг	0...360°
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний
Сви́пирование (канал 1)	
Закон	линейное и логарифмическое, по амплитуде и частоте
Начальная частота	100 мГц...300 МГц (4 диапазона)
Цикл сви́пирования	1 мс...800 с (лин. < 80 МГц); 100 мс...800 с (лог. > 80 МГц)

Режим пачек (канал 1)	
Количество циклов	1...10000
Временной сдвиг	0.1 мс...800 с
Источник	внутренний/внешний
Общие характеристики	
Питание сети	110...127 В/ 220...240 В
Габаритные размеры	255x170x370 мм
Масса	4 кг

### 3.4. Генератор сигналов Keysight 33522B

Генератор сигналов сложной и произвольной формы:

- 2 канала
- 30МГц
- Память 1М на канал
- Сигналы произв. формы, синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, треугольный, гауссовский шум, псевдослучайная двоичная последовательность, постоянное напряжение
- Модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМ<sub>n</sub>, BPSK, ШИМ
- Частота дискретизации до 250 Мвыб/с обеспечивает более высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 16 бит
- Объем памяти (с опцией генерации сигналов произвольной формы): 1 Мточек в стандартной комплектации с возможностью расширения до 16 Мточек
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB в стандартной комплектации

### 3.5. Источник питания постоянного тока GW Instek PSW7 80-27

Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Максимальная мощность
PSW7 80-27	0 В – 80 В	0 А – 27 А	720 Вт

#### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Установка выходных параметров	Дискретность установки	10 мВ, 10 мА
	Погрешность установки	± (0,1% + 10 мВ) ; ± (0,5% + 20 мА)
	Диапазон регулировки внутреннего сопротивления	0,000-2,963 Ом
	Время задержки вкл/выкл выхода	0,00-99,99 сек
Диапазон регулирования скорости нарастания/спада	По напряжению	0,1 В/сек-60 В/сек
	По току	0,01 А/сек-54 А/сек
Стабилизация напряжения	Нестабильность	При изменении напряжения питания: 0,05% + 5 мВ. При изменении тока нагрузки: 0,05% + 3 мВ
	Уровень пульсаций	≤ 15 мВскз в зависимости от модели
	Время установления	≤ 100 мс
Стабилизация тока	Нестабильность	При изменении напряжения питания: 0,1% + 5 мА. При изменении тока нагрузки: 0,1% + 5 мА

	Уровень пульсаций	$\leq 150$ мАскз в зависимости от модели
Измерения	Погрешность измерения	$\pm 0.1\% \pm 2$ е.м.р. (напряжение; ток)
Дистанционное управление	Интерфейсы	USB, LAN
	Аналоговый интерфейс	26 контактный разъем (OMRON XG4 IDC) для контроля и управления
Общие данные	Напряжение питания	85 В...265 В (автовывбор), 47...63Гц
	Индикатор	4 разряда
	Габаритные размеры	142 x 124 x 350 мм
	Масса	5 кг

### 3.6. Источник питания постоянного тока GW Instek PSW7 30-36

Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Максимальная мощность
PSW7 30-36	0 В – 30 В	0 А – 36 А	360 Вт

- Дискретность установки: 10 мВ/ 10 мА
- Двухстрочный ЖК-дисплей (СДИ), одновременная индикация режимов работы и выходных параметров
- Защита от перенапряжения, перегрузки по току, термостабилизация
- Параллельное соединение для увеличения I<sub>вых</sub> (до 3-х источников)
- Послед. соединение для увеличения U<sub>вых</sub> (до 2-х источников)
- Блокировка органов управления передней панели для исключения случайного изменения настроек
- Компактные размеры (1/6 стандартной 19" стойки)
- Выходные клеммы расположены на задней панели
- 26-контактный аналоговый интерфейс управления
- Программируемый цифровой интерфейс: USB, LAN (опция – GPIB)
- Высокий КПД

### 3.7. Источник питания стабилизированный GwINSTEK PSU7 60-25:

- выходное напряжение 60 В, выходной ток 25 А, максимальная мощность 1500 Вт
- Уровень пульсаций 60 мВпик-пик (10 Цг...20 МГц); 8 мВскз (5 Гц...1 МГц)
- Погрешность установки U<sub>вых</sub>  $\pm (0,1\%+120$  мВ); I<sub>вых</sub>  $\pm (0,2\%+75$  мА)
- защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения сети питания, защита от перегрева и переплюсовки
- программируемый цифровой интерфейс
- интерфейсы RS-232, 232/RS-485, USB, LAN, вход/выход
- аналогового управления (I/O)
- СДИ-дисплей: 4 разряда (U/ I)
- Исполнение корпуса 1U, встраиваемый в стойку 19"
- габаритные размеры: 422,8 × 43,6 × 432,8 мм
- масса:  $\leq 8,7$  кг

### 3.8. Блок задания режимов.

Технические характеристики определяются исходя из номенклатуры и режимов испытаний ИЭТ, которые будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Программно-аппаратная часть блока согласуется с АСУТП стенда и обеспечивает автоматизированный режим испытаний ИЭТ согласно требованиям ТЗ.

Блок может быть установлен в АРМ ОС или в стандартной 19" стойки. Питание блока обеспечивают штатные ИП стенда. Мощность потребления, предварительно – не более 300Вт.

### **3.9 Блок первичных преобразователей содержит:**

- 10 термодатчиков, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне + 5... +120°С с точностью не хуже 0,5°С. Конструктивное исполнение должно предусматривать оперативный монтаж/демонтаж датчиков на корпусе испытуемых ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.
- 2 термодатчика, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне – 40... +150°С с точностью не хуже 0,5°С. Конструктивное исполнение должно предусматривать монтаж / демонтаж датчиков в камере, включая конструкцию корзин, для контроля эффективности контуров охлаждения ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.
- клеммные колодки 10-канальные для подключения приборов стенда и измерения токов потребления, величин напряжения в автоматизированном режиме. Другие возможные первичные преобразователи, типы и назначение которых может быть согласовано между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

### **3.10. Модуль нагрузочный тестовый**

Магазин сопротивлений, обеспечивающий тестовый контроль всех ИП стенда на уровнях 30, 50 и 90% их номинальной мощности. Модуль может работать автономно в ручном режиме, или в автоматизированном, под управлением АСУТП стенда. Контроль проводится до начала испытаний изделий и в процессе ТОиР стендового оборудования.

## **4. Энергоносители, потребление**

- Эл. питание стенда: 380 В ( $\pm 10\%$ ), 50 Гц
- Ориентировочная потребляемая мощность – не более 12 кВт.
- Сжатый воздух – не требуется.
- Технологические газы – отсутствуют
- Вакуум – не требуется
- Схема подключения - согласно СП-31-110-2003
- Разъем подключения - электрическая розетка типа оп 32а 380в 3р+ре+n сси-125 ip44 изк psr12-032-5, должна располагаться на расстоянии не превышающем 1,5 м от Стенда.

## **5. Массогабаритные характеристики**

Габаритные размеры, в среднем, мм (Д×Ш×В) .... 3500×2000×1700

Масса стенда ..... до 600кг

Зона обслуживания стенда по периметру, мм: 1000

## **6. Требования к представляемым документам**

Для подготовки ввода в эксплуатацию стенда и обеспечения его технического обслуживания должна быть разработана и передана Заказчику эксплуатационная документация в следующем составе (в электронном виде и на бумажном носителе):

- паспорт на стенд (ПС);
- техническое описание с указанием всех подключений к инженерным системам и руководство по эксплуатации (РЭ);
- альбом электрических схем на стенд и его отдельные блоки (ОП), за исключением покупных. Заказчик обязуется использовать данную информацию исключительно для собственных нужд, не передавать третьим лицам и не использовать в коммерческих целях;
- методики и свидетельства поверки измерительного оборудования стенда.

## **7. Прочие требования к стенду**

Поставщик оборудования должен произвести монтаж, наладку и запуск в эксплуатацию оборудования с выполнением первичной аттестации. Первичную аттестацию стенда проводит комиссия, назначенная руководителем Заказчика.

Первичная аттестация стенда проводится по «Программе и методике первичной (периодической) аттестации», разработанной Поставщиком и утвержденной Заказчиком, с оформлением протокола и аттестата в соответствии с ГОСТ РВ 0008-002-2013. Входящие в состав стенда средства измерения должны быть включены в Государственный реестр СИ и поверены.

Сдача – приёмка стенда производится в два этапа:

- ПСИ и приёмка на предприятии Поставщика;
- ПСИ и приёмка на предприятии Заказчика.

ПСИ на каждом этапе проводятся комиссией, по результатам первого этапа должно быть принято согласованное решение о консервации стенда и оставлении на ответственное хранение Поставщику, до момента готовности производственных помещений Заказчика.

По готовности помещений, Поставщик производит поставку стенда, после установки стенда силами Заказчика в соответствии с проектной планировкой и подключением коммуникаций, проводится второй этап ПСИ.

В программу ПСИ включается технологический прогон (длительностью не менее 24 часа).

Поставщик обязуется провести обучение работе на стенде специалистов Заказчика.

## СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПОСТАВКУ

### Универсального, специализированного стенда с термокамерой для испытаний СВЧ ЭВП на надёжность (для комплексированных изделий «КИ»)

#### 1. Назначение

Выполнение автоматизированных групповых испытаний СВЧ электровакуумных приборов (далее - «СВЧ ЭВП») в условиях заданных повышенных температурных воздействий и временных интервалов – циклограмм испытаний, включая долговременные и ре-сурсные испытания.

Обеспечение технологии автоматизированной электротермотренировки СВЧ ЭВП, с измерением температуры, контролем режимов работы изделий и оборудования стенда, заданных временных интервалов – циклограмм испытаний, других необходимых параметров (по согласованию с исполнителем).

Номенклатура изделий, условия и режимы испытаний, другие необходимые данные предоставляются заказчиком и согласовываются с исполнителем в ходе работы.

Одновременное испытание от 1 и более изделий, с учетом функциональных возможностей стенда.

Стенд обеспечивает полный цикл подготовки СВЧ ЭВП, проведения испытаний, анализ и представление результатов в требуемых формах протокола.

Условное обозначение стенда – ТЕСТ – ЭВП-КИ

#### 2. Состав и конструкция стенда

Конструкция стенда – в виде унифицированного настольного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора стенда, с необходимым комплектом контрольно-измерительного оборудования (КИО), программного обеспечения и вспомогательного технологического оборудования.

№ п/п	Наименование оборудования/комплектующих	Модель	Кол-во, шт.	Примечание, опции
1	Камеры тепла-холода	DY60T, производитель Angelantoni Test Technologies (Италия)	2	Модифицированные*, со стойкой, комплектами датчиков и кабелей.
2	Осциллограф запоминающий	GDS-72302, производитель GwINSTEK	1	
3.1	Источник питания (ИП) AC-DC	PSU7 60-25, производитель GwINSTEK	2	Vвых до 60В, Iвых до 25А, выходная мощность 1,5 кВт, пульсация <8 мВ
4.2	Блок управляемых DC-DC преобразователей		1	16 каналов: до 60В, до 3,5 А на канал, общей мощностью до 3 кВт
5	Цифровой мультиметр	DM3058, производитель RIGOL	1	
5	АРМ оператора стенда (АРМ ОС) с комплектом АСУТП, в составе:		1	В составе АРМ ОС может быть типовая 19" стойка и это решение

				должно быть согласовано с заказчиком
5.1	Рабочее место оператора		1	Стол одноместный, с принадлежностями
5.2	Персональный компьютер с функцией АРМ-ОС и программным обеспечением для управления стендом (АСУТП стенда)		1	АСУТП стенда с комплектом технологического оборудования обеспечивает: - управление и контроль режимов работы стенда, включая штатные режимы испытания, контроля и электротермотренировки изделий разного типа; - режимы тестового контроля состояния основных функциональных узлов (ФУ) и систем стенда в целом; - архивирование и распечатку данных в виде Протокола испытаний. Форма (формы) Протокола испытаний уточняются на этапе проектирования стенда.
5.3	ИБП		1	Обеспечивает работоспособность ПК в течение 1 ч при отключении внешнего питания
5.4	Блок задания режимов		1	Обеспечивает режимы испытаний и ЭТТ изделий, номенклатура и требования к которым будут уточнены и согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы.
5.5	Блок первичных преобразователей		1	Обеспечивает контактный и бесконтактный контроль параметров контролируемых изделий (температура, ток, последовательность опроса), перечень и основные характеристики которых будут уточнены и согласованы на этапе проектирования стенда
5.6	Модуль нагрузочный тестовый		1	Обеспечивает ступенчатую нагрузку при тестовом контроле источников питания стенда.
5.7	Комплект кабелей стенда		1	Сигнальные – по количеству датчиков, в т.ч. в виде витой пары. Силовые электропитания
5.8	Комплект клеммных колодок (разъемов)		1	По количеству испытуемых ИЭТ, но не менее 40 шт в комплектации стенда
5.9	Разъемы для подключения слотов к аппаратуре стенда			В комплекте каждого слота, с ответными частями в комплекте

				кабелей стенда
--	--	--	--	----------------

\*-- совокупность слотов/кассет для установки контролируемых СВЧ модулей и других изделий с функцией теплоотвода;

- возможна замена комплектующих на аналогичные, по согласованию с Заказчиком.

АСУТП обеспечивает одновременное подключение требуемого количества изделий, с учетом мощности используемых ИП. Уровень нагрузки на каждый ИП не должен превышать 85% от допустимого. В процессе испытаний уровень нагрузки каждого ИП контролируется и регистрируется на мониторе АСУТП, или отдельных используемых приборах.

В процессе испытаний, каждое измерение сравнивается с допустимым уровнем и по результатам сравнения, определяется исправность контролируемого изделия. При выходе значений за пределы допуска, производится автоматическое отключение питания данного изделия и в массив данных заносится «отказ изделия», с временем отказа, порядковым № изделия, текущим режимом испытаний, включая электрические и температурные параметры, другие необходимые данные. При катастрофическом отказе, резко меняется ток потребления и это также является критерием отказа. Диагностические признаки отказов и варианты их контроля будут уточнены на этапе проектирования стенда для конкретных изделий.

Изделия устанавливаются в слоты (специализированные или универсальные) с функцией радиатора-теплоотвода. Необходимо обеспечить решение задач теплоотвода-терморегулирования без использования мощных наружных вентиляторов, требующих вскрытия (разрезания) стенок термокамер. Эффективность теплоотвода зависит, в том числе, от чистоты поверхности слотов, площади поверхности и полноты контактирования с ИЭТ, что должно быть учтено при их изготовлении.

В составе стенда слоты монтажные унифицированные – 10 комплектов. Слоты монтируются в кассету/корзину, устанавливаемую внутри термокамеры. Кассета оснащена разъемными и оснасткой, обеспечивающими стыковку и фиксацию штатных жгутов стенда.

Конструкция слотов и корзин будет уточняться на этапе проектирования стенда, в частности, массогабаритные характеристики, которые определяются с учетом номенклатуры испытуемых изделий и их особенностей, включая узлы крепления и стыковки.

### 3. Технические характеристики оборудования стенда

#### 3.1 Термокамера АТТ DY60Т:

Напряжение питания	230 В ±10%, 50Гц, 1 фаза +G,
Максимальный ток, А	9
Потребляемая мощность, кВт	2
Диапазон температур, °С	От -40 до +180
Амплитуда колебаний температуры на всем температурном диапазоне, °С	±0,5
Градиент температуры на всем температурном диапазоне, °С	4
Средняя скорость нагрева (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Средняя скорость охлаждения (в соответствии со стандартом DIN EN 60083-3-5, без нагрузки, измеряется датчиком на выходе воздушного потока): °С/мин.	3
Хладагент	R404A
Технологическое отверстие Ø80 мм	2 – по обеим стенкам камеры

Габариты рабочей зоны, мм	Ш350 x B500 x Г340
Внешние габариты, мм	Ш630 x B1180 x Г970
Рабочий объем, л	59,5
Масса, кг	210

- постоянный и программируемый режимы испытаний;
- время работы камеры не ограничено (при постоянной работе необходимо проведение ТО два раза в год);
- возможность записи и сохранения на внешнем носителе данных выборки (заданное и текущее значение температуры);
- возможность объединения нескольких камер в сеть;
- неограниченная возможность хранения результатов измерений, неограниченная возможность хранения циклов испытаний в 350 сегментах с задаваемым отложенным стартом запуска циклов, загрузка, редактирование, экспорт, удаление циклов и параметров.
- Визуализация графиков, формирование кривых изменения параметров, возможность отображения схем работы основных агрегатов и систем камеры.

#### **Комплектация камеры тепла и холода:**

- Одно или несколько технологических отверстий Ø80 мм с мягкими непроницаемыми силиконовыми заглушками (количество и расположение согласовывается с заказчиком);
- полка из нержавеющей стали грузоподъемностью до 50 кг;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации.
- смотровое окно (230x230 мм): стеклопакет, внешнее и внутреннее стекло с подогревом.
- освещение тестового пространства

### **3.1. Осциллограф GDS-72302**

- Количество каналов: 2
- Полоса пропускания: 300 МГц
- Частота дискретизации: 1 ГГц на каждый канал (2 ГГц при объединении)
- Объем памяти: 1 МБ на канал (2 МБ – при объединении)
- Технология VPO (virtual persistence oscilloscopes): визуализация сигнала в режиме аналогового осциллографа (скорость обновления экрана 80.000 осц./с)
- Режим «Поисковая машина/ Search» для поиска событий по условиям заданным пользователем, синхронизация по длит. импульса и ТВ
- 28 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Режим автоизмерения временных задержек (8 параметров)
- Функция автоустановки параметров развертки, запуска
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (dt) , извлечение кв. корня
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Внутренняя память: 24 осциллограммы, 20 профилей настроек
- Интерфейсы: USB 2.0 для управления и сохранения данных, RSR-232, опции – GPIB, LAN + VGA
- Цветной SVGA TFT-дисплей (20 см)
- Два слота на задней панели для установки опций
- Вывод данных на печать (поддержка PictBrige)
- Русифицированное меню

### **3.2 Цифровой мультиметр RIGOL DM3058**

- измерение постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления двух и четырех проводных схем, частоты, емкости, сходимости рядов, температуры, периода и других рабочих параметров электрических сигналов;
- прозвонка цепей, диодный тест;
- вычисления минимальных, средних, максимальных и граничных показателей;
- осуществление получения, регистрации и записи получаемых данных;
- выполнение автоматических измерений;
- интерфейс LXI/GPIB, USB/USB-хост, RS-232

### **3.3. Источник питания стабилизированный GwINSTEK PSU7 60-25:**

- выходное напряжение 60 В, выходной ток 25 А, максимальная мощность 1500 Вт
- Уровень пульсаций 60 мВпик-пик (10 Цг...20 МГц); 8 мВскз (5 Гц...1 МГц)
- Погрешность установки  $U_{\text{вых}} \pm (0,1\%+120 \text{ мВ})$ ;  $I_{\text{вых}} \pm (0,2\%+75 \text{ мА})$
- защита от перенапряжения, перегрузки по току, пониженного напряжения сети питания, защита от перегрева и переплюсовки
- программируемый цифровой интерфейс
- интерфейсы RS-232, 232/RS-485, USB, LAN, вход/выход
- аналогового управления (I/O)
- СДИ-дисплей: 4 разряда (U/ I)
- Исполнение корпуса 1U, встраиваемый в стойку 19"
- габаритные размеры: 422,8 × 43,6 × 432,8 мм
- масса: ≤ 8,7 кг

### **3.4. Блок задания режимов.**

Технические характеристики определяются исходя из номенклатуры и режимов испытаний ИЭТ, которые будут согласованы между заказчиком и исполнителем в ходе работы. Программно-аппаратная часть блока согласуется с АСУТП стенда и обеспечивает автоматизированный режим испытаний ИЭТ согласно требованиям ТЗ.

Блок может быть установлен в АРМ ОС или в стандартной 19" стойки. Питание блока обеспечивают штатные ИП стенда. Мощность потребления, предварительно – не более 300Вт.

### **3.5. Блок первичных преобразователей содержит:**

- 10 термодатчиков, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне + 5... +120°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать оперативный монтаж/демонтаж датчиков на корпусе испытуемых ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- 2 термодатчика, обеспечивающих контроль температуры в диапазоне – 40... +150°C с точностью не хуже 0,5°C. Конструктивное исполнение должно предусматривать монтаж / демонтаж датчиков в камере, включая конструкцию корзин, для контроля эффективности контуров охлаждения ИЭТ. Выводы датчиков должны стыковаться с сигнальными кабелями стенда.

- клеммные колодки 10-канальные для подключения приборов стенда и измерения токов потребления, величин напряжения в автоматизированном режиме.

Другие возможные первичные преобразователи, типы и назначение которых может быть согласовано между заказчиком и исполнителем в ходе работы.

### **3.6. Модуль нагрузочный тестовый**

Магазин сопротивлений, обеспечивающий тестовый контроль всех ИП стенда на уровнях 30, 50 и 90% их номинальной мощности. Модуль может работать автономно в ручном

режиме, или в автоматизированном, под управлением АСУТП стенда. Контроль проводится до начала испытаний изделий и в процессе ТОиР стендового оборудования.

#### **4. Энергоносители, потребление стенда в целом**

- Эл. питание стенда: 380 В ( $\pm 10\%$ ), 50 Гц
- Ориентировочная потребляемая мощность – не более 12 кВт.
- Сжатый воздух – не требуется.
- Технологические газы – отсутствуют
- Вакуум – не требуется
- Схема подключения - согласно СП-31-110-2003
- Разъем подключения - электрическая розетка типа оп 32а 380в 3р+ре+n сси-125 ip44 изк рсг12-032-5, должна располагаться на расстоянии, не превышающем 1,5 м от стенда.

#### **5. Массогабаритные характеристики**

- Габаритные размеры, в среднем, мм (Д×Ш×В): 4150×2000×1700
- Масса стенда: до 700кг

Зона обслуживания стенда по периметру, мм: 1000

#### **6. Требования к представляемым документам**

Для подготовки ввода в эксплуатацию стенда и обеспечения его технического обслуживания должна быть разработана и передана Заказчику эксплуатационная документация в следующем составе (в электронном виде и на бумажном носителе):

- паспорт на стенд (ПС);
- техническое описание с указанием всех подключений к инженерным системам и руководство по эксплуатации (РЭ);
- альбом электрических схем на стенд и его отдельные блоки (ОП), за исключением покупных. Заказчик обязуется использовать данную информацию исключительно для собственных нужд, не передавать третьим лицам и не использовать в коммерческих целях;
- методики и свидетельства поверки измерительного оборудования стенда.

#### **7. Прочие требования к стенду**

Поставщик оборудования должен произвести монтаж, наладку и запуск в эксплуатацию оборудования с выполнением первичной аттестации. Первичную аттестацию стенда проводит комиссия, назначенная руководителем Заказчика.

Первичная аттестация стенда проводится по «Программе и методике первичной (периодической) аттестации», разработанной Поставщиком и утвержденной Заказчиком, с оформлением протокола и аттестата в соответствии с ГОСТ РВ 0008-002-2013. Входящие в состав стенда средства измерения должны быть включены в Государственный реестр СИ и поверены.

Сдача – приёмка стенда производится в два этапа:

- ПСИ и приёмка на предприятии Поставщика;
- ПСИ и приёмка на предприятии Заказчика.

ПСИ на каждом этапе проводятся комиссией, по результатам первого этапа должно быть принято согласованное решение о консервации стенда и оставлении на ответственное хранение Поставщику, до момента готовности производственных помещений Заказчика.

По готовности помещений, Поставщик производит поставку стенда, после установки стенда силами Заказчика в соответствии с проектной планировкой и подключением коммуникаций, проводится второй этап ПСИ.

В программу ПСИ включается технологический прогон (длительностью не менее 24 часа).

Поставщик обязуется провести обучение работе на стенде специалистов Заказчика.