

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» декабря 2022 г. № 3206

Регистрационный № 87685-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные терминалов абонентских (ПАК-ТА)

Назначение средства измерений

Комплексы программно-аппаратные терминалов абонентских (ПАК-ТА) (далее – ПАК-ТА) предназначены для:

- измерений параметров радиосигналов, излучаемых терминалами абонентскими (ТА), а также другими аварийными радиомаяками системы КОСПАС-САРСАТ;
- измерений параметров источников питания ТА.

Описание средства измерений

Принцип действия ПАК-ТА основан на измерении технических характеристик радиосигналов ТА и их цифровой обработке с использованием специального программно-математического обеспечения.

ПАК-ТА обеспечивает:

- приём и обработку радиосигналов в следующих диапазонах частот:
 - а) диапазон Д1: от 406,0 до 406,1 МГц;
 - б) диапазон Д2: от 121,3 до 121,7 МГц;
 - в) диапазон Д3: от 156,8 до 162,1 МГц;
 - г) диапазон Д4: от 242,9 до 243,1 МГц.
- демодулирование радиосигналов стандарта BPSK (радиосигналы с двоичной фазовой манипуляцией) с применением манчестерского кодирования;
- декодирование информационного сообщения КОСПАС-САРСАТ диапазона Д1 первого поколения и отображение на мониторе информации;
- демодулирование радиосигналов стандарта OQPSK (ФМ4) диапазона Д1;
- демодулирование радиосигналов стандарта GMSK (Гауссовская частотная модуляция с минимальным сдвигом) в диапазоне Д3;
- демодулирование амплитудно-манипулированных радиосигналов в диапазонах Д2, Д4 с параметрами, соответствующими классу излучений А2Х;
- формирование протоколов измерений и их вывод на печать (при подключении принтера);
- хранение результатов измерений не менее 10000 по каждому из рабочих диапазонов;
- акустическое воспроизведение демодулированных радиосигналов диапазонов Д2 и Д4;
- измерение параметров источников питания;
- подключение программатора ТА;
- определение собственных географических координат и всемирного координированного времени (UTC) посредством сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/Galileo/GPS.

В состав ПАК-ТА входят: блок измерительный – ЦДКТ.464419.012; анализатор токов и напряжений АТН – ЦДКТ.411613.006; программатор ТА - ЦДКТ.467236.008 и комплект принадлежностей - ЦДКТ.467924.001.

БИ является основной составной частью ПАК-ТА, обеспечивающей его функционирование, приём, измерение и расчёт параметров радиосигналов.

Конструктивно БИ выполнен в виде моноблока формата 4U в пластиковом корпусе. В состав БИ входят блок приёмный (БПРМ), включающий модуль первичной обработки сигналов (ПОС), модуль аналоговой обработки сигналов (АОС) и модуль цифровой обработки сигналов (ЦОС); модуль интерфейсный; ПЭВМ.

БПРМ выполнен в виде модуля, размещенного в корпусе стандарта 5,25", габаритно-установочные размеры которого позволяют установить его на штатное место для привода CD-ROM. БПРМ соединяется посредством гибкого шлейфа типа SATA к модулю интерфейсному, который, в свою очередь, стыкуется с материнской платой ПЭВМ.

Модуль АОС представляет собой печатную плату, на которой установлены аналоговые тракты приемника, включая аналого-цифровое преобразование, формирователи сигналов в диапазоне Д2 и Д4, приемник радиосигналов ГНСС.

Модуль АОС обеспечивает:

- аналого-цифровую обработку сигналов в диапазонах Д1 – Д4;
- прием сигналов от ГНСС ГЛОНАСС/GALILEO/GPS;
- регулировку уровней сигналов в диапазонах Д1 – Д4 с целью корректного использования динамического диапазона АЦП;
- предварительную фильтрацию в диапазонах Д1 – Д4;
- формирование опорных тактовых сигналов;
- коммутацию между источниками опорных тактовых сигналов (встроенный генератор и внешний источник);
- формирование АМ сигналов в диапазонах Д2 и Д4 с уровнями пиковой мощности от минус 97 до минус 20 дБм.

Модуль ЦОС обеспечивает выполнение следующих функциональных задач:

- формирование сигналов для управления режимами работы модуля АОС;
- инициализацию и программирование периферийных устройств модуля АОС;
- управление функцией автоматической регулировки коэффициента усиления в приемном тракте модуля АОС;
- формирование и распределение высокостабильных опорных тактовых сигналов для компонентов модуля АОС;
- прием, захват и цифровая обработка данных от аналого-цифровых преобразователей модуля АОС;
- обнаружение посылок и демодуляция цифровых сообщений ТА первого поколения в соответствии с С/С Т.001 «Технические требования к аварийным радиобуям КОСПАС-САРСАТ 406 МГц»;
- идентификацию принятых сигналов и определение принадлежности их к системе КОСПАС-САРСАТ;
- передачу обработанных данных принятых сигналов в ПЭВМ для дальнейшего анализа и отображения результатов.

Анализатор токов и напряжений АТН обеспечивает измерение тока потребления и напряжения исследуемого устройства в реальном времени.

Измеренные значения передаются через интерфейс USB в БИ для записи в энергонезависимую память для дальнейшего анализа. С помощью интерфейса ПАК-ТА можно вывести результаты измерения на экран.

АТН выполнен в виде конструктивно законченной единицы, в стандартном малогабаритном пластиковом корпусе. Сопряжение с ПАК-ТА происходит посредством интерфейса USB.

Перепрограммирование идентификационной информации ТА производится посредством программатора ТА. Программатор ТА выполнен в виде конструктивно законченной единицы, в стандартном малогабаритном пластиковом корпусе. Сопряжение с ПАК-ТА происходит посредством интерфейса USB.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений в формате десяти цифр, а также информация о модификации СИ, наносятся на табличку блока измерительного (БИ) из состава ПАК-ТА.

Для предотвращения несанкционированного доступа корпус БИ фиксируется и пломбируется пломбами завода изготовителя, а корпуса АТН и программатора ТА имеют защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую стык передней и задней панелей.

Общий вид ПАК-ТА приведён на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа приведено на рисунке 1, а схема пломбировки ПАК-ТА от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

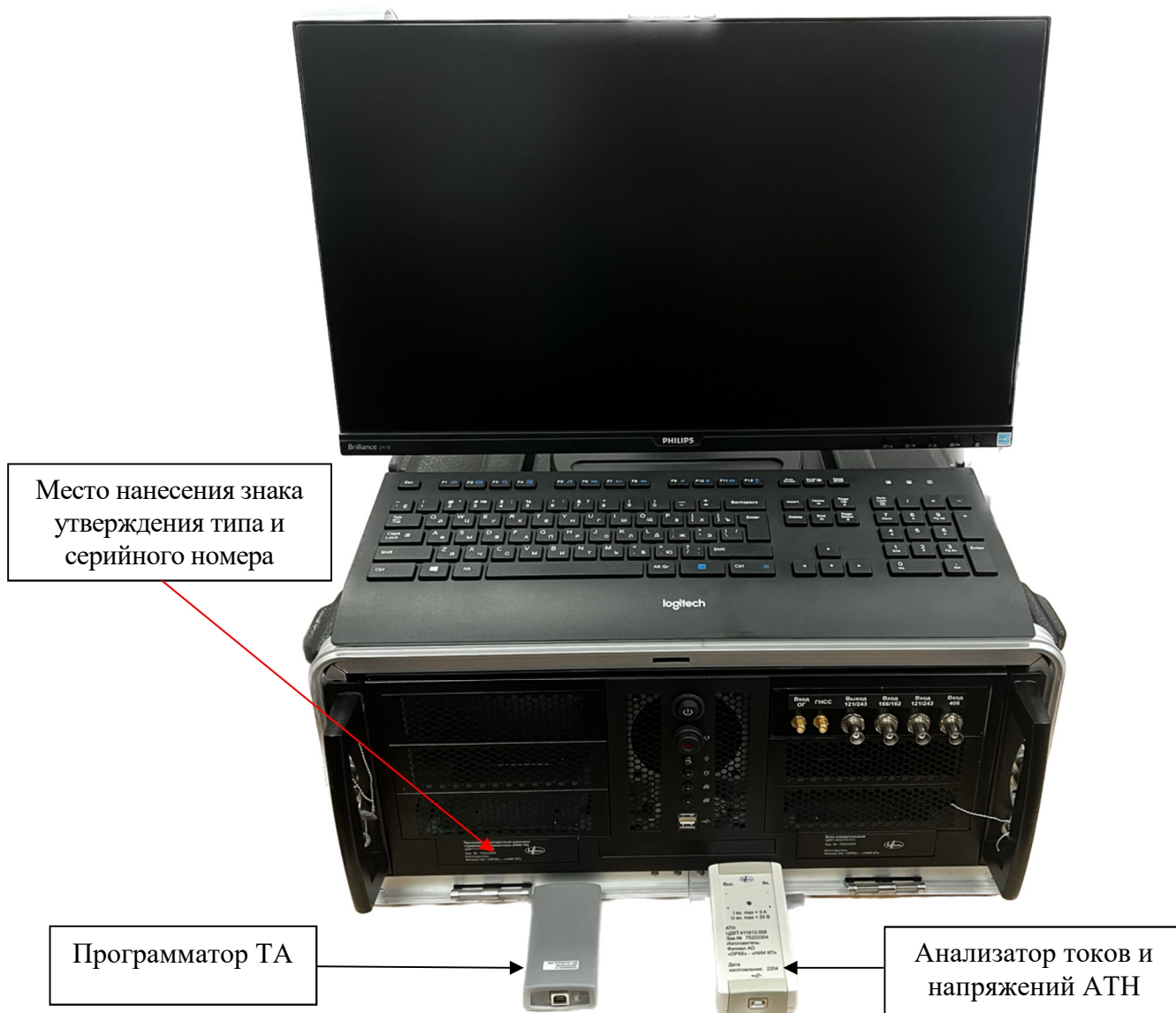


Рисунок 1 – Общий вид ПАК-ТА

Место пломбировки от несанкционированного доступа

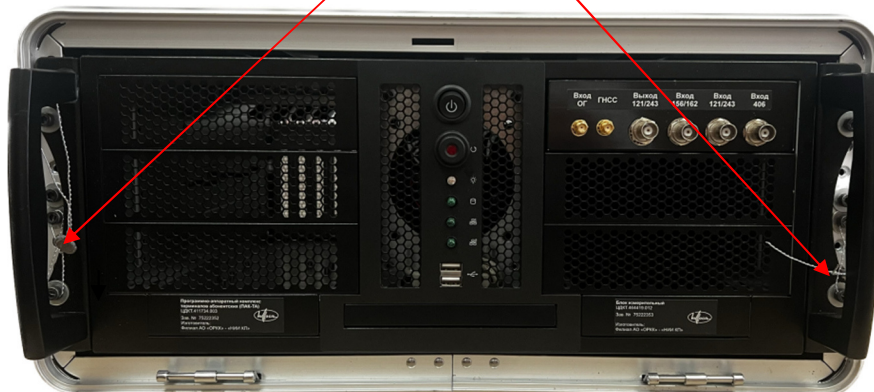


Рисунок 2 – Общий вид лицевой панели ПАК-ТА



Рисунок 3 – Общий вид задней панели ПАК-ТА



Рисунок 4 – Общий вид анализатора токов и напряжений АТН

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления режимами работы ПАК-ТА, обработки измерительных сигналов, управления работой приборов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений.

ПО предназначено только для работы с ПАК-ТА и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО ПАК-ТА и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	libprocessing.so.1.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.01
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ПАК-ТА приведены в таблицах 2 - 8.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ПАК-ТА (диапазон Д1)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений частоты, МГц	от 406,0 до 406,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сигнала диапазона Д1, МГц	$\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д1, дБм	от -10,0 до +40,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д1, дБ	$\pm 0,5$
Временной диапазон измерений мощности с периодом выборки 10 мкс и привязкой к информационному сообщению, мс	от 1,000 до 1050,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности с периодом выборки 10 мкс и привязкой к информационному сообщению, мс	$\pm 0,025$
Диапазон измерений длительности преамбулы, мс	от 100 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности преамбулы, мс	$\pm 1,0$
Диапазон измерений длительности радиосигнала, мс	от 100 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности радиосигнала, мс	$\pm 1,0$
Диапазон измерений длительности бита информации, мс	от 2,475 до 2,531*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности бита информации, мс	$\pm 0,003^{**}$

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Диапазон измерений отклонения фазы при двухфазной модуляции, рад</p> <ul style="list-style-type: none"> - положительное отклонение - отрицательное отклонение 	<p>от 0,90 до 1,30 от -0,90 до -1,30</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения фазы при двухфазной модуляции, рад</p> <ul style="list-style-type: none"> - положительное отклонение - отрицательное отклонение 	<p>$\pm 0,04$ $\pm 0,04$</p>
<p>Диапазон измерений мощности побочных излучений в полосе частот от 406,0 до 406,1 относительно немодулированной несущей частоты (в диапазоне входного сигнала от +35 до +40 дБм), дБ</p>	<p>от -10,0 до -40,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности побочных излучений, дБ</p>	<p>± 2</p>
<p>Диапазон измерений уровня мощности за 1 мс до передачи посылки, дБм</p>	<p>от -15,0 до +40,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности за 1 мс до передачи посылки, дБ</p>	<p>± 2</p>
<p>Диапазон измерений симметрии модуляции, (отн. ед.)</p>	<p>от 0,00 до 0,05</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений симметрии модуляции, (отн. ед.)</p>	<p>$\pm 0,01$</p>
<p>Диапазон измерений периода повторения информационного сообщения, с</p>	<p>от 3,00 до 300,00</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений периода повторения информационного сообщения, с</p>	<p>$\pm 0,01$</p>
<p>Диапазон измерений времени нарастания модулирующего сигнала, мкс</p>	<p>от 30 до 300</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени нарастания модулирующего сигнала, мкс</p>	<p>± 25</p>
<p>Диапазон измерений времени спада модулирующего сигнала, мкс</p>	<p>от 30 до 300</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени спада модулирующего сигнала, мкс</p>	<p>± 25</p>
<p>Диапазон измерений задержки перед передачей первой посылки, с</p> <ul style="list-style-type: none"> - для радиомаяков, отличных от ELT, активируемых автоматически датчиком удара/деформации, не менее - для ELT, активируемых автоматически датчиком удара/деформации, не более - для ELT(DT), не более 	<p>47,5 15,0 5,00</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений задержки перед передачей первой посылки, с</p> <ul style="list-style-type: none"> - для радиомаяков, отличных от ELT, активируемых автоматически датчиком удара/деформации - для ELT, активируемых автоматически датчиком удара/деформации - для ELT(DT) 	<p>$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 0,01$</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений кратковременной относительной нестабильности частоты диапазона Д1 за 100 мс, (отн. ед.)	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кратковременной относительной нестабильности частоты диапазона Д1 за 100 мс, (отн. ед.)	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Диапазон измерений относительного среднего наклона линейного дрейфа частоты диапазона Д1, относительное значение за 18 измерений, (отн. ед.)	от $-1 \cdot 10^{-8}$ до $+1 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднего наклона линейного дрейфа частоты диапазона Д1, относительное значение за 18 измерений, (отн. ед.)	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Диапазон измерений остаточного ухода от линейного дрейфа частоты диапазона Д1, относительное значение за 18 измерений, (отн. ед.)	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемого остаточного ухода от линейного дрейфа частоты диапазона Д1, относительное значение за 18 измерений, (отн. ед.)	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Примечания: * – соответствует диапазону измерений скорости передачи информации от 396 до 404 бит/с; ** – соответствует пределу допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости передачи информации ± 1 бит/с	

Таблица 3 - Метрологические характеристики ПАК-ГА (диапазон Д2)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты, МГц	от 121,3 до 121,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сигнала диапазона Д2, МГц	$\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д2, дБм	от -10,0 до +30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д2, дБ	$\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции сигнала в диапазоне Д2, %	от 30 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции сигнала в диапазоне Д2, %	± 10
Диапазон измерений изменения свип-тона, Гц	от 300 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений изменения свип-тона, Гц	± 30
Диапазон измерений частоты повторения качания, Гц	от 1,0 до 5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты повторения качания, %	± 5
Диапазон измерений модуляционного рабочего цикла, %	от 30 до 60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуляционного рабочего цикла, %	± 2

Таблица 4 - Метрологические характеристики ПАК-ТА (диапазон Д3)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты, МГц	от 161,95 до 162,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала в диапазоне Д3, МГц	$\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д3, дБм	от -10,0 до +37,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности сигнала в диапазоне Д3, дБ	$\pm 0,5$
Диапазон измерений длительности бита информации, мкс	от 99,01 до 109,89*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности бита информации, мкс	$\pm 0,5 \cdot 10^{-3} **$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени ПАК-ТА со всемирным координированным временем UTC, мкс	± 50
Примечания: * – соответствует диапазону измерений скорости передачи информации от 9100 до 10100 бит/с; ** – соответствует пределу допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости передачи информации $\pm 0,5$ бит/с	

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПАК-ТА (диапазон Д4)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты, МГц	от 242,9 до 243,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала в диапазоне Д4, МГц	$\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д4, дБм	от -10,0 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне Д4, дБ	$\pm 0,5$
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции диапазона Д4, %	от 30 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции диапазона Д4, %	± 10
Диапазон измерений изменения свип-тона, Гц	от 300 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений изменения свип-тона, Гц	± 30
Диапазон измерений частоты повторения качания, Гц	от 1,0 до 5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты повторения качания, %	± 5
Диапазон измерений модуляционного рабочего цикла, %	от 30 до 60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуляционного рабочего цикла, %	± 2

Таблица 6 – Метрологические характеристики анализатора токов и напряжений из состава ПАК-ТА

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0,10 до 20,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,01$
Диапазон измерений силы постоянного тока (при напряжении от 2 до 20 В), А	от 0,10 до 3,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (при напряжении от 2 до 20 В), А	$\pm 0,01$
Диапазон измерений временных интервалов, с	от 1,0 до 50,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов, %	$\pm 0,2$

Таблица 7 – Метрологические характеристики ПАК-ТА (формирователь сигналов диапазонов Д2 и Д4)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки частоты, МГц	от 121,3 до 121,7 от 242,9 до 243,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала в диапазонах Д2 и Д4, МГц	$\pm 0,003$
Диапазон установки значения мощности входного сигнала в диапазонах Д2 и Д4, дБм	от -97 до -20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения мощности сигнала в диапазонах Д2 и Д4, дБ	± 3
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции диапазонов Д2 и Д4, %, не менее	85

Таблица 8 – Основные технические характеристики ПАК-ТА

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +40 85
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Масса блока измерительного, кг, не более	21
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более - блока измерительного - блока измерительного в ящике	554×584×256 908×818×458
Время выхода в рабочий режим, мин, не более	15

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на бирку на лицевой панели корпуса БИ.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
ПАК-ТА* Блок измерительный Анализатор токов и напряжений АТН** Программатор ТА	ЦДКТ.411734.003 ЦДКТ.464419.012 ЦДКТ.411613.006 ЦДКТ.467236.008	1 шт.
Комплект принадлежностей согласно ведомости	-	1 компл.
Паспорт	ЦДКТ.411734.003ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЦДКТ.411734.003РЭ	1 экз.
Ведомость комплекта принадлежностей	ЦДКТ.467924.001Д15	1 экз.
Примечания: * Комплектность определяется договором поставки ** Анализатор токов и напряжений (АТН) может поставляться отдельно по договору поставки, в составе: - Анализатор токов и напряжений (АТН) ЦДКТ.411613.006 - Этикетка ЦДКТ.411613.006ЭТ - Программно-математическое обеспечение АТН ПК ЦДКТ.01177-02		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 1 и 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 12 октября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ЦДКТ.411734.003ТУ Программно-аппаратный комплекс терминалов абонентских (ПАК-ТА). Технические условия.

Правообладатель

Филиал акционерного общества «Объединённая ракетно-космическая корпорация»
«Научно-исследовательский институт космического приборостроения»
(филиал АО «ОРКК» - «НИИ КП»)
ИНН 7722692000
Юридический адрес: 111250 г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53
Телефон: +7(495) 517-92-00 доб. 66-26
Факс +7(495) 673-47-19
E-mail: info@orkkniikp.ru

Изготовитель

Филиал акционерного общества «Объединённая ракетно-космическая корпорация»
«Научно-исследовательский институт космического приборостроения»
(филиал АО «ОРКК» - «НИИ КП»)
ИНН 7722692000
Адрес места деятельности: 111250 г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53
Телефон: +7(495) 517-92-00 доб. 66-26
Факс +7(495) 673-47-19
E-mail: info@orkkniikp.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

