

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сигналов авиационной навигации ИСАН-1

Назначение средства измерений

Измерители сигналов авиационной навигации ИСАН-1 (далее — измерители) предназначены для измерений параметров сигналов курсового и глиссадного радиомаяков системы посадки и навигации с международным форматом сигналов ILS.

Описание средства измерений

Принцип работы прибора заключен в анализе параметров ВЧ сигнала навигационного оборудования с помощью современных методов цифровой обработки сигналов. Алгоритмы определения параметров сигналов радиомаяков отработаны на высокоточном оборудовании, обеспечивающим выдачу эталонного калиброванного сигнала заданной мощности.

Структурная схема измерителей приведена на рисунке 1.

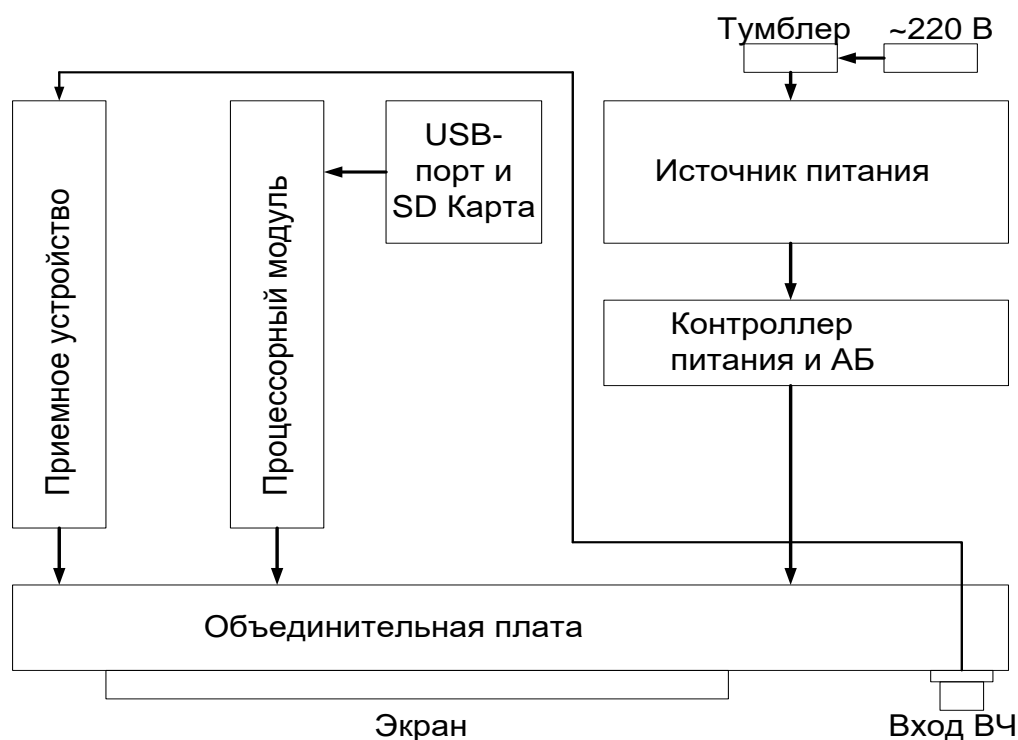


Рисунок 1 — Структурная схема измерителя

Приемное устройство выполнено по схеме супергетеродинного приемника с однократным преобразованием частоты. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ) обеспечивают требуемую избирательность отдельно для диапазона (108,1-111,95) МГц и отдельно для диапазона (328,6-335,4) МГц, для каждого диапазона предусмотрен свой смеситель и гетеродин. Переключение между диапазонами осуществляется управляемым аналоговым коммутатором. После смесителей сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь, затем на программируемую логическую интегральную схему (далее – ПЛИС), где осуществляется квадратурная обработка сигнала, вычисляется амплитудный и фазовый спектр сигнала, также проводится временной анализ для сигналов кода опознавания. Микроконтроллер считывает данные из ПЛИС для последующей обработки и отображения на экране в соответствии с выбранным режимом. Микроконтроллер обеспечивает USB-интерфейс для связи с персональным компьютером (используется виртуальный последовательный порт), а также запись данных о параметрах сигнала на съемный носитель (SD-Карту).

Питание измерителя осуществляется либо от внешней сети переменного тока 220 В, либо от встроенных аккумуляторных батарей (далее - АБ). На задней панели измерителя предусмотрен тумблер для включения напряжения 220 В. Источник питания формирует напряжение 12 В из входного напряжения питающей сети. Плата контроллера питания и АБ формирует из 12 В все необходимые напряжения для питания модулей измерителя. Контроллер заряда следит за состоянием аккумуляторов и режимами заряда/разряда.

Объединительная плата стыкует вместе отдельные модули измерителя, на ней расположены кнопки управления прибором.

Общий вид измерителя представлен на рисунке 2. Вид передней и задней панелей измерителя приведены на рисунках 3 и 4.




Рисунок 2

место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 — Вид лицевой панели измерителя

На лицевой панели расположен TFT-дисплей, кнопки управления пользовательским меню, входной байонетный разъем типа «розетка» для подключения сигнального ВЧ-кабеля.

Кнопка  обеспечивает включение и отключение измерителя. Кнопки «Ф1», «Ф2», «Ф3» и «Ф4» отвечают за навигацию по пунктам меню измерителя. Кнопки «крестовины» отвечают за установку параметров, таких как частота, диапазон поиска узкого и широкого каналов. Кнопки «П1», «П2» и «П3» позволяют выбирать дополнительные возможности в режиме измерений параметров.

Вид задней панели измерителя приведен на рисунке 4.

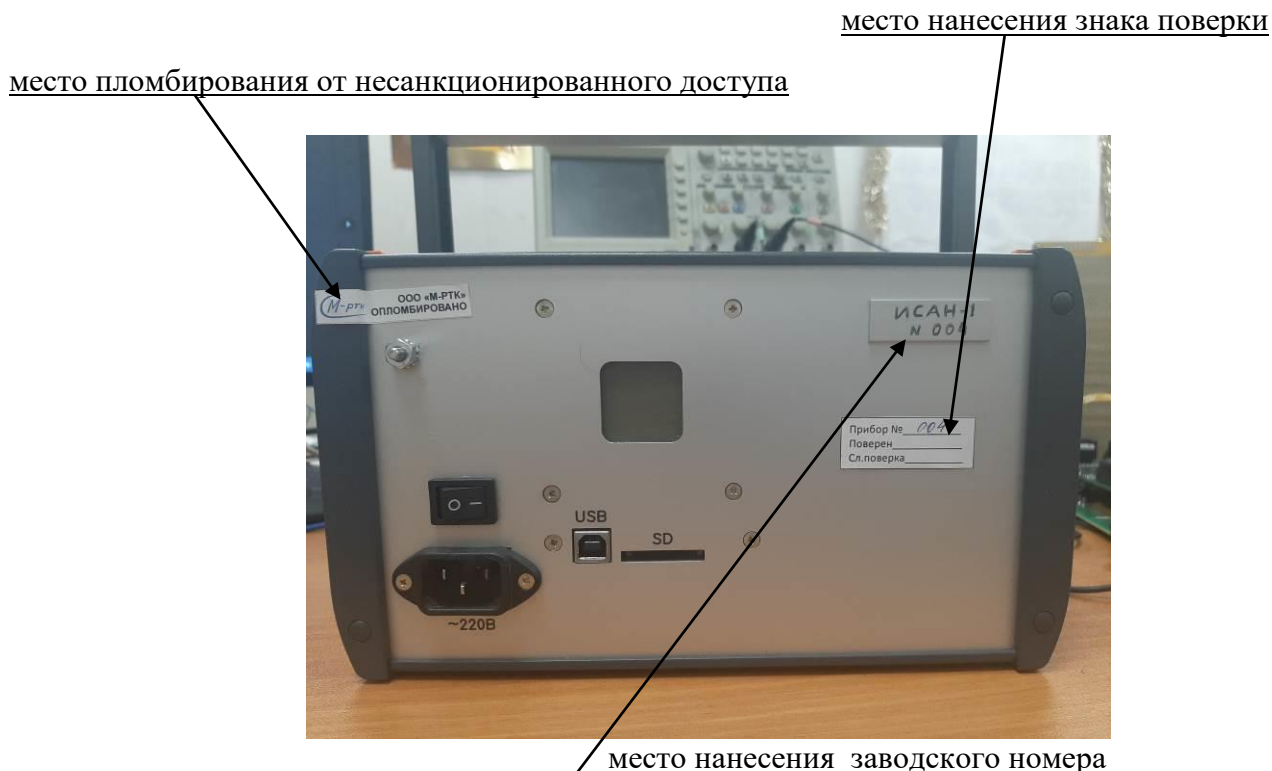


Рисунок 4 — Вид задней панели измерителя

На задней панели измерителя расположен разъем для подключения провода питания от сети 220В, переключатель обеспечивающий подачу питания 220 В на внутренний источник питания, слот для подключения SD-карты, разъем USB-тире-B для подключения измерителя к персональному компьютеру. Заводской номер состоит из трех арабских цифр, обозначает порядковый номер изготовленного прибора, нанесен на алюминиевую бирку методом гравировки в указанном месте. Бирка приклеена на заднюю панель.

К боковым панелям измерителя крепится ручка для удобного переноса прибора.

Программное обеспечение

Измерители ИСАН-1 работают под управлением встроенного микроконтроллера, на котором развёрнуто программное обеспечение (далее – ПО). Метрологически значимая часть ПО представляет собой часть встроенного ПО измерителей. Недокументированные возможности ПО отсутствуют, все функции полностью описаны в руководстве по эксплуатации ТБИС.461512.029 РЭ. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик измерителей ИСАН-1 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	isan001.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.23
Цифровой идентификатор ПО	5f018d6180d8518e3652abfb793771ff
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей в режиме «Курс»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон несущих частот, МГц	от 108,1 до 111,95
Сетка каналов, кГц	50
Динамический диапазон входного сигнала по ВЧ входу во всем диапазоне рабочих частот, дБм	от -80 до 0
Диапазон измерений разности коэффициентов амплитудной модуляции (РГМ), %	от -40 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности коэффициентов амплитудной модуляции (РГМ), %	$\pm(0,1 + 0,015 \cdot A^*)$
Диапазон измерений суммы коэффициентов амплитудной модуляции (СГМ), %	от 0,1 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммы коэффициентов амплитудной модуляции (СГМ), %	$\pm(1 + 0,015 \cdot A)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности фаз модулирующих сигналов 90 и 150 Гц относительно частоты 150 Гц в диапазоне от минус 32° до плюс 32°, градус	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модулирующей частоты 90 Гц, Гц	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модулирующей частоты 150 Гц, Гц	$\pm 0,1$
Полоса захвата, кГц от несущей	± 5
* где А – значение измеряемого параметра.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей в режиме «Глиссада»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон несущих частот, МГц	от 328,6 до 335,4
Сетка каналов, кГц	150
Динамический диапазон входного сигнала по ВЧ входу во всем диапазоне рабочих частот, дБм	от -70 до 0
Диапазон измерений разности коэффициентов амплитудной модуляции (РГМ), %	от -80 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности коэффициентов амплитудной модуляции (РГМ), %	$\pm(0,15 + 0,02 \cdot A)$
Диапазон измерений суммы коэффициентов амплитудной модуляции (СГМ), %	от 0,1 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммы коэффициентов амплитудной модуляции (СГМ), %	$\pm(1 + 0,02 \cdot A)$

Окончание таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности фаз модулирующих сигналов 90 и 150 Гц относительно частоты 150 Гц в диапазоне от минус 32° до плюс 32°, градус	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модулирующей частоты 90 Гц, Гц	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модулирующей частоты 150 Гц, Гц	±0,1
Полоса захвата, кГц от несущей	±10

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
ширина	140
высота	180
длина	250
Масса, кг, не более	4,5
Напряжение питания, В	от 198 до 242
Частота сети переменного тока, Гц	от 47 до 53
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Время непрерывной работы от встроенных АБ, ч, не менее	3
Рабочие условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °С	от –10 до +40
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	98
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
синусоидальная вибрация:	
- частота, Гц	от 25 до 30
- ускорение, м/с ²	20
Наработка на отказ, ч, не менее	6000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации ТБИС.461512.029 РЭ в правом верхнем углу и на переднюю панель измерителя слева вверху методом наклейки в соответствии с рисунком 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность измерителя

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель сигналов авиационной навигации ИСАН-1	ТБИС.461512.029	1
Кабель питания	–	1
Карта памяти (SD)	–	1
Упаковка	–	1
Руководство по эксплуатации	ТБИС.461512.029 РЭ	1
Методика поверки	–	1
Паспорт	ТБИС.461512.029 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ТБИС.461512.029 РЭ «Измеритель сигналов авиационной навигации ИСАН-1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сигналов авиационной навигации ИСАН-1

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г.. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 21 декабря 2010 г. № 832 - ст «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний»;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ТБИС.461512.029 ТУ Измеритель сигналов авиационной навигации ИСАН-1. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «М-РТК» (ООО «М-РТК»)

ИНН 7453261290

Адрес: 454126, г. Челябинск, ул. Витебская, д. 4, оф. 307А

Телефон: 8 (909) 089-79-28

E-mail: msn-71@mail.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «М-РТК» (ООО «М-РТК»)

ИНН 7453261290

Адрес: 454126, г. Челябинск, ул. Витебская, д. 4, оф. 307А

Телефон: 8 (909) 089-79-28

E-mail: msn-71@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13.

