





Руководство по работе с прибором и использованию программного обеспечения компаратора частотного Ч7-1015.

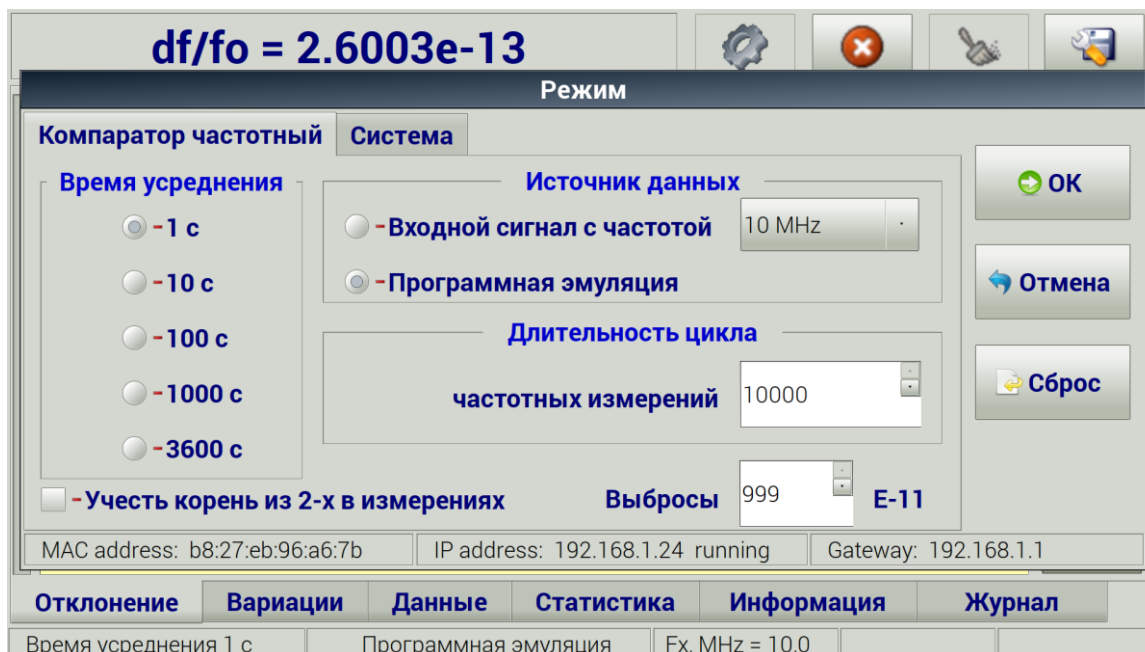
Подключите к прибору источники опорного и исследуемого сигнала с помощью высокочастотных кабелей. Установите тумблер «УПР» на задней панели прибора в положение «ВНУТР». В этом положении тумблера управление прибором осуществляется через оконный интерфейс с сенсорным управлением с передней панели прибора.

После включения прибора и загрузки программного обеспечения автоматически открывается главное окно прибора. Главное окно прибора состоит из расположенных сверху вниз панели кнопок быстрого запуска, кнопки-панели результата текущих измерений, панели отображения информации, панели вкладок и строки состояния. После загрузки программного обеспечения окно выглядит следующим образом:



С помощью кнопок быстрого запуска можно управлять процессом измерений и вызывать окно настройки режимов. Они имеют следующее назначение: кнопка  («Пуск») – запуск процесса частотных измерений, кнопка  («Стоп») – остановка процесса текущих измерений, кнопка  («Сброс») – сброс результатов проведенных измерений и очистка всех элементов отображения, кнопка  («Режим») – вызов окна выбора параметров проводимых измерений.

Нажмите кнопку «Режим» и откройте окно с одноименным названием, которое выглядит следующим образом:



На вкладке «Компаратор частотный» выберите в поле «Время усреднения» требуемое значение, а в поле «Источник данных» вариант «Входной сигнал» с частотой из ряда: 1 МГц; 2,048 МГц; 5 МГц; 10 МГц; 10,24 МГц.

В окне «Длительность цикла» выберите требуемое количество измерений, по которым будут рассчитываться статистические характеристики исследуемого сигнала. По достижении этого значения измерения будут автоматически остановлены. Если вы работаете с двумя одинаковыми источниками сигналов, то вы можете выбрать вариант «Учесть корень из 2-х в измерениях». В этом случае значения среднеквадратического относительного отклонения, двухвыборочного относительного отклонения частоты и вариации Адамара будут дополнительно поделены на корень из двух, и могут быть отнесены к обоим источникам сигналов. Для исключения влияния случайных скачков частоты на результаты измерений в поле «Выбросы» укажите границу, за пределами которой все значения относительной разности частот входных сигналов не будут учитываться при вычислении метрологических характеристик.

Закройте окно «Режим» нажатием кнопки «ОК». Закрытие окна кнопкой «Отмена» отменяет сделанные изменения, а нажатие кнопки «Сброс» устанавливает все параметры прибора в значения по умолчанию: время усреднения – 1 с, источник данных – «Входной сигнал» с частотой 10 МГц, длительность цикла – 10 000 измерений. Параметры, имеющие отношение к процессу измерений, принимают новые значения с запуском нового цикла измерений.

Запустите процесс измерений нажатием кнопки «Пуск». Проконтролируйте наличие процесса измерений по миганию светодиода «СЧЕТ» на передней панели прибора с периодом 1 с. Во избежание влияния переходных процессов на результаты измерений,






данные измерений начинают отображаться на панели отображения информации примерно через 3 с после нажатия кнопки «Пуск». Текущие результаты измерений относительного отклонения частоты исследуемого сигнала относительно эталонного отображаются в рабочем окне на панели отображения информации в виде непрерывного графика:




При выборе времени усреднения больше, чем 1 с, в левой части рабочего окна активизируется индикатор состояния, показывающий в графическом виде время, оставшееся до получения очередного усредненного значения.

График относительного отклонения частоты всегда отображает данные страницами по сто измерений. При текущем цикле измерений на графике представляются сто последних измеренных значений. Кнопки вертикальной навигации, расположенные справа, позволяют привести график к виду удобному для восприятия. Назначение кнопок навигации приведено в таблице 1.

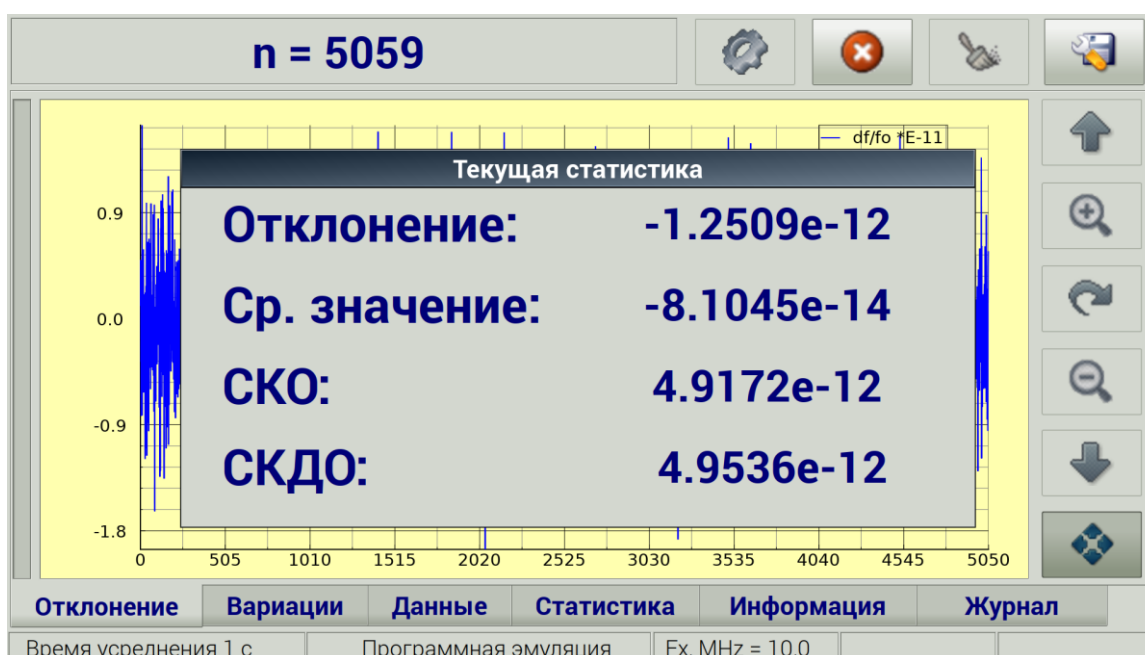
Таблица 1

Кнопка	Назначение
	Сдвигает график вверх в вертикальном направлении.
	Увеличивает масштаб отображения графика в два раза.
	Возвращает масштаб отображения графика к значениям по умолчанию.
	Уменьшает масштаб отображения графика в два раза.
	Сдвигает график вниз в вертикальном направлении.

При нажатии кнопки  все данные измерений отображаются в одном окне с автоматическим масштабированием:



После начала измерений текущее значение относительного отклонения частоты отображается на кнопке-панели результата текущих измерений в левом верхнем углу рабочего окна и на графике вкладки «Отклонение». При необходимости, нажатием на кнопку-панель результата текущих измерений, вы можете вызвать на экран дочернее окно «Текущая статистика», в котором будут отображаться текущие значения относительного отклонения частоты, среднее относительного отклонения частоты, среднее квадратическое относительное отклонение частоты и среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты. В этом случае внешний вид рабочего окна прибора примет следующий вид:



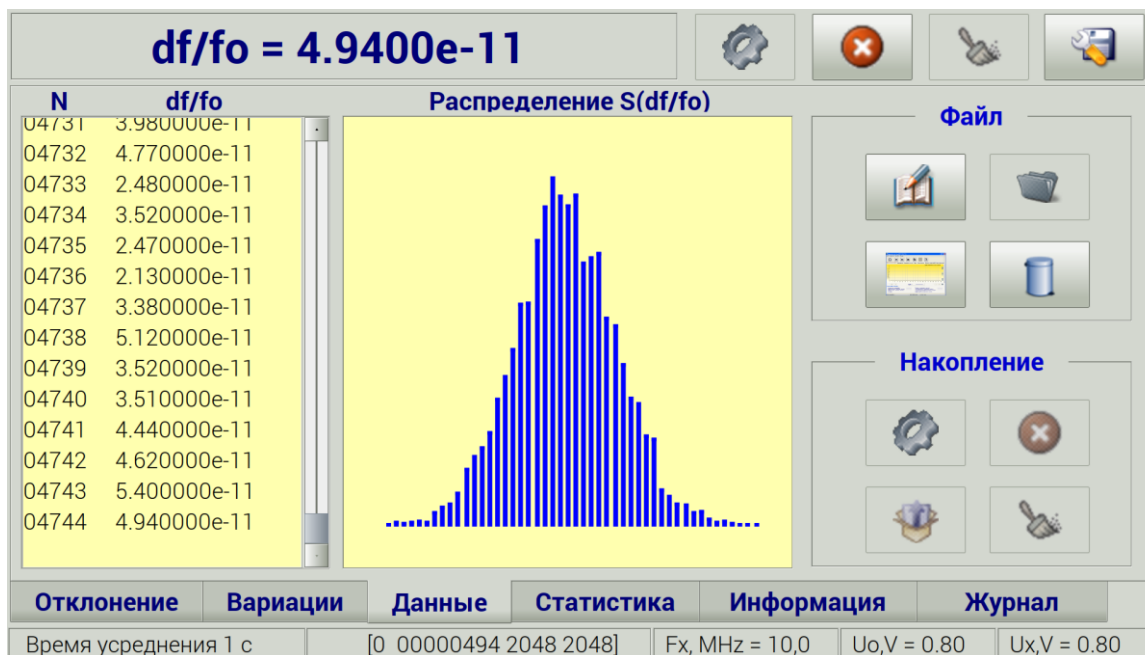
Текущая статистика обновляется с приходом каждого нового значения отклонения частоты. Нажатие на дочернее окно скрывает его. Расположенная внизу рабочего окна строка состояния показывает текущие значения параметров измерений, а также среднеквадратическое значение напряжения входных сигналов. Следует отметить, что изменить значения параметров измерений в окне «Режим» вы можете в любое время, но изменения вступают в силу только после завершения текущего цикла измерений и запуска нового.


Остановка текущего цикла измерений производится нажатием кнопки «Стоп». Нажатием кнопки «Сброс» производится очистка всех полей индикации, таблиц и графиков от результатов последнего цикла измерений.


Результаты измерений представляются на четырех вкладках рабочего окна. Вкладка «Отклонение» была уже рассмотрена. На вкладке «Вариации» по произведенным измерениям строится график зависимости среднеквадратического относительного отклонения частоты и среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты от времени усреднения. Текущие значения этих характеристик для времен усреднения 1, 10, 100 и 1000 с приводятся в таблице ниже графика, а для всех остальных вносятся в текстовый протокол измерений. Вкладка «Вариации» имеет следующий вид:

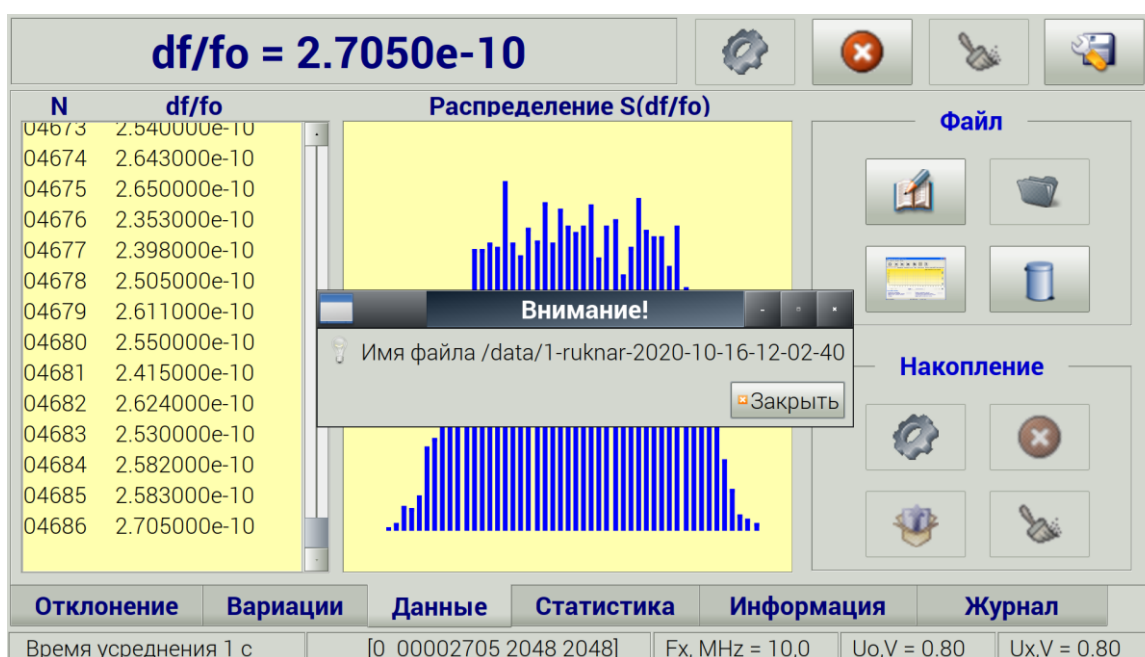




На вкладке «Данные» измеренные значения относительного отклонения вместе с номером измерения заносятся в текстовое поле, где могут быть просмотрены с помощью полос прокрутки. Расположенная в центре вкладки гистограмма распределения измеренных значений относительного отклонения помогает определить характер флуктуаций частоты сигнала и определить источник нестабильности. На этой же вкладке расположены кнопки сохранения текущего массива измерений в файл, открытия или удаления ранее сохраненного массива измерений или протокола.



При нажатии кнопки  («Сохранить») массив измерений сохраняется во внутренней энергонезависимой памяти прибора в виде файла, имя которого сообщается пользователю. Имя файла формируется из текущих даты и времени и является уникальным. Формат представления данных в файле позволяет использовать их для дальнейшей обработки программами статистического анализа (например, Stable32).

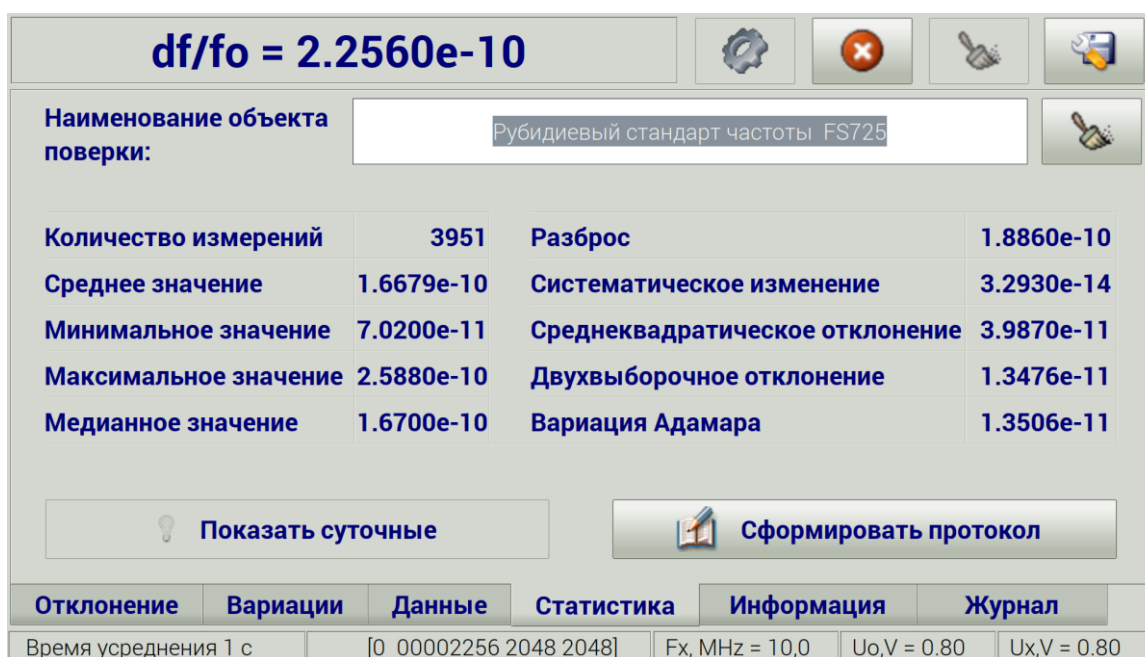
При нажатии кнопки  происходит сохранение массива измерений в формате программного обеспечения, поставляемого в комплекте с прибором. Это программное обеспечение, в случае импорта в него данных, предоставляет дополнительные возможности для их анализа. Внешний вид окна при сохранении данных измерений приведен ниже.



При нажатии кнопки  («Открыть») вам будет предложено окно выбора файла, в котором вы сможете выбрать один из ранее сохраненных файлов. При нажатии кнопки  («Удалить») вы сможете удалить ненужные файлы. Будьте осторожны при удалении файлов. Удаление производится без дополнительного подтверждения.

На вкладке «Статистика» расположена сводная таблица метрологических характеристик, рассчитанных по текущему массиву измерений. Расчет характеристик начинается со второго измерения и обновляется с приходом каждого нового значения. Для расчета основных статистических характеристик используются формулы стандарта ГОСТ 23512.

Нажатием на панель «Наименование объекта поверки» вызывается экранная клавиатура, позволяющая ввести тип и заводской номер измеряемого прибора для последующего внесения в протокол измерений. Расположенная справа от панели кнопка предназначена для удаления введенной записи.

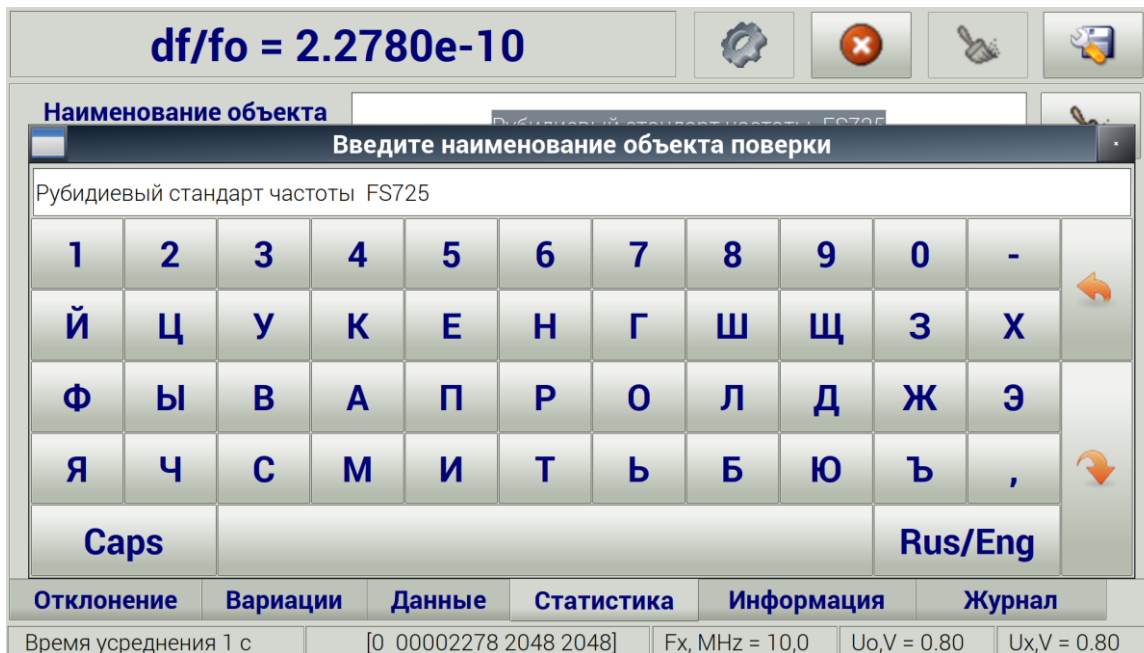


The screenshot shows a software window with a title bar containing the value $df/fo = 2.2560e-10$ and several icons (gear, close, help, and a tool). Below the title bar, there is a text field for the object name: "Рубидиевый стандарт частоты FS725".

Количество измерений	3951	Разброс	1.8860e-10
Среднее значение	1.6679e-10	Систематическое изменение	3.2930e-14
Минимальное значение	7.0200e-11	Среднеквадратическое отклонение	3.9870e-11
Максимальное значение	2.5880e-10	Двухвыборочное отклонение	1.3476e-11
Медианное значение	1.6700e-10	Вариация Адамара	1.3506e-11


At the bottom of the window, there are two buttons: "Показать суточные" (with a lightbulb icon) and "Сформировать протокол" (with a document icon). Below the buttons is a navigation bar with tabs: "Отклонение", "Вариации", "Данные", "Статистика", "Информация", and "Журнал". At the very bottom, there is a status bar with the following information: "Время усреднения 1 с", "[0 00002256 2048 2048]", "Fx, MHz = 10,0", "Uo,V = 0.80", and "Ux,V = 0.80".

При нажатии кнопки «Сформировать протокол», на основании текущего массива измерений создается два протокола, один в текстовом, другой в графическом (.pdf) виде. Формирование протокола в PDF-формате происходит в течение 20 с, при этом текущие измерения не прерываются. В протоколы вносятся все измеренные на данный момент характеристики, время, дата проведения измерений и наименование прибора, если оно было введено.



Для проведения долговременных (до десяти суток) непрерывных измерений реализован режим накопления, позволяющий существенно сохранить ресурс прибора и снизить его энергопотребление. В этом режиме блок компаратора частотного работает автономно, сохраняя измеренные и усредненные за час данные в своей оперативной памяти, а передняя панель прибора с вычислительным устройством включается периодически только для получения накопленных данных.

В режиме накопления экран прибора может быть отключен путем перевода переключателя «УПР» на задней панели в положение «ВНЕШ». При включении экрана (перевод переключателя в положение «ВНУТР») для возможности получения накопленных данных необходимо перевести прибор в режим накопления.

Управление режимом осуществляется с помощью кнопок панели «Накопление» на вкладке «Данные». При включении режима накопления загорается красный светодиод «АВТО» на передней панели прибора. В режиме накопления происходят часовые измерения относительной разности частот входных сигналов. При нажатии кнопки  панели «Накопление» можно получить результаты проведенных измерений. По прошествии трех и более суток с начала измерений на вкладке «Статистика» при нажатии кнопки «Показать суточные» происходит пересчет результатов измерений за интервал времени усреднения 1 сутки. Если при этом сформировать протокол измерений, то он также будет создан для времени усреднения 1 сутки. В режиме накопления прибор может сохранить до 255 часовых значений, что соответствует более чем десяти полным суткам измерений. Если измерения не остановлены после накопления 255 часовых значений, то происходит замена самых старых значений новыми таким образом, что в памяти всегда будет сохранено 255 последних значений.

На вкладке «Информация» приведены данные основных технических характеристик отечественных и зарубежных рубидиевых стандартов частоты, представленных на российском рынке. При желании данные основных метрологических характеристик выбранного типа стандарта частоты можно внести в протокол измерений для сравнения с полученными результатами.

df/fo = 2.2530e-10

Прибор: FS725

Внести данные в протокол

Рубидиевый стандарт частоты FS725

Разработка	Stanford Research	2006 года
Частоты сигналов:	5; 10 МГц; 1 Гц;	
Погрешность:	+- 5.0e-11	
СКДО 1с; 10с; 100с;	2.0e-11; 1.0e-11; 2.0e-12;	
СКДО 1 сутки:	не регл.	
Дрейф за сутки:	+- 1.66e-12	
Воспроизводимость:	5.0e-11	

Производится: Да
Заменяется на: Ч1-1011

Отклонение Вариации Данные Статистика Информация Журнал

Время усреднения 1 с [0 00002253 2048 2048] Fx, MHz = 10,0 Uo,V = 0.80 Ux,V = 0.80

На вкладке «Система» окна настроек «Режим» для информации указан серийный номер прибора, а в строке состояния окна MAC-адрес и текущий IP-адрес прибора. Здесь же можно выбрать язык интерфейса: русский или английский.

df/fo = 8.2920e-12

Режим

Компаратор частотный Система

Язык интерфейса - Русский Серийный номер прибора - 123

IP адрес- 192 168 1 24
Шлюз- 192 168 1 1
Системный адрес- 11 Применить

Резерв РСЧ
Активный
1 2 Блок

OK Отмена Сброс

MAC address: b8:27:eb:96:a6:7b IP address: 192.168.1.24 running Gateway: 192.168.1.1

Отклонение Вариации Данные Статистика Информация Журнал

Время усреднения 1 с Программная эмуляция Fx, MHz = 10,0

Прибор имеет возможность дистанционного управления всеми режимами работы через потоковый сокет протокола ТСР и может работать в составе автоматизированной системы. Для этого в панели «Адреса» нужно установить требуемые системный и IP-адреса прибора, а также адрес шлюза по умолчанию. Адреса устанавливаются после нажатия кнопки «Применить». Реально установленные в системе значения адресов отображаются в строке состояния окна. Язык интерфейса изменяется сразу после закрытия окна «Режим».

В приборе предусмотрена возможность работы с внешним ПК, на котором установлено программное обеспечение «Компаратор частотный ЧК7-1012» (Short) разработки ЗАО «РУКНАР», поставляемое в комплекте с прибором. Использование этого программного обеспечения дает возможность более глубокого исследования результатов измерений и обеспечивает большую наглядность процесса измерений. В режиме работы с внешним ПК также имеется возможность архивирования результатов измерений в виде текстовых файлов. По результатам измерений метрологических характеристик исследуемого сигнала автоматически подготавливается протокол поверки, который может быть распечатан на принтере, подключенном к ПК. Как упоминалось ранее, существует возможность экспорта в программу «Компаратор частотный ЧК7-1012» результатов уже проведенных на приборе измерений без каких-либо ограничений функциональных возможностей.

Перед началом работы с ПК необходимо установить программное обеспечение с компакт-диска РУГА.411146.008 МД, входящего в комплект поставки прибора, следуя указаниям, изложенным в «Руководстве по эксплуатации программного обеспечения компаратора частотного Ч7-1015» (находится на том же компакт-диске в каталоге /DOC, файл Soft_CN7-1015.pdf).

В режиме работы с внешним ПК компаратор частотный Ч7-1015 соединяется с ПК кабелем USB интерфейса, входящим в комплект поставки прибора. При этом переключатель «УПР», расположенный на задней панели прибора, переводится в положение «ВНЕШ». Тем самым, управление прибором передается на внешний ПК, индикация результатов измерений производится на мониторе ПК, а экран и вычислительное устройство прибора отключаются.

Прибор обеспечивает доступ с внешнего ПК к сохраненным данным измерений (массивам измеренных данных, протоколам, экспортируемым данным) через сетевое соединение по протоколу ТСР/IP. Для доступа к данным прибор следует соединить соответствующим сетевым кабелем с ПК либо непосредственно, либо через коммутатор/маршрутизатор и настроить сетевое соединение. Для этого возможно придется изменить IP-адрес прибора, установленный по умолчанию. Это можно сделать на вкладке «Система» окна «Режим». После того, как сетевое соединение установлено и проверено, можно получить доступ к файлам, сохраненным на приборе, через любой браузер, установленный на ПК, просто вводом в адресной строке IP-адреса прибора:

Index of /

x +

← → ↻ Не защищено | 192.168.1.24

Index of /

mode	links	bytes	last-changed	name
drwx	3	4096	Oct 19 08:30	./
drwx	3	4096	Oct 19 08:30	../
-r--	1	64275	Oct 19 08:28	1-ch7_1015-2020-10-19-11-28-12.shr
-r--	1	65394	Oct 16 09:02	1-ruknar-2020-10-16-12-02-40
-r--	1	3080	Oct 15 13:51	3600-ruknar-2020-10-15-16-51-23
-r--	1	3005	Oct 15 13:28	FMP-2020-10-15-16-28-39
-r--	1	3014	Oct 15 13:28	FMP-2020-10-15-16-28-44
-r--	1	2781	Oct 15 13:29	FMP-2020-10-15-16-29-01
-r--	1	2790	Oct 15 13:29	FMP-2020-10-15-16-29-07
-r--	1	3006	Oct 16 09:02	FMP-2020-10-16-12-02-19
-r--	1	2988	Oct 16 14:31	FMP-2020-10-16-17-31-52
d---	2	16384	Feb 12 2020	lost+found/