

Порядок настройки, работы и описание команд стенда ЭТТ.

1. Общие сведения.

При подключении стенда ЭТТ к ПК в ОС появляется виртуальный COM-порт, для ОС Windows 7,10,11 требуется установить драйвер Virtual COM Port DriverV1.5.0. Система команд стенда адаптирована для ручного ввода оператором в любом терминале, работающем с COM-портами компьютера. Команды требуется передавать в кодировке UTF-8/ASCII латиницей, признак конца команды – символ <CR> (код 0x0D). Настройки параметров COM-порта не требуется. Пример настроек терминала **Termite** на рисунке 1.

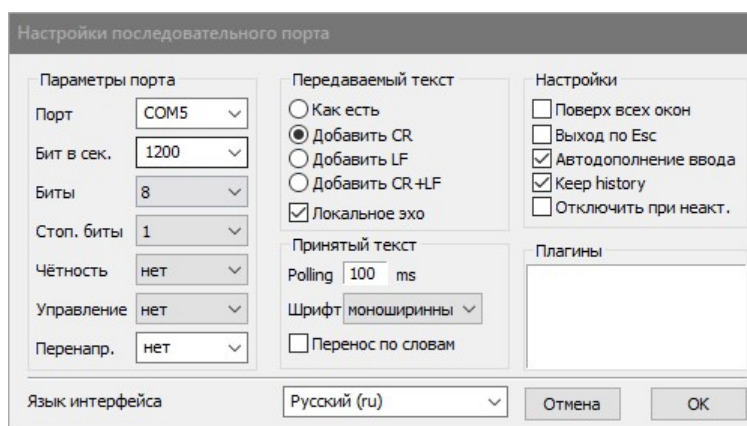


Рисунок 1.

2. Настройка параметров управления стенда ЭТТ. Команды настройки.

Система имеет следующие настраиваемые параметры:

Vt – тестирующее напряжение. Это напряжение, которое будет удерживаться на конденсаторах в течение всего времени выполнения теста, за исключением времени проведения измерения токов утечек.

Команда: «**Set Vt=<value>**», **<value>** - целое число в вольтах.

Пример:

Команда: **Set Vt=150**

Ответ: **Ok**

Vm– напряжение измерения. Напряжение, при котором проводится измерение токов утечек.

Команда: «**Set Vm=<value>**», **<value>** - целое число в вольтах.

Пример:

Команда: **Set Vm=50**

Ответ: **Ok**

Ve –допустимое отклонение напряжения, подаваемого на конденсаторы, от заданных значений

Vt или **Vm**. Превышение отклонения прерывает процесс тестирования или измерения.

Команда: «**Set Ve=<value>**», **<value>** - целое число в милливольтках.

Пример:

Команда: **Set Ve=500**

Ответ: **Ok**

Tt – время тестирования, в течение которого стенд будет удерживать тестовое напряжение на конденсаторах и периодически производить измерение токов утечки конденсаторов.

Команда: «**Set Tt=<value>**», **<value>** - целое число в часах.

Пример:

Команда: **Set Tt=168**

Ответ: **Ok**

Tp – период измерений, через который система периодически проводит измерение токов утечки во время прохождения теста.

Команда: «**Set Tp=<value>**», **<value>** - целое число в минутах.

Пример:

Команда: **Set Tt=30**

Ответ: **Ok**

Td – время зарядки/разрядки конденсаторов. После коммутации напряжения на конденсаторах стенд ожидает время **Td** до следующих действий. В течение времени **Td** не производится оценка параметра **Ve**.

Команда: «**Set Td=<value>**», **<value>** - целое число в миллисекундах.

Пример:

Команда: **Set Td=5000**

Ответ: **Ok**

Ta – время до начала измерения после времени заряда/разряда конденсаторов **Td**.

Команда: «**Set Ta=<value>**», **<value>** - целое число в миллисекундах.

Пример:

Команда: **Set Ta=100**

Ответ: **Ok**

Th - максимальное время установления напряжения **UR** (критерий **Ve**), превышение которого прерывает процесс тестирования или измерения.

Команда: «**Set Th=<value>**», **<value>** - целое число в миллисекундах.

Пример:

Команда: **SetTh=1000**

Ответ: **Ok**

Ki – коэффициент преобразования (усиления) тока в напряжение В/А.

Команда: «**Set Ki=<value>**», **<value>** - целое число.

Пример:

Команда: **Set Ki=1000000**

Ответ: **Ok**

Kd – коэффициент преобразования (деления) напряжения **UR** в **VX**.

Команда: «**Set Kd=<value>**», **<value>** - целое число.

Пример:

Команда: **Set Kd=101**

Ответ: **Ok**

Km – количество отсчетов АЦП, по которым проводится усреднение, рекомендуется использовать значения равные 2^n .

Команда: «**Set Km=<value>**», **<value>** - целое число.

Пример:

Команда: **Set Km=512**
Ответ: **Ok**

RTC – значение текущего времени.

Команда: «**Set RTC=<YYYY:MM:DD:HH:MM>**», **<value>** - год:месяц:день:часы:минуты.

Пример:

Команда: **Set RTC=2023:09:30:12:00**
Ответ: **Ok**

Посмотреть настройки стенда можно с помощью команды «**Read settings**».

3. Режимы работы стенда ЭТТ.

С программной точки зрения стенд может находиться в одном из шести состояний:

- 1) **Ожидание** – режим готовности к тестированию, при этом напряжение **UR** = 0 В, конденсаторы подключены к разряжающим ключам.
- 2) **Тестирование** – основной рабочий режим стенда ЭТТ, напряжение **UR** = **Vt** с допуском **Ve**, конденсаторы подключены к заряжающим ключам, идет отсчет времени **Tt**, с периодом **Tr** производится переход в режим **Измерение** для измерения токов утечки конденсаторов на напряжении **Vm** с последующим возвратом в режим **Тестирование**. Режим активируется командой оператора или автоматически при подаче питания на стенд, если перед снятием питания стенд находился в этом режиме.
- 3) **Пауза** - прерывание режима тестирования, напряжение **UR** = 0 В, конденсаторы подключены к разряжающим ключам. Режим может быть активирован командой оператора или из режима **Измерение** по причине невозможности удерживать напряжение **UR** = **Vm** на одной и более линий матрицы.
- 4) **Измерение** – режим измерения токов утечки конденсаторов. Напряжение **UR** = **Vm** с допуском **Ve**, конденсаторы измеряемой линии подключены к заряжающим ключам, остальные линии – отсоединены сигналом **ОПТО**. Стенд производит последовательное измерение всех линий матрицы с 1-й по 16-ю. Режим может быть активирован командой оператора или из режима **Тестирование** как периодический процесс с периодом **Tr**.
- 5) **Стоп** – режим, в который стенд переходит из режима **Тестирование**. Напряжение **UR** = 0 В, конденсаторы подключены к разряжающим ключам. В памяти стенда хранятся данные измерений токов утечки, выполненные за время тестирования.
- 6) **Ошибка** – режим, в который переходит стенд при невозможности установить **UR** = **Vt** или **UR** = **Vm** с допуском **Ve** из режимов **Тестирование** или **Измерение** соответственно еще до подачи напряжения на конденсаторы. Напряжение **UR** = 0 В, конденсаторы подключены к разряжающим ключам.

Посмотреть текущий режим стенда можно с помощью команды «**Read status**».

4. Команды управления стендом ЭТТ.

Команда «**Start**». Команда запускает процесс тестирования или продолжает тестирование из режима **Пауза**, при этом выполняется следующая последовательность действий:

- **UR** устанавливается равным **Vt**, если за время **Th** напряжение **UR** не попало в допуск **Ve** – процесс прерывается и стенд переходит в режим **Ошибка**, сообщая:
`***** Failset High Voltage *****`
- Конденсаторы первой линии подключаются к заряжающим ключам, через время **Td** проверяется, что напряжение **UR = Vt** с допуском **Ve**. Если условие нарушено, стенд производит измерение токов, с целью определить ряд, в котором усилитель тока зашкален, выдается сообщение с указанием проблемной линии и ряда и стенд переходит в режим в котором находился до команды «**Start**», сообщая:
`***** CHANEL fail *****`
 Если **UR = Vt** с допуском **Ve**, то последовательно подключаются следующие линии с повторением процедуры проверки.
- Установив на всех линиях напряжение **UR = Vt**, запускается таймер процесса тестирования и таймер измерений, и стенд переходит в состояние **Тестирование**, сообщая:
`***** Test started *****`
- Во время тестирования проводится постоянный мониторинг напряжения **UR**, если обнаруживается отклонение выше допустимого, все конденсаторы подключаются к разряжающим ключам и запускается процедура диагностики, описанная выше, для поиска причин ошибки, сообщая:
`***** Detected unstable High Voltage *****`
- С периодом **Tr** происходит переход в режим **Измерение**, по окончании которого данные измерений сохраняются во флеш-память и выводятся в терминал, затем происходит возвращение в режим **Тестирование** с сообщением:
`***** Test continued *****`
- По окончании времени тестирования **Tt** происходит переход в режим **Стоп** с сообщением:
`***** Test finished*****`

Команда «Pause». Команда вызывает прерывание режима тестирования с возможностью продолжить командой «**Start**», напряжение **UR** устанавливается в 0 В, конденсаторы подключаются к разряжающим ключам, останавливается таймер процесса тестирования и таймер измерений, сообщая:

`***** Test paused *****`

Команда «Stop». Команда останавливает режима тестирования, напряжение **UR** устанавливается в 0 В, конденсаторы подключаются к разряжающим ключам, выдается сообщение:

`***** Test finished *****`

Команда «Measure». Команда запускает процесс измерения токов утечек, при этом выполняется следующая последовательность действий:

- **UR** устанавливается равным **Vm**, если за время **Th** напряжение **UR** не попало в допуск **Ve** – процесс измерения прерывается и стенд переходит в режим **Ошибка**, сообщая:
`***** Failset High Voltage *****`
- Конденсаторы первой линии подключаются к заряжающим ключам, остальные линии – отсоединены сигналом **ОПТО**, через время **Td** проверяется, что напряжение **UR = Vm** с допуском **Ve**. Если условие нарушено, стенд производит измерение токов, с целью определить ряд, в котором усилитель тока зашкален, выдает сообщение с указанием проблемной линии и ряда и переходит в режим **Пауза**, если на момент получения команды стенд находился в режиме **Тестирование**, сообщая:
`***** CHANEL fail *****`
 Если **UR = Vm** с допуском **Ve**, через время **Ta** производится измерение токов утечек.

- Далее процедура повторяется для всех остальных линий, по окончании измерений данные обрамляются сообщениями:

```
***** BEGIN OF DATA *****
```

```
.....  
Данныеизмерений  
.....
```

```
***** END OF DATA *****
```

- Если стенд на момент получения команды находился в режиме **Тестирование**, то после измерений стенд возвращается из режима **Измерение** в режим **Тестирование**

```
***** Test continued *****
```