

МАТРИЦА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

TM-40-2-SP6T

Руководство по эксплуатации

ТЦНВ.468342.017 РЭ

Содержание

1	Описание	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав	5
1.4	Устройство и работа.....	6
1.5	Маркировка	9
1.6	Упаковка.....	9
2	Использование по назначению	10
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2	Подготовка матрицы к использованию.....	10
2.3	Использование матрицы	11
3	Техническое обслуживание	18
3.1	Общие указания	18
3.2	Проверка работоспособности матрицы	18
3.3	Порядок технического обслуживания матрицы	18
4	Текущий ремонт	20
5	Хранение	21
6	Транспортирование	22
7	Утилизация	23
	Приложение А – Протокол стыковки матрицы	25

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для матрицы переключателей ТМ-40-2-SP6Т. Для проведения работ на всех стадиях эксплуатации. Содержит описание устройства, принцип действия, технические характеристики и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

К работе с матрицей переключателей ТМ-40-2-SP6Т допускаются квалифицированный персонал, изучившие данное руководство, имеющие навыки по эксплуатации и обслуживанию радиотехнической аппаратуры и квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

1 Описание

1.1 Назначение

1.1.1 Матрица переключателей ТМ-40-2-SP6Т (далее – Матрица) предназначена для организации переключения СВЧ трактов по схеме:

- двух независимых входов к одному из шести выходов каждый;
- двух комплектов из шести входов к одному выходу каждый.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики на матрицу приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№	Наименование параметров, единицы измерения	Значение
1	Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,1 до 40
2	Количество каналов	2
3	Количество входов в канале	1
4	Количество выходов в канале	6
5	Тип переключателей SP6Т	Терминированные, нагрузка 50 Ом
6	Вносимые потери переключателей SP6Т до не менее 12 ГГц, дБ, не более до не менее 18 ГГц, дБ, не более до не менее 26,5 ГГц, дБ, не более до не менее 40 ГГц, дБ, не более	0,6 0,75 0,9 1,25
7	Изоляция переключателей SP6Т до не менее 12 ГГц, дБ, не менее до не менее 18 ГГц, дБ, не менее до не менее 26,5 ГГц, дБ, не менее до не менее 40 ГГц, дБ, не менее	65 65 55 50
8	КСВН по входу/выходу переключателей SP6Т до не менее 12 ГГц, не более до не менее 18 ГГц, не более до не менее 26,5 ГГц, не более до не менее 40 ГГц, не более	1,45 1,55 1,75 2,0
9	Максимальная входная мощность переключателей SP6Т, Вт, не менее	1
10	Гарантированное кол-во переключений переключателя SP6Т, млн циклов, не менее	2
11	Тип соединителей по ГОСТ РВ 51914-2002	2,92 мм, розетка
12	Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 210 до 230
13	Потребляемая мощность, В·А, не более	50
14	Время непрерывной работы, ч	8
15	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	243х107х266
16	Масса, кг, не более	5

1.2.1.1 Электропитание матрицы осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 20) В по трёхпроводной схеме с заземляющим выводом.

1.2.1.2 Потребляемая мощность матрицы не более 50 Вт.

1.3 Состав

1.3.1 Матрица переключателей представляет собой функционально законченную системную единицу.

1.3.2 Матрица переключателей присоединяется к измерительному оборудованию и исследуемым устройствам.

1.3.3 Комплект поставки матрицы приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Наименование	Кол.
ТЦНВ.468342.017	Матрица переключателей	1
—	Кабель питания	1
—	Упаковочный кейс	1

1.3.4 Внешний вид матрицы представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Матрица (вид спереди)



Рисунок 2 – Матрица (вид сзади)

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Функциональное описание и конструкция

1.4.1.1 Матрица предназначена для коммутации электрических цепей.

1.4.1.2 В состав матрицы входят СВЧ переключатели типа SP6T.

1.4.1.3 Переключатель SP6T предназначен для подключения одного входа к одному из шести выходов, а также для подключения одного из шести входов к одному выходу. Коммутация входа к нескольким выходам не допускается.

1.4.1.4 Матрица выполняет следующие функции:

- подключение двух независимых входов к шести выходам каждый;
- подключение двух комплектов из шести входов к одному выходу каждый.

1.4.1.5 Все неиспользуемые входы/выходы матрицы нагружены на нагрузку с волновым сопротивлением 50 Ом.

1.4.1.6 Упрощенная структурная схема матрицы приведена на рисунке 3.

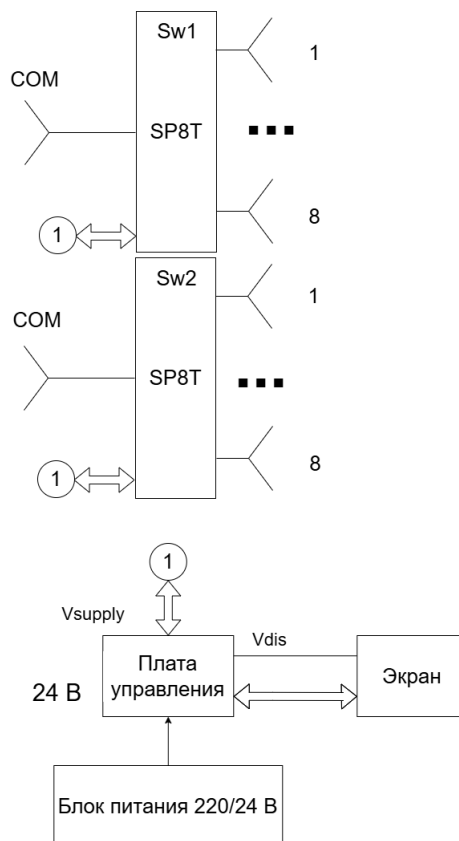


Рисунок 3 – Структурная схема матрицы

1.4.1.7 Внешний вид передней панели матрицы представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Матрица (передняя панель)

1.4.1.8 Назначение органов управления матрицы приведено в таблице 3:

Т а б л и ц а 3

Наименование	Назначение
Сенсорный дисплей	Ручное управление переключателями
Кнопка «ON/OFF» ¹	Обеспечивает включение (выключение) матрицы

¹ Кнопка включения (выключения) находится на задней панели матрицы

1.4.1.9 Назначение соединителей на передней панели матрицы приведено в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование	Номер контакта	Цепь	Назначение	Ответная часть
"КАНАЛ 1 COM"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель матрицы для входного сигнала первого переключателя. Диапазон частот 100 – 40000 МГц, волновое сопротивление 50 Ом.	Тип 2.92 мм, вилка
"КАНАЛ 2 COM"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель матрицы для входного сигнала второго переключателя. Диапазон частот 100 – 40000 МГц, волновое сопротивление 50 Ом.	Тип 2.92 мм, вилка
"КАНАЛ 1"	1 – 8	–	Коаксиальный электрический соединитель матрицы для выходного сигнала первого переключателя. Диапазон частот 100 – 40000 МГц, волновое сопротивление 50 Ом.	Тип 2.92 мм, вилка
"КАНАЛ 2"	1 – 8	–	Коаксиальный электрический соединитель матрицы для выходного сигнала второго переключателя. Диапазон частот 100 – 40000 МГц, волновое сопротивление 50 Ом.	Тип 2.92 мм, вилка

1.4.1.10 По умолчанию выходы матрицы включены на согласованную нагрузку.

1.4.1.11 Внешний вид задней панели матрицы представлен на рисунке 5.

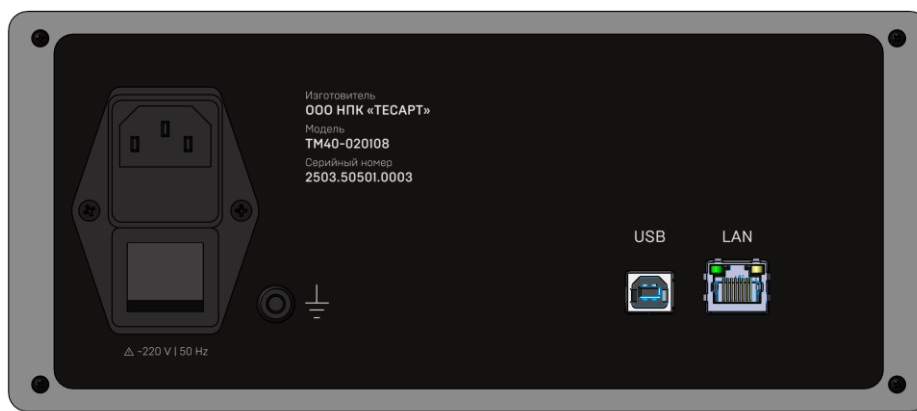


Рисунок 5 – Матрица (задняя панель)

1.4.1.12 Назначение соединителей на задней панели матрицы приведено в таблице 5:

Т а б л и ц а 5

Наименование	Номер контакта	Цепь	Назначение	Ответная часть
"~220±10 VAC 50±1Hz"	1	Фаза	Подача основного питания для матрицы	Розетка IEC 320 C13
	2	Земля		
	3	Ноль		
"LAN"	1	T+	Электрический соединитель для управления матрицей	Вилка RJ-45
	2	T–		
	3	R+		

Т а б л и ц а 5

Наименование	Номер контакта	Цепь	Назначение	Ответная часть
	4	–		
	5	–		
	6	R–		
	7	–		
	8	–		
"USB"	–	–	Электрический соединитель для сервисных функций. Не может быть использован для удаленного управления матрицей.	Вилка USB Тип А

1.4.1.13 Управление матрицей производится в следующих режимах:

- вручную с помощью сенсорного дисплея на передней панели;
- с удаленного ПК с помощью WEB-интерфейса;
- с удаленного ПК с помощью системы команд матрицы.

1.4.1.14 При первом запуске матрицы все переключатели установлены в открытое положение, нагружены на согласованные нагрузки.

1.4.1.15 После перезагрузки матрицы все переключатели сбрасываются в начальное (открытое) положение.

1.4.1.16 Рекомендации по управлению в ручном режиме приведены в разделе 2.3.2 текущего документа.

1.4.1.17 Рекомендации по управлению матрицей в режиме WEB-интерфейса приведены в разделе 2.3.3 текущего документа.

1.4.1.18 Перечень и синтаксис удаленных команд управления матрицей приведен в протоколе стыковке матрицы в приложении А.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка матрицы содержит информацию об:

- изготовителе;
- модели;
- заводском номере.

1.5.2 Маркировка произведена в доступном для обзора месте.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка защищает матрицу от воздействия ударных нагрузок и неблагоприятных климатических факторов во время транспортирования и хранения. Матрица помещается в жесткий ударопрочный кейс. Эксплуатационная документация помещается в кейс вместе с матрицей.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации матрицы допускаются квалифицированные специалисты, изучившие настоящее РЭ и обладающие опытом работы с радиотехнической аппаратурой.

2.1.2 Матрица должна содержаться в исправном состоянии и постоянной готовности к работе, эксплуатироваться с соблюдением установленных настоящим РЭ правил эксплуатации.

2.1.3 Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации, устраняются поставщиком, согласно гарантийным обязательствам.

2.2 Подготовка матрицы к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке матрицы

2.2.1.1 Перед началом работы с матрицей персонал должен убедиться в её надежном заземлении.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАТРИЦЫ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ МАТРИЦЕ:

- ВСКРЫВАТЬ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ МАТРИЦЫ И МЕНЯТЬ БЛОКИ И ПЛАТЫ;
- ОТСОЕДИНЯТЬ И ПОДСОЕДИНЯТЬ КАБЕЛИ ПИТАНИЯ.

2.2.2 Условия эксплуатации

2.2.2.1 Климатические условия эксплуатации матрицы приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Наименование внешнего воздействующего фактора	Значение
Температура окружающего воздуха, °C: нормальные условия эксплуатации рабочие условия эксплуатации	от 15 до 25 от 5 до 40
Относительная влажность воздуха, %: нормальные условия эксплуатации рабочие условия эксплуатации, не более ¹	от 3 до 80 80
Атмосферное давление, кПа Нормальные условия эксплуатации Рабочие условия эксплуатации	от 84 до 106 от 84 до 106
Примечание: 1) при температуре 40 °C	

2.2.3 Монтаж и демонтаж

2.2.3.1 Персоналу, выполняющему работы по эксплуатации матрицы, необходимо:

- распаковать матрицу, извлечь из упаковки;
- проверить комплектность согласно формуляру;

- провести внешний осмотр матрицы на отсутствие механических повреждений;
- изучить настоящее РЭ.

2.2.3.2 При необходимости произвести монтаж матрицы в стойку.

2.2.3.3 Выполнить подключение матрицы к контроллеру, сети питания и цепям СВЧ.

2.2.3.4 Демонтаж матрицы производить в обратном порядке.

2.2.4 Организация электропитания

2.2.4.1 Электропитание матрицы осуществляется по однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 20) В по трёхпроводной схеме с заземляющим выводом.

ВНИМАНИЕ! ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПОЛЮС СЕТИ ПИТАНИЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН!

2.2.5 Подготовка к работе

2.2.5.1 Перед первым запуском матрицы, а также периодически в процессе эксплуатации, требуется проводить проверку матрицы согласно пункту 2.3.5.

2.3 Использование матрицы

2.3.1 Меры безопасности при использовании матрицы

2.3.1.1 К работе допускаются лица, прошедшие медосмотр, обучение безопасным методам (приемам) выполнения работ и проверку знаний требований охраны труда, инструктаж по охране труда на рабочем месте перед допуском к работе, а также инструктаж по работе с приборами СВЧ, изучившие эксплуатационную документацию на матрицу.

2.3.1.2 К эксплуатации матрицы допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей с напряжением до 1000 В.

2.3.1.3 При работе с матрицей необходимо выполнять требования следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», утвержденные приказом Минэнерго РФ №811 от 12.08.2022;

- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ 016-2001 с изменениями и дополнениями (утверждено приказом Минэнерго России от 27.12.2000 г. № 163, постановлением Минтруда России от 05.01.2001 № 3);

- СанПиН 22.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» от 30 января 2003 г.

- «Правила противопожарного режима в РФ», утвержденные постановлением Правительства РФ от 25апреля 2012 г. № 390.

2.3.1.4 Статическое электричество может накопиться на теле оператора и при разряде повредить чувствительные элементы внутренних цепей прибора или исследуемого устройства. Защита от электростатического разряда очень важна при подключении к матрице, либо при отключении от неё исследуемого устройства.

2.3.1.5 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества (рис. 6). Для предотвращения повреждения необходимо соблюдать следующее:

- всегда использовать заземленный проводящий настольный коврик (согласно ГОСТ 12.4.124) под измеряемым устройством в случае размещения на столе, либо обеспечивать подключение к линии защитного заземления в месте монтажа;

- всегда надевать на руку заземленный антистатический браслет (согласно ГОСТ 12.4.124), подсоединенный к заземленному проводящему настольному коврику через последовательно подключенный резистор 1 МΩ.

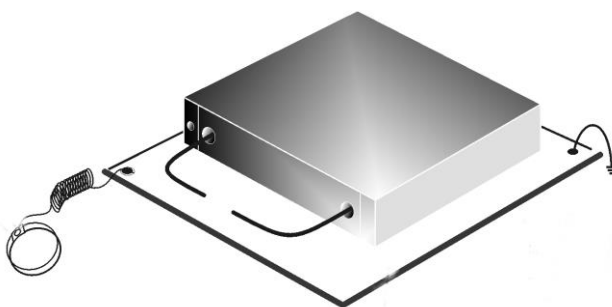


Рисунок 6 – Защита от статического электричества

2.3.1.6 До начала работы с матрицей необходимо обеспечить её подключение к линии защитного заземления.

2.3.2 Управление матрицей в ручном режиме

2.3.2.1 Ручное управление матрицей осуществляется с помощью сенсорного дисплея на передней панели матрицы.

2.3.2.2 Матрица включается с помощью кнопки «ON/OFF» на задней панели.

2.3.2.3 После инициализации встроенного программного обеспечения загружается основное меню управления матрицей (рисунок 7).

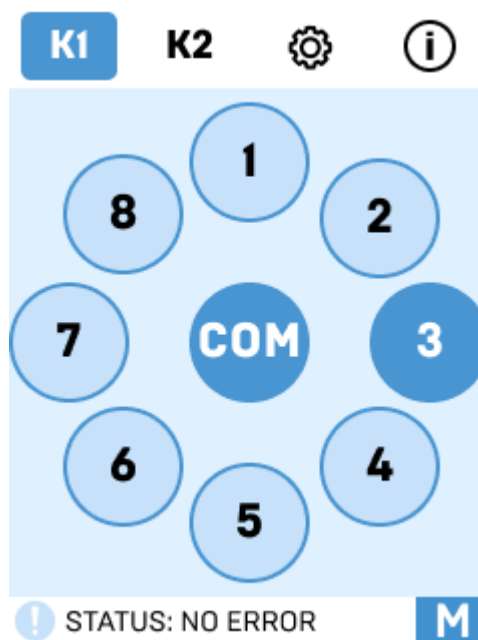


Рисунок 7 – Главный экран управления матрицы (вкладка Main)

2.3.2.4 Вкладки «K1» и «K2» предназначены для управления СВЧ переключателями матрицы (рисунок 7).

2.3.2.5 При нажатии на кнопку  производится переход в меню сетевых настроек матрицы (рисунок 8).

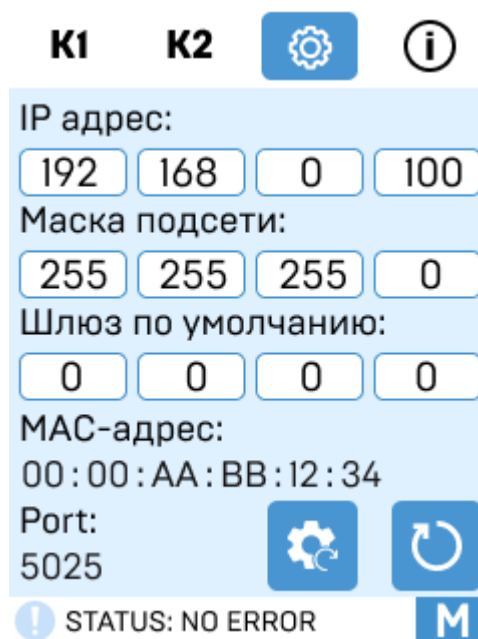


Рисунок 8 – Меню сетевых настроек матрицы

2.3.2.6 В меню сетевых настроек можно выполнить настройку IP адреса, маски подсети и сетевого шлюза, а также выполнить возврат к настройкам по умолчанию.

2.3.2.7 При нажатии на кнопку  производится переход в меню справочной информации о матрице (рисунок 9).

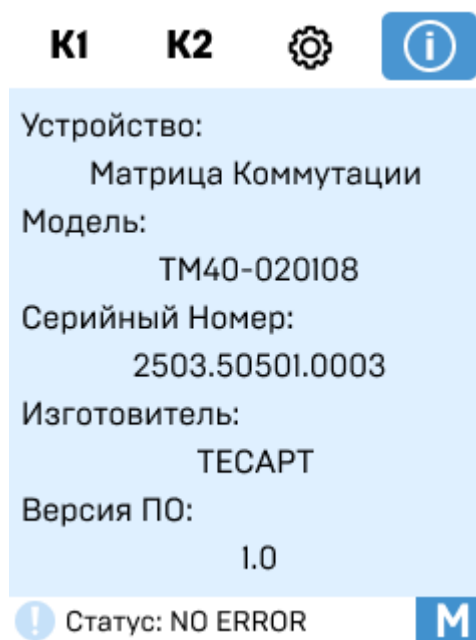


Рисунок 9 – Меню справочной информации о матрице

2.3.2.8 В меню справочной информации указывается модель, серийный номер и версия программного обеспечения матрицы.

2.3.2.9 Внизу экрана расположена строка статуса, в которой отображается статус матрицы. Значок Link (M – ручное управление, R – удаленное управление) указывает статус подключения локальной сети.

2.3.2.10 При первом запуске матрицы все переключатели установлены в открытое положение, нагружены на согласованные нагрузки 50 Ом.

2.3.2.11 После перезагрузки матрицы все переключатели сбрасываются в начальное (открытое) положение.

2.3.2.12 Матрица отключается с помощью кнопки «ON/OFF» на задней панели.

2.3.3 Управление матрицей в режиме WEB-интерфейса

2.3.3.1 Для доступа в WEB-интерфейс матрицы необходимо выполнить подключение к ней по локальной сети. Затем в любом WEB-браузере в строке адреса ввести IP-адрес матрицы.

2.3.3.2 После ввода в строке адреса откроется основное окно WEB-интерфейса управления матрицей (рисунок 10).

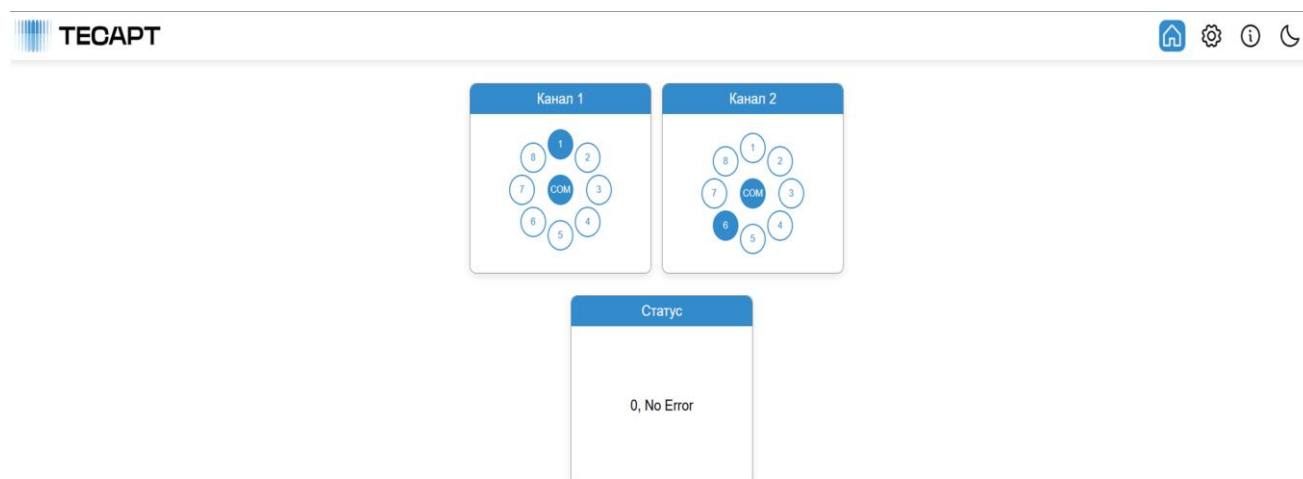


Рисунок 10 – WEB-интерфейс матрицы

2.3.3.3 На домашней странице WEB-интерфейса можно выполнить переключения состояний СВЧ переключателей.

2.3.3.4 Кнопка  служит для перехода к вкладке установки сетевых настроек матрицы (рисунок 11).

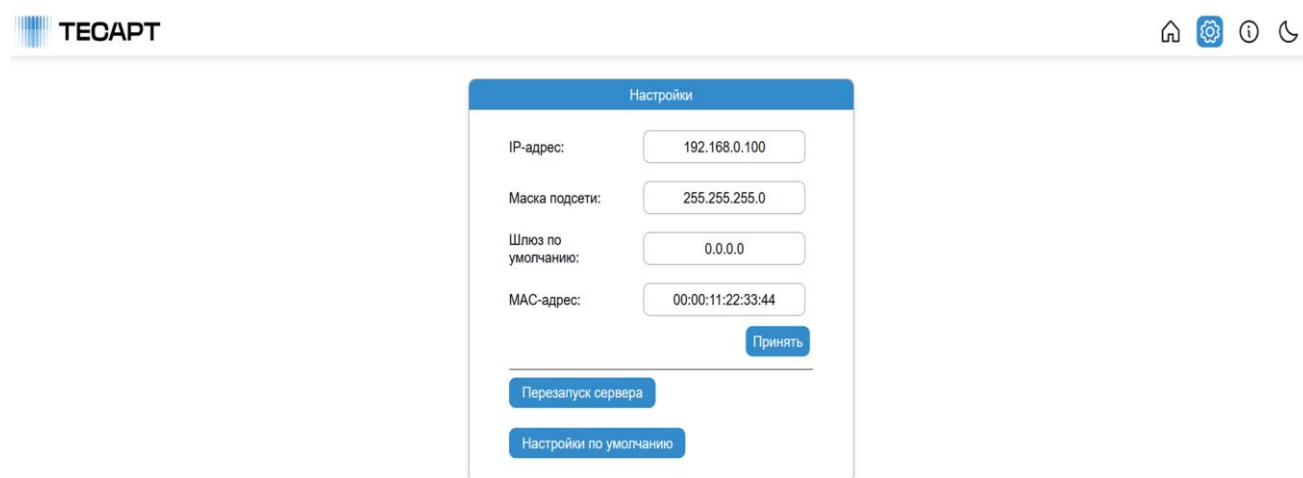


Рисунок 11 – WEB-интерфейс матрицы (сетевые настройки)

2.3.3.5 Изменение сетевых настроек выполняется с помощью нажатия кнопки «Принять». Возврат к заводским сетевым настройкам осуществляется нажатием кнопки «Настройки по умолчанию». Применение введенных данных осуществляется после перезапуска сервера.

2.3.3.6 Кнопка  служит для перехода в справочное меню информации о матрице (рисунок 12).

Информация	
Устройство:	Матрица коммутации
Модель:	TM40-020108
Серийный номер:	2503.50501.0003
Производитель:	TECAPT
Версия ПО:	1.0

Рисунок 12 – WEB-интерфейс матрицы (справочное меню)

2.3.3.7 Кнопка 🌙 служит для переключения между светлой и темной подсветкой режима WEB-интерфейса.

2.3.4 Управление матрицей в автоматизированном режиме

2.3.4.1 Управление матрицей при работе в автоматизированном режиме осуществляется с внешнего контроллера (ПК) следуя инструкциям из протокола стыковки матрицы (приложение А).

2.3.5 Проверка работоспособности матрицы переключателей

2.3.5.1 Работоспособность и соответствие техническим характеристикам матрицы подтверждается путём выполнения процедуры проверки.

2.3.5.2 Проверка работоспособности матрицы выполняется при приемке, а также в процессе её эксплуатации с периодичностью не менее 1 раза в год.

2.3.5.3 Перед началом проверки требуется отключить все кабельные сборки, подключенные к передней панели матрицы.

2.3.5.4 Перед проведением проверки требуется провести визуальный осмотр состояния СВЧ соединителей матрицы. СВЧ соединители матрицы не должны быть деформированы. При необходимости производится чистка соединителей с использованием деревянных палочек с ватным тампоном, смоченным в спирте. Запрещается применять металлические предметы для чистки СВЧ соединителей. После чистки соединителей их необходимо продуть воздухом.

2.3.5.5 После визуальной проверки производится включение матрицы.

2.3.5.6 Проверка включает в себя ручную проверку состояния переключателей, при которой требуется провести проверку наличия электрического замыкания/размыкания каждого состояния переключателей на постоянном токе.

2.3.5.7 Для проведения проверки используется цифровой мультиметр с функцией проверки сопротивления цепи.

2.3.5.8 Производится последовательное переключение всех коммутаторов матрицы во все возможные состояния в ручном режиме с последующей проверкой сопротивления между центральными проводниками СВЧ соединителей.

2.3.5.9 Во включенном состоянии сопротивление цепи должно быть не более 1 Ом, в выключенном – не менее 1 МОм.

2.3.5.10 Если в результате проведения проверки было выявлено хотя бы одно состояние, не соответствующее требованиям пунктов 2.3.5.7 и 2.3.5.9, то данный переключатель считается неработоспособным и должен быть передан на ремонт.

2.3.5.11 Дополнительно к проверке сопротивления цепи выполняют проверку технических параметров матрицы с помощью векторного анализатора цепей с соответствующим диапазоном рабочих частот.

2.3.5.12 Среди характеристик, подлежащих проверке, выступают:

- вносимые потери переключателей;
- изоляция переключателей;
- КСВН входа/выходов переключателей.

2.3.5.13 В случае если все состояния переключателей матрицы соответствуют требованиям пунктов 2.3.5.7, 2.3.5.9 и 2.3.5.12, то матрица считается прошедшей проверку и готовой к дальнейшей эксплуатации.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание включает мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием матрицы.

3.1.2 Во время работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять правила и меры безопасности, приведенные в пункте 2.3.1.

3.1.3 Техническое обслуживание заключается в поддержании матрицы в рабочем состоянии путем проведения профилактических работ:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, целостности корпуса, исправности кнопки питания, кабеля питания и разъемов;
- проверка работоспособности матрицы согласно п. 2.3.5.

3.1.4 Проведение внешнего осмотра матрицы производится непосредственно перед проведением испытаний.

3.2 Проверка работоспособности матрицы

3.2.1 Проверка работоспособности матрицы осуществляется по таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Наименование операции	Проведение операций при	
	приёмке	периодической проверке
1 Объем испытаний		
1.1 Проверка требований к составу матрицы	+	-
1.2 Проверка конструктивных требований	+	-
2 Экспериментальные исследования		
2.1 Проверка работоспособности матрицы	+	+

3.2.2 Периодическую проверку работоспособности матрицы рекомендуется проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

3.3 Порядок технического обслуживания матрицы

3.3.1 Техническое обслуживание (ТО) матрицы производится с целью обеспечения нормальной работы матрицы в течение её эксплуатации.

3.3.2 Виды ТО и их периодичность приведены в таблице 9.

3.3.3 После проведения ТО в формуляре ТЦНВ.468342.017 ФО необходимо сделать отметку о проведенном ТО.

Т а б л и ц а 9

Виды ТО и работ, проводимых при них	Периодичность	Время ТО
Визуальный осмотр: - проверка надежности крепления соединительных разъемов и кабелей; - проверка внешних повреждений корпуса матрицы.	Один раз в шесть месяцев	1 час
Внешняя чистка: - протирка дисплея матрицы влажными салфетками; - очистка от пыли салфетками матрицы; - чистка СВЧ соединителей, включающая в себя продувку соединителей сжатым воздухом с целью удаления частиц пыли и протирку токоведущих поверхностей соединителей спиртом этиловым ректификованным.	По мере загрязнения	2 часа

4 Текущий ремонт

4.1 При поломке матрицы допускается только текущий ремонт, выполняемый организацией разработчиком матрицы.

4.2 Текущий ремонт - ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности матрицы и состоящий в замене и (или) восстановлении его отдельных частей.

4.3 Иных видов и способов ремонта матрицы не предусмотрено.

4.4 Строго запрещается проводить самостоятельный ремонт матрицы.

5 Хранение

5.1 Матрицу в кейсе допускается хранить в течении 12 месяцев с момента отгрузки, включая срок транспортирования, в неотапливаемых складских помещениях при температуре от минус 50 до плюс 60 °С и среднемесячном значении относительной влажности 80 % при температуре плюс 20 °С. Допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца за год хранения.

5.2 В окружающей среде складских помещений должны отсутствовать коррозионно-активные вещества (пары кислот, щелочей и т.п.). Условия хранения должны обеспечивать отсутствие воздействия биологических факторов (плесневые грибы, бактерии, насекомые и т.п.).

5.3 При хранении, матрицу в упаковке штабелировать не допускается и её необходимо размещать на полу с твердым сухим покрытием или, при его отсутствии, на настиле (подставке) высотой не менее 100 мм.

5.4 По истечении срока хранения необходимо проверить состояние матрицы внешним осмотром и провести проверку её работоспособности согласно п. 2.3.5.

6 Транспортирование

6.1 Матрицу в упаковке допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным или воздушным (до высоты 10000 м в негерметизированных отсеках) транспортом.

6.2 Размещение и крепление упаковок, перевозимых на палубе судов, в железнодорожных вагонах, на платформах или открытых автомашинах, воздушным транспортом, производить в соответствии с нормативно-технической документацией и правилами перевозок, действующими на соответствующих видах транспорта.

6.3 Матрицу разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения или нарушить целостность упаковки в пути следования. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

6.4 Погрузка и выгрузка упакованной матрицы должна проводиться аккуратно, исключая удары и повреждения упаковки. Не допускается кантование матрицы.

6.5 Условия транспортирования по части воздействия климатических факторов не должны превышать следующих значений:

от минус 50 до плюс 60 °С..... температура окружающей среды;
95 % при температуре +30 °С..... относительная влажность воздуха;
12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °Спониженное давление.

7 Утилизация

7.1 Матрица не содержит материалов опасных для жизни человека.

7.2 После окончания срока службы, при необходимости, матрицу утилизируют любым доступным способом.

Лист регистрации изменений

[illegible]

Приложение А – Протокол стыковки матрицы

А.1. Управление матрицей осуществляется с использованием текстовых команд, совместимых со стандартом SCPI' 99.

А.2. Передачи данных между контроллером (ПК) и матрицей осуществляется по протоколу TCP/IP. На стороне матрицы запускается TCP/IP сервер, на стороне ПК, запускается программа, имеющая в своей структуре TCP/IP клиент. Для унификации интерфейса автоматизации со стороны ПК может быть использован драйвер VISA.

А.3. Взаимодействие между матрицей и программным обеспечением, запущенным на контроллере, осуществляется по архитектуре ведущий/ведомый. В качестве ведущего выступает программное обеспечение, запущенное на ПК, а в качестве ведомого – матрица. Ведомый может отвечать только на запросы ведущего.

А.4. Все запросы и ответы могут содержать только латинские буквы, цифры и специальные символы (звездочка, точка, запятая, вопросительный знак). Текстовая команда может быть написана как строчными, так и заглавными буквами.

А.5. Ошибки, возникающие в результате работы матрицы, фиксируются программным обеспечением матрицы и передаются программному обеспечению, запущенному на контроллере, по запросу.

А.6. Команда запроса должна содержать знак «?» вместо поля параметра (без пробела). В ответ на запрос матрица отправляет ответ в формате, соответствующим данному запросу.

А.7. Пример команды установки/запроса представлен в таблице А.1:

Т а б л и ц а А.1

Команда	Описание
STATE:SWITCH1,1	Команда установки состояния матрицы
STATE:SWITCH1?	Команда запроса состояния матрицы

А.8. Настройки TCP/IP по умолчанию имеют значения, представленные в таблице А.2:

Т а б л и ц а А.2

Настройка	Значение по умолчанию
IP адрес	192.168.0.100
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	0.0.0.0
TCP порт	5025

А.9. Матрица поставляется заказчику с установленными по умолчанию параметрами TCP/IP соединения. Пользователь может самостоятельно поменять настройки TCP/IP.

А.10. Структура системы команд матрицы приведена в таблице А.3:

Т а б л и ц а А.3

Наименование и описание команды	Тип команды	Комментарий
Общие команды		
*IDN? Запрос идентификатора устройства	Запрос	Возвращает строку, содержащую информацию об устройстве. Формат строки должен быть следующим: <i>[Model], [Serial Number], [Manufacture], [Firmware version]</i> где: <i>[Model]</i> – название модели; <i>[Serial Number]</i> – серийный номер модели; <i>[Manufacture]</i> – производитель; <i>[Firmware version]</i> – версия программного обеспечения.
*RST Сброс на заводский настройки	Установка	Переводит состояние матрицы на настройки по умолчанию. Данный параметр не затрагивает настройки идентификации устройства, настройки TCP/IP.
*OPC? Завершение операции (Operation complete)	Запрос	Возвращает символ «1» по завершению выполнения всех операций.
SYSTEM:ERROR? Запрос кода и описания состояния системы (ошибки)	Запрос	Возвращает строку, содержащую информацию об текущем состоянии системы (ошибки). Формат строки должен быть следующим: <i>[Error Number], [Error Description]</i> где: <i>[Error Number]</i> – номер состояния/ошибки; <i>[Error Description]</i> – описание состояния/ошибки.
Команды управления		
STATE:SWITCH<IN> <OUT> Установка/ считывание состояния матрицы	Установка/ запрос	Структура команды имеет следующий вид: <i>STATE:SWITCH<IN> <OUT></i> где: <i>[IN]</i> – номер входа матрицы переключателей. Может принимать значение от 1 до 2; <i>[OUT]</i> – номер выхода канала матрицы переключателей. Может принимать значение от 0 до 8. Значение 0 означает выключить канал и перевести все выходы переключателей в терминированное состояние. На запрос состояния матрицы переключателей возвращается номер выхода, подключенного к данному входу. Примеры команд: <i>STATE:SWITCH1 3</i> Переключение входа 1 на выход 3. <i>STATE:SWITCH2?</i> Запрос состояния выхода для входа 2.
Команды для конфигурации системы		

Т а б л и ц а А.3

Наименование и описание команды	Тип команды	Комментарий
SYSTEM:CONFIG:IP ADDRESS Установка/ считывание IP адреса матрицы	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса матрицы. При поступлении команды установки IP адреса производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы. Передача IP адреса при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 192.168.0.100).
SYSTEM:CONFIG:IP MASK Установка/ считывание маски подсети матрицы	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущей маски подсети матрицы. При поступлении команды установки маски подсети производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы. Передача маски подсети при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 255.255.255.0).
SYSTEM:CONFIG:IP DEFROUTE Установка/ считывание IP адреса шлюза по умолчанию	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса шлюза по умолчанию матрицы. При поступлении команды установки IP адреса шлюза по умолчанию производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы. Передача IP адреса шлюза по умолчанию при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 0.0.0.0).
SYSTEM:CONFIG:MAC ADDRESS Установка/считывание MAC адреса матрицы	Установка/ Запрос	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего MAC адреса матрицы. При поступлении команды установки MAC адреса производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы. Передача MAC адреса при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX (пример 00:11:22:AA:FF:CC).

А.11. Перечень состояний/ошибок системы матрицы приведен в таблице А.4:

Т а б л и ц а А.4

Номер	Описание	Примечание
0	NoError	Ошибок нет, система работает нормально.
1	Wrong command	Некорректная команда
2	Wrong parameter	Некорректный параметр.