

Приложение 1.

Процедура поиска неисправностей и ремонт устройства с плазменной панелью

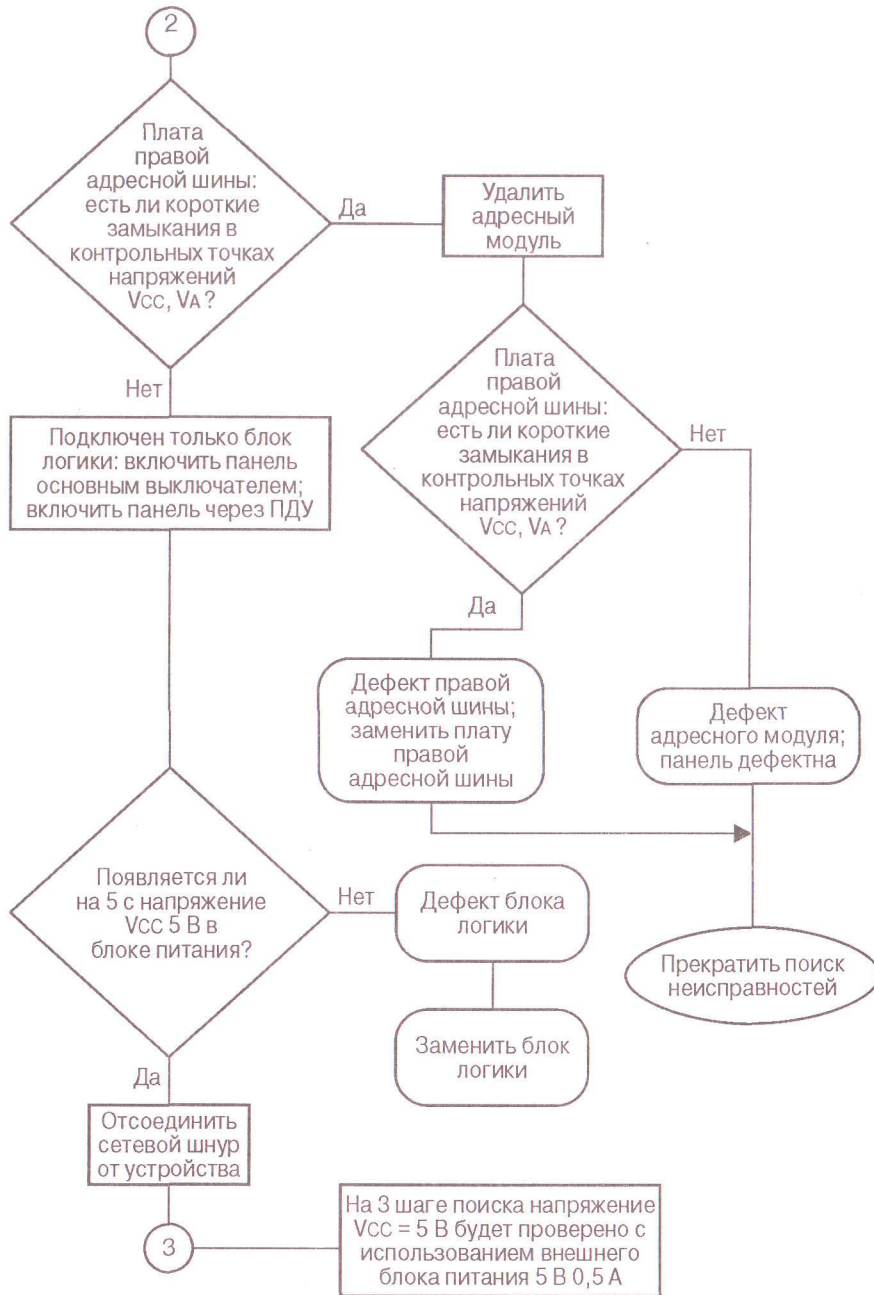
Ремонт устройства с плазменной панелью имеет специфические особенности, обусловленные его сложностью и наличием дорогостоящего и весьма чувствительного к внешним условиям компонента — собственно плазменной панели. В связи с этим компании, производящие такие устройства, требуют выполнения определенной последовательности действий со стороны собственных и сторонних сервисных организаций.

В общих чертах процедура обслуживания, используемая многими компаниями, состоит в следующем.

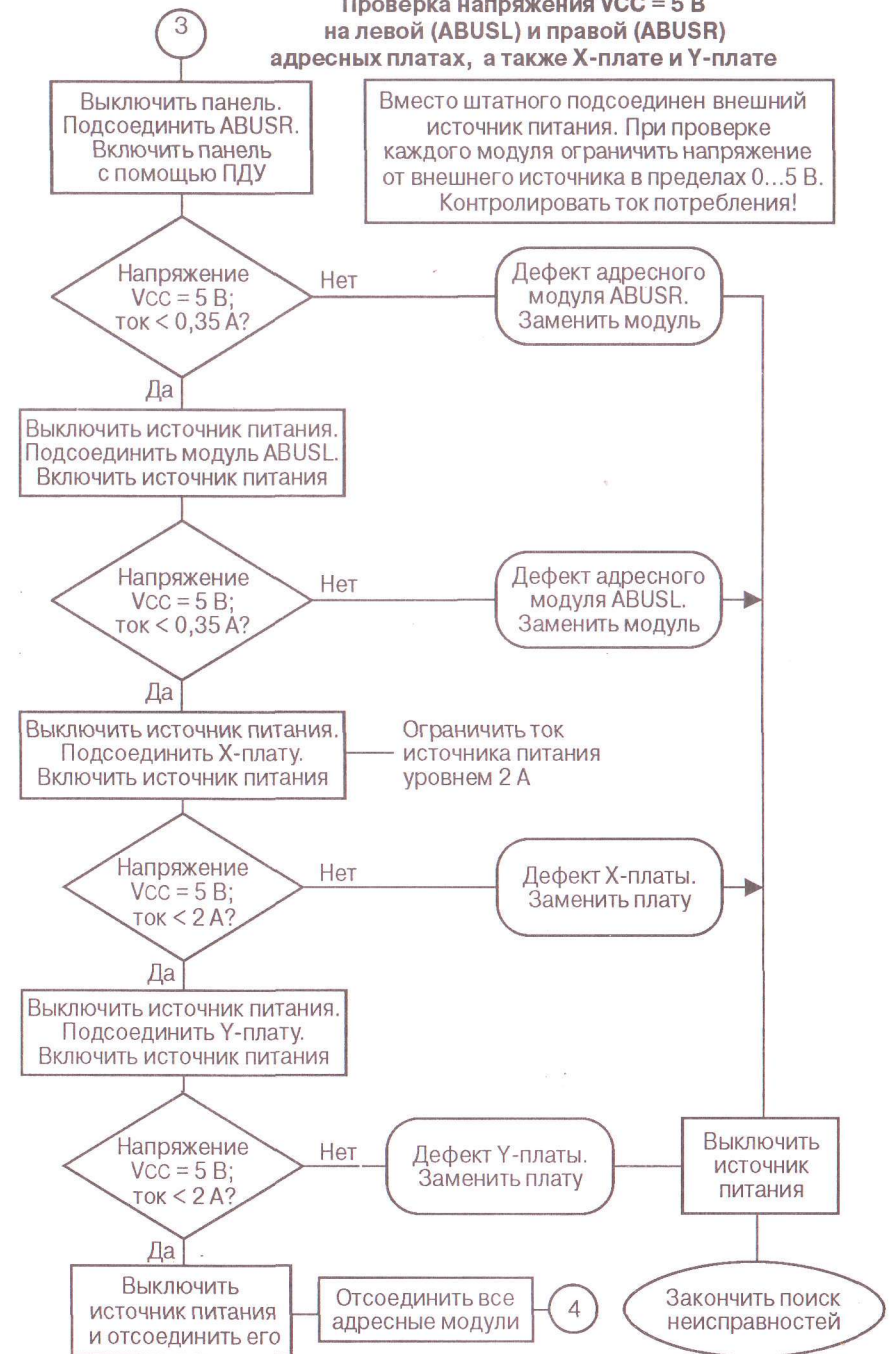
Когда в некоторую сервисную организацию поступает неисправное устройство с плазменной панелью, то после его тестирования принимают одно из двух решений. Если обнаруженный дефект вызван лопнувшим стеклом панели, повреждением фольги гибкого ленточного кабеля панели, выходом из строя микросхем ленточного кабеля Y-шины, а также ошибкой в программе блока логики, то в компанию «Евросервис» отправляют заказ на новую плазменную панель. После получения новой панели дефектную панель с заполненной документацией отсылают в «Евросервис». Новую панель монтируют в состав устройства, проверяют его работоспособность и доставляют пользователю.

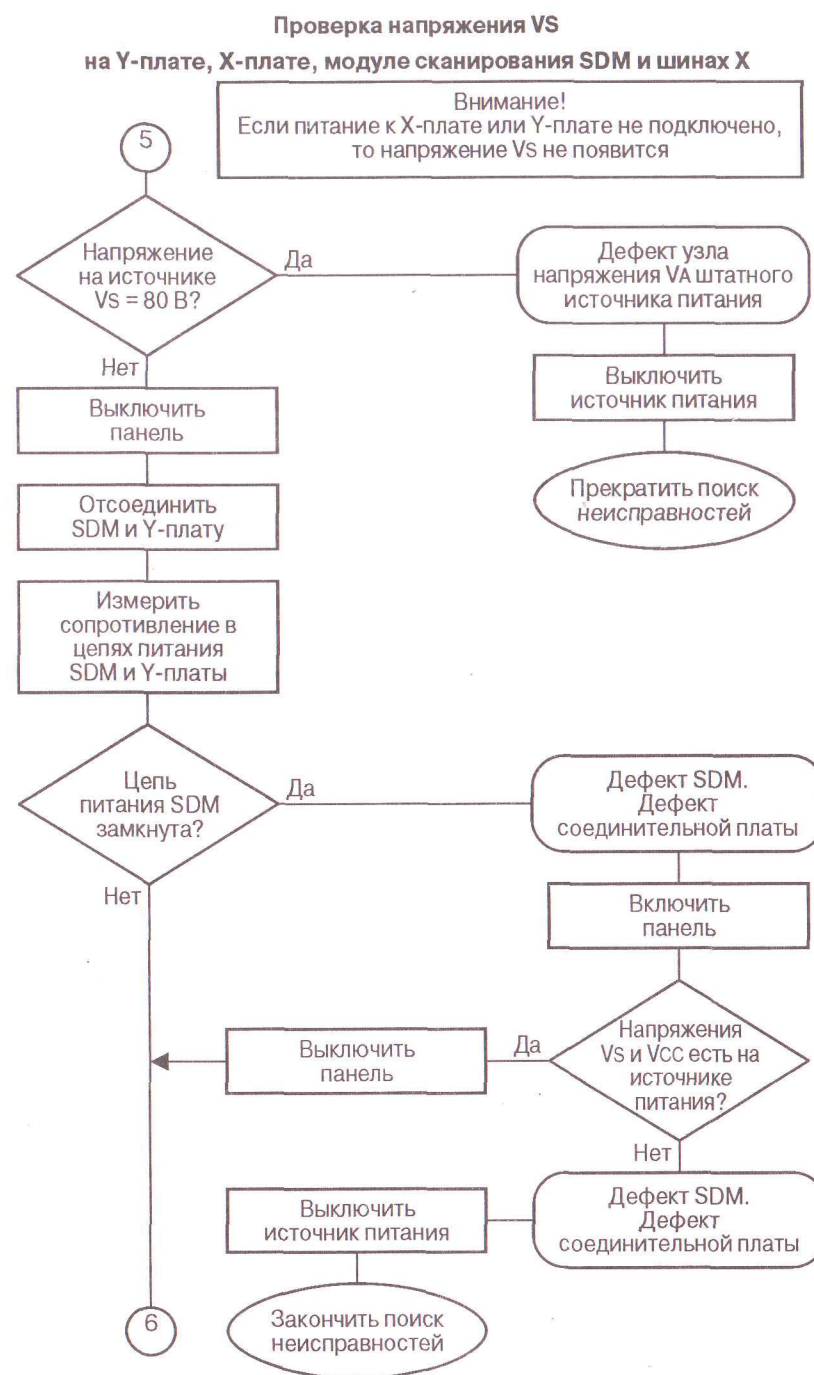
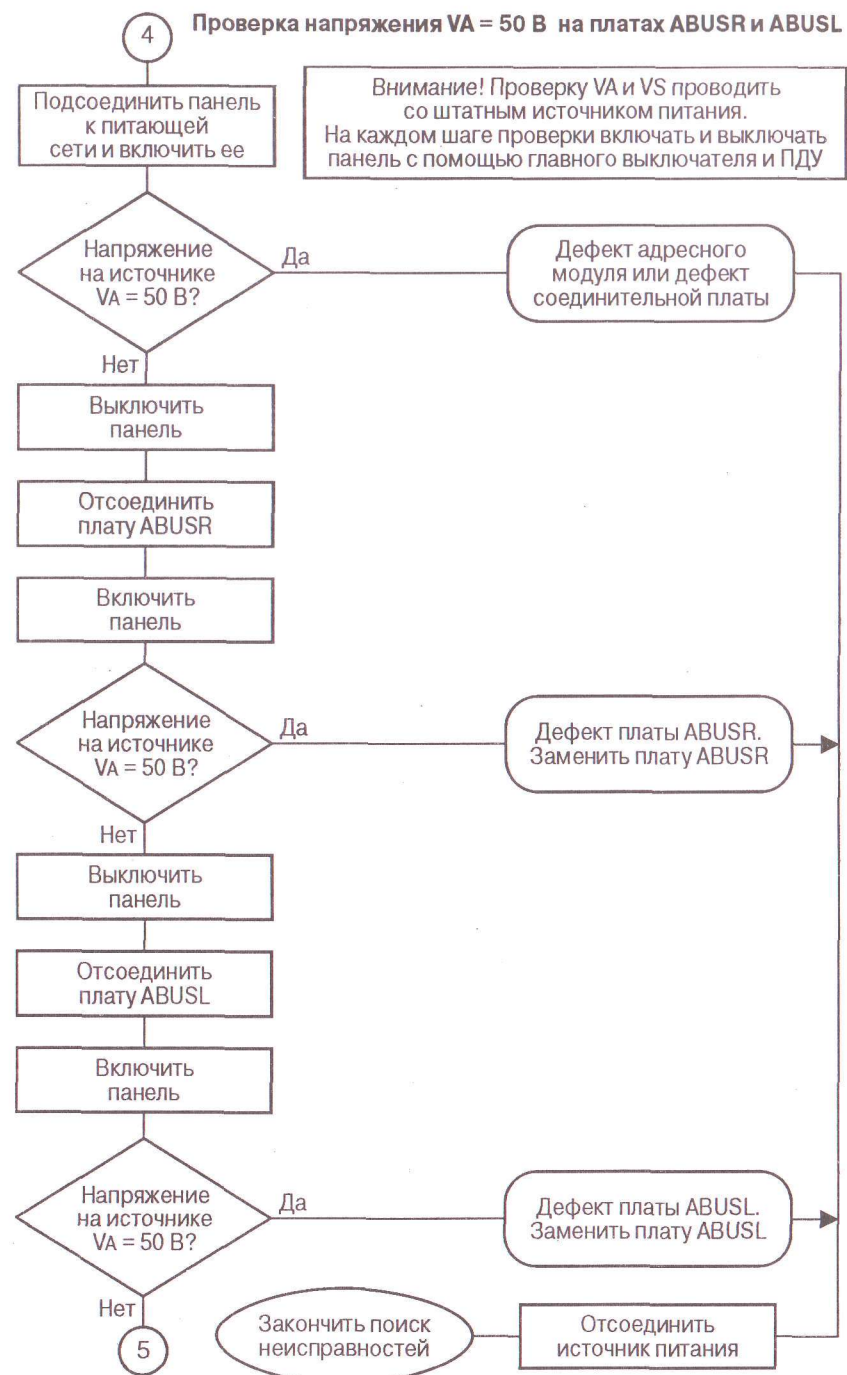
Если дефект устройства не вызван перечисленными серьезными причинами, то сервисная организация осуществляет заказ в «Евросервис» на необходимые для ремонта запасные части. После их получения и монтажа восстановленное устройство возвращают пользователю.

Проверка короткого замыкания в цепях питания (продолжение)



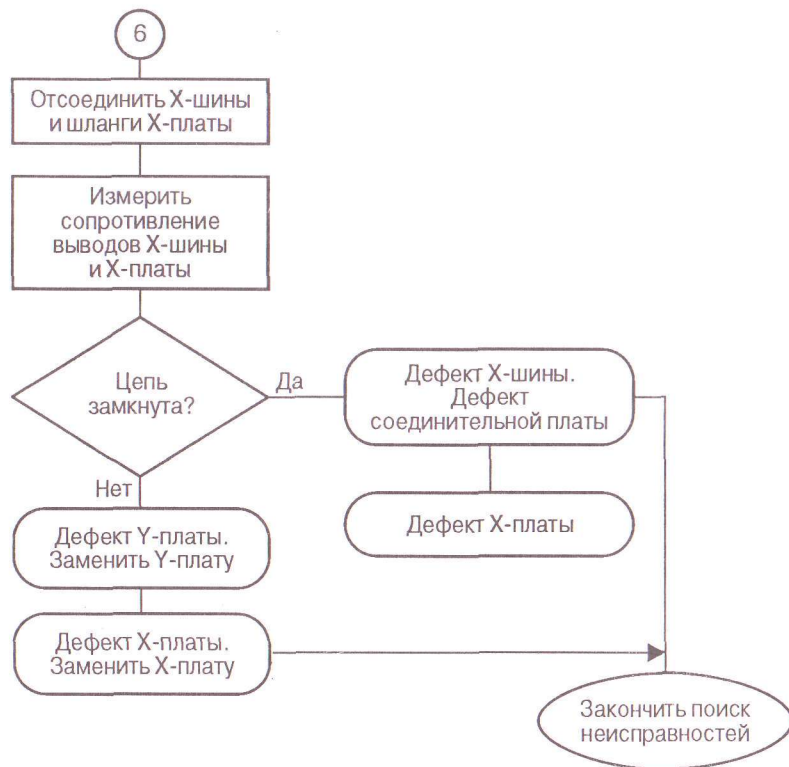
Проверка напряжения Vcc = 5 В на левой (ABUSL) и правой (ABUSR) адресных платах, а также X-плате и Y-плате



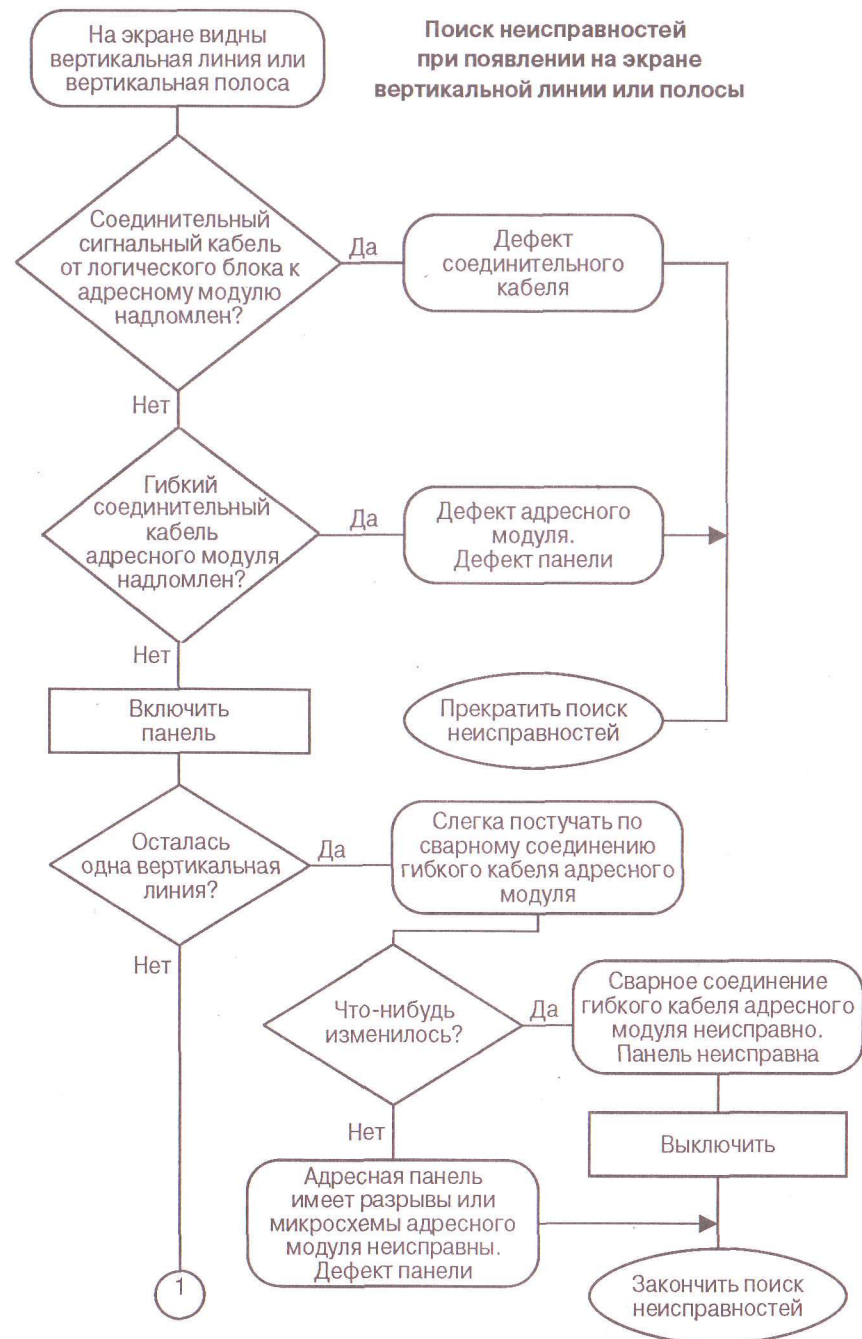


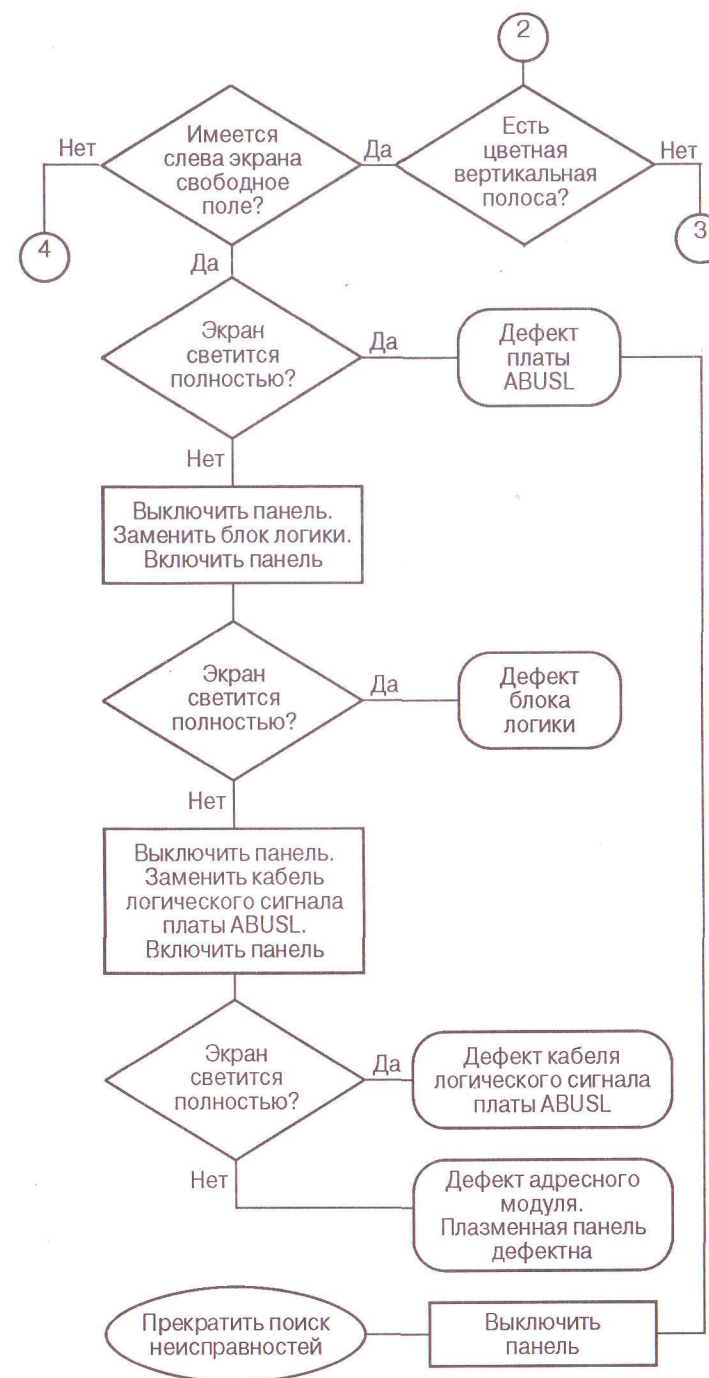
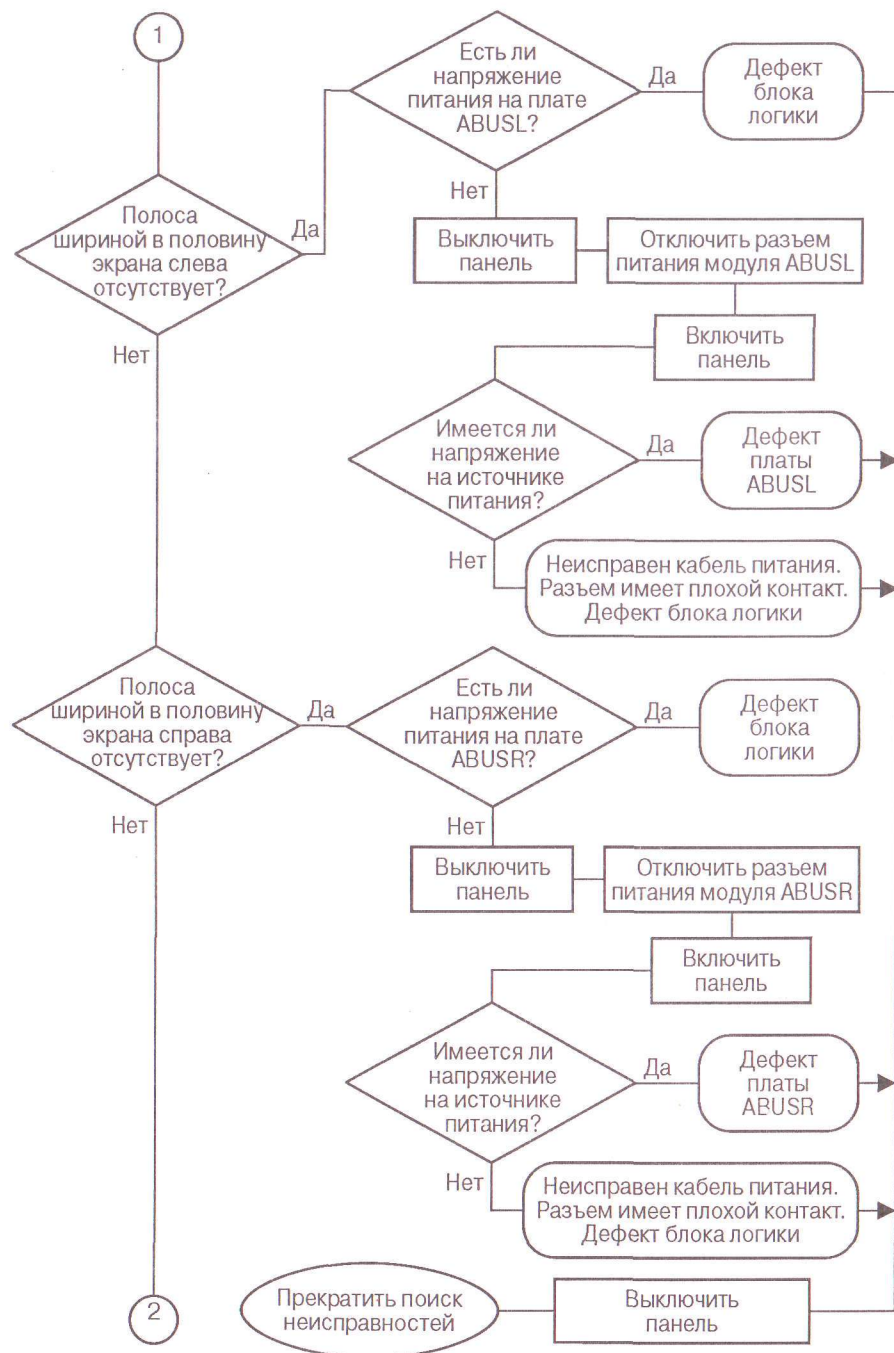
Проверка напряжения VS на Y-плате, X-плате, модуле сканирования SDM и шинах X

Внимание!
Можно проверить напряжения VS и VA цепей питания
с помощью внешнего источника питания.
Подать от внешнего источника напряжение 20 В
(ток должен отсутствовать) на цепи питания VS или VA



Поиск неисправностей при появлении на экране вертикальной линии или полосы





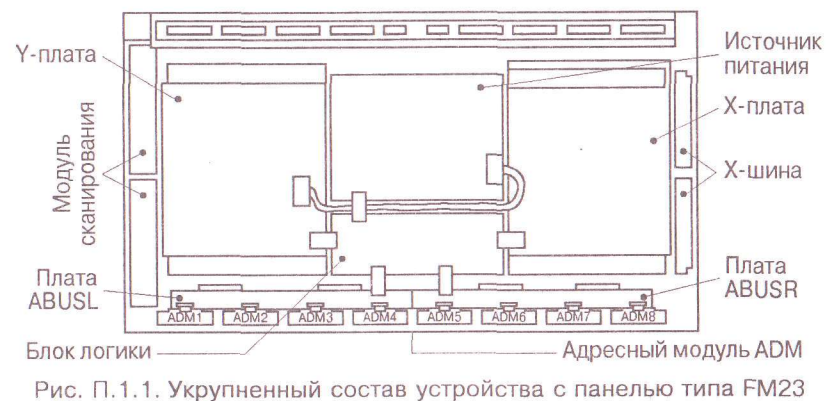
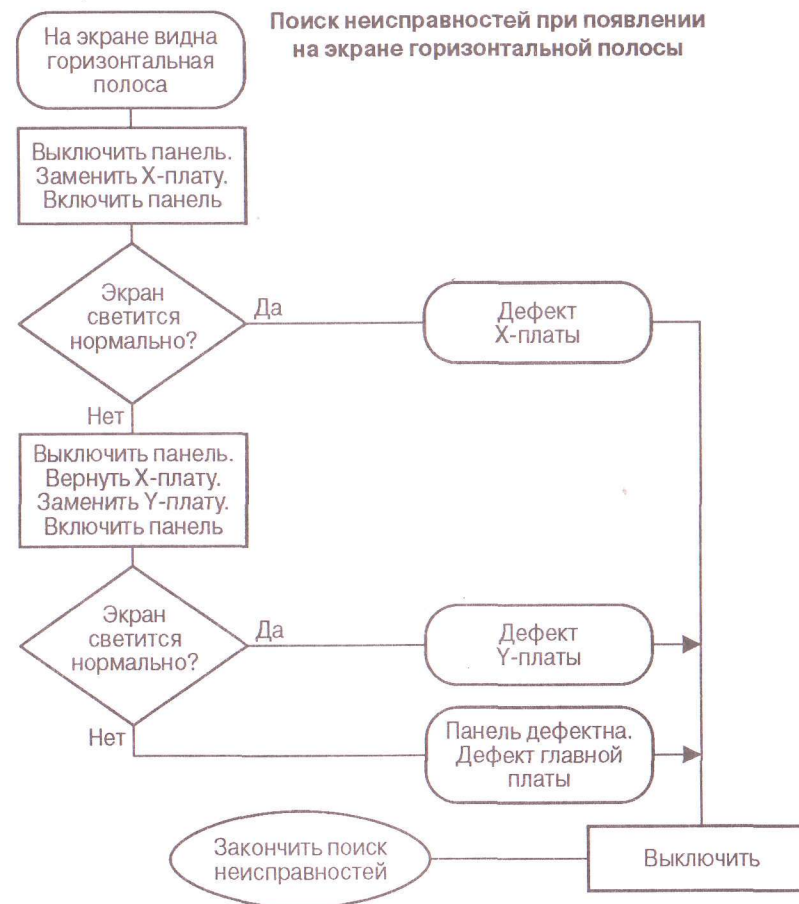
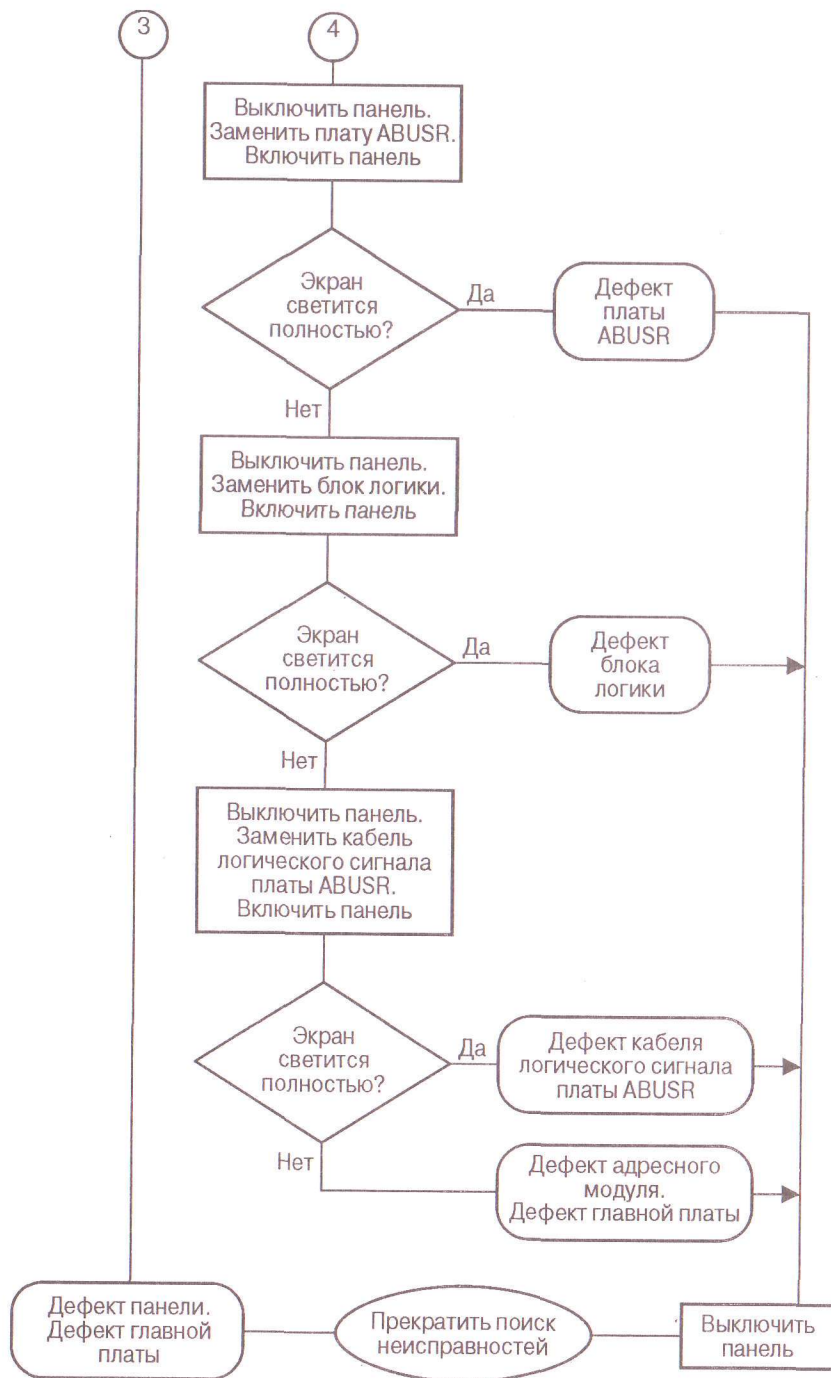
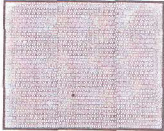
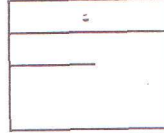
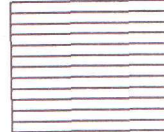
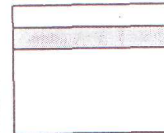
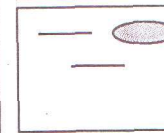


Рис. П.1.1. Укрупненный состав устройства с панелью типа FM23

Неисправности устройства и возможные причины их возникновения

№	Неисправность	Проявление неисправности	Вероятное место неисправности	Рекомендации
1	Панель не светится	Экран вспыхивает и гаснет сразу или через несколько секунд. Основной выключатель выключен	 Х-плата; Y-плата; источник питания; основная плата; блок логики; левая или правая адресные шины	Заменить блок логики
2		Экран слабо светится	 Блок логики	
3	Вертикальные линии	Одна вертикальная линия произвольного цвета	 Основная плата; Блок логики	Заменить основную плату
4		Вертикальная линия в середине экрана (или вертикальная линия произвольного цвета)	 Основная плата	
5	Вертикальная полоса	Полоса 1/7 ширины экрана или несколько таких полос	 Основная плата; левая и правая адресные шины; блок логики	

6		Полоса 3/7 или 4/7 ширины экрана произвольного цвета	 Основная плата; левая и правая адресные шины; блок логики	Заменить основную плату
7	Горизонтальные линии	Одна горизонтальная линия на темном фоне или темная линия на светлом фоне	 Основная плата	
8		Темные линии через строку	 Х-плата; Y-плата	Заменить X-плату, Y-плату
9	Горизонтальная полоса	Темная полоса 1/8 высоты экрана или несколько таких полос	 Основная плата	Заменить основную плату
10		Темная полоса в половину экрана	 Основная плата; X-плата; Y-плата	Заменить основную плату
11	Пятна на экране	Пятна овальной формы	 Основная плата	

№	Неисправность	Проявление неисправности		Вероятное место неисправности	Рекомендации
12	Мерцание	Весь экран ежеминутно становится то ярче, то темнее		Плохой контакт. Основная плата	
13	Дрожание экрана	Весь экран постоянно дрожит		Плохой контакт. Основная плата	Включить/выключить разъемы жгутов; заменить жгуты
14	Ненормальное свечение экрана	Экран слишком темный или слишком светлый			
15	Неестественные цвета на экране	Неправильная передача цвета		Блок логики	Заменить блок логики
16	Нарушена синхронизация			Блок логики	
17	Изображение искажено			Блок логики	Заменить блок логики
18	Пропадание градаций яркости	Плохая линейность		Блок логики	
19	Искаженный звук			Источник питания; Х-плата; Y-плата (лопнул сердечник трансформатора или дефект его обмоток)	Провести визуальный осмотр и прослушать звук работающего источника; заменить дефектный компонент
20	Удаленное управление работает ненормально	Не регулируются контрастность, цветовая насыщенность и вертикальная регулировка		Блок логики	Заменить блок логики

Приложение 2.

Ремонт платы питания PNT-503 плазменной панели

Плата питания имеет следующие характеристики:

- входное напряжение питания — переменное 100...240 В, 50 Гц;
- выходные напряжения 170 В (2,0 А); 70 В (2,6 А); 5 В (5,0 А); 5 В (1,1 А); 3,3 В (4,0 А); 7 В (0,5 А); 14 В (1,0 А); 6 В (0,3 А).
В состав блока питания панели входят (рис. П2.1):

1) сетевой выпрямитель, включающий сетевой фильтр L1, C1, L2, C2, реле включения RL1, RL2, диодный мост;

2) источник напряжения, преобразующий выпрямленное сетевое напряжение в постоянное напряжение 380 В и состоящий из импульсного преобразователя напряжения, силовая часть которого включает дроссели L3, L4, параллельно соединенные транзисторы Q3, Q4, Q13, Q16, Q7, Q30 и схему управления, выполненную на интегральных микросхемах типов HA16142PF и TC4049;

3) импульсные источники питания 5 В (трансформатор T2, транзистор Q2); 70 В (трансформатор T3, транзисторы Q29, Q29); 170 В (трансформаторы T4, T5, транзисторы Q24, Q25, Q31);

4) схема управления с процессором PC002140;

5) устройство защиты, состоящее из тиристора THY201, который по сигналу, поступающему от схемы управления, замыкает на корпус одновременно цепь 70 В через резистор сопротивлением 18 Ом (и диод D209) и цепь 170 В через резистор сопротивлением 4,7 Ом (и диод сопротивлением D208).

Импульсные источники 5, 70 и 170 В выполнены по одинаковой схеме и различаются количеством и типом транзисторов и трансформаторов в выходных каскадах.

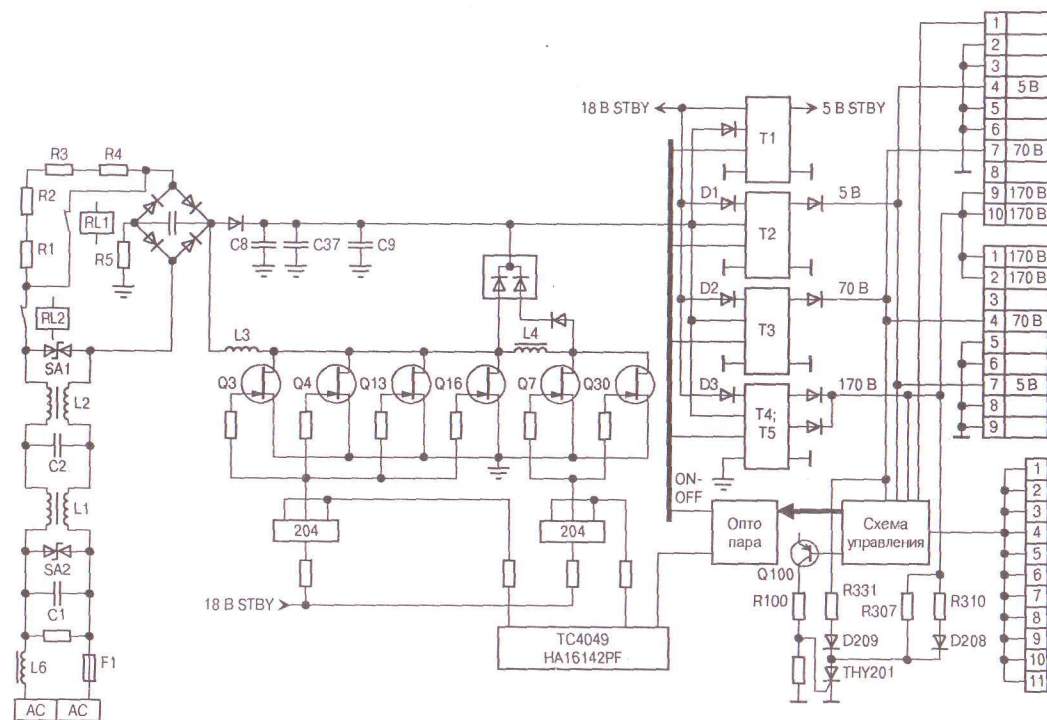


Рис. П2.1. Принципиальная схема платы питания панели

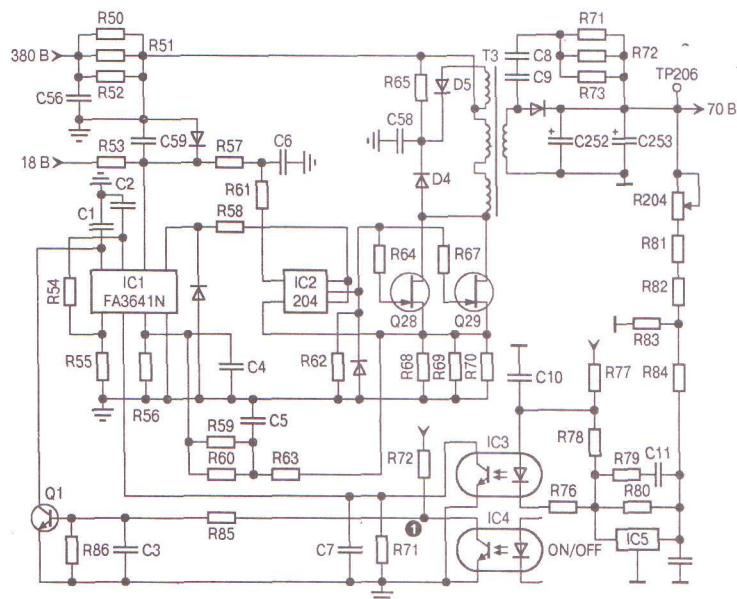


Рис. П2.2. Принципиальная схема импульсного источника 70 В

На рис. П2.2 приведена схема источника напряжения 70 В. Она включает интегральную микросхему формирования импульсов управления $IC1$ (FA3641N), буферный каскад $IC2$, выходной ключевой каскад, выполненный на транзисторах Q28, Q29 и трансформаторе ТЗ, и цепь обратной связи, в которые входят формирователь ошибки $IC5$ и оптопара $IC3$. Интегральная микросхема $IC1$ является импульсным генератором с широтно-импульсной модуляцией, работающим на частоте около 100 кГц. Длительность импульсов регулируется сигналом обратной связи, что обеспечивает стабилизацию выходного напряжения на уровне 70 В. Установка напряжения осуществляется переменным резистором R204. Включение/выключение источника осуществляется схемой управления через оптопару $IC4$.

На рис. П2.3 приведена схема импульсного источника напряжения 170 В. Она отличается от схемы, рассмотренной выше, более мощным выходным каскадом. В рабочем режиме длительность выходных импульсов составляет 3...3,5 мкс, частота их следования 100 кГц.

Порядок включения источников 5, 70 и 170 В является следующим: при нажатии кнопки включения панели первым вклю-

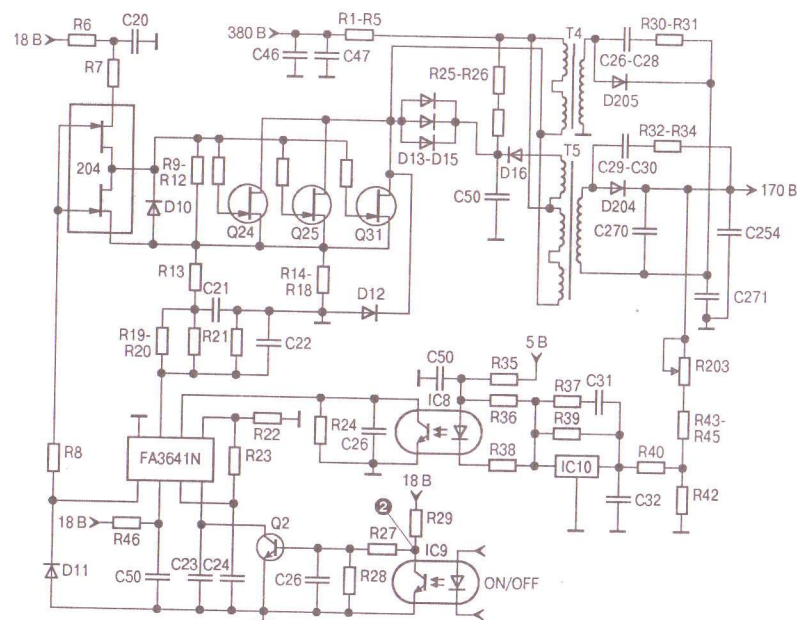


Рис. П2.3. Принципиальная схема импульсного источника 170 В

чается источник 5 В. Если на его выходе появляется напряжение, то формируется команда на включение источника 170 В. При появлении на его выходе напряжения включается источник 70 В. Если на одном из источников не появляется напряжение, все источники выключаются. При выключении панели снимаются команды включения с микросхем FA3641N, прекращается генерация импульсов и формируется сигнал обнуления источников 70 и 170 В тиристором THY201 (см. рис. П2.1).

Краткий анализ неисправностей, возникающих в плате PNT-503

Имеющаяся статистика показывает, что чаще всего выходит из строя источник напряжения 170 В, несколько реже источник напряжения 70 В. В первом из них отказывают («сгорают») резисторы R1-R5, R14-R18, R19, R20, R6-R8, интегральные микросхемы IC6, IC7 и один из транзисторов Q24, Q25, Q31. Эти же компоненты отказывают и в источнике напряжения 70 В.

Следует отметить некоторые особенности выхода из строя:

- отказ одного из источников часто влечет за собой отключение и другого источника;

- «горят» (в прямом смысле этого слова) чип-резисторы сопротивлением 0,47 Ом в цепи источника напряжения 380 В и в цепях истоков транзисторов.

Печатные проводники и плата под отказавшими резисторами также подгорают. Это указывает на сравнительно протяженный процесс горения (в несколько секунд). При возникновении аварийной ситуации срабатывает цепь защиты, которая нагружает источник на сопротивление нагрузки 4,7 Ом. При этом не снимается команда включения, ток потребления резко возрастает и эти резисторы выполняют роль предохранителей.

Однако имеются случаи, когда эти резисторы просто механически разрушаются («рвутся»). Это происходит, как правило, когда пробивается выходной транзистор.

Выход из строя сразу обоих источников может происходить из-за того, что микросхемы FA3641 во всех источниках питаются от одного общего источника напряжения 18 В STBY. В качестве меры защиты предлагается установить развязывающие диоды D1-D3, как это показано на рис. П2.1.

В основном причины выхода из строя источников следующие:

- нарушение паек из-за перегрева крупных чип-резисторов (R10-R12, R64, R67), включенных в затворы выходных транзисторов;
- пробой одного из полупроводниковых элементов. Например, пробой диода D4 (см. рис. П2.2) в источнике напряжения 70 В. При этом выходит из строя и источник напряжения 170 В;
- при включении устанавливается напряжение 170 В, но при активизации («зажигании») плазменной панели напряжение под нагрузкой снижается до 140 В (длительность импульса не превышает 2 мкс). Причиной является обрыв части резисторов токовой цепи R14-R18 из-за перегрева платы.

Выполнение ремонтных операций платы питания PNT-503

Рекомендуемая последовательность ремонтных операций включает следующее:

- 1) «прозвонить» выходные полевые транзисторы и заменить сгоревшие;

2) «прозвонить» диоды D204, D13–D15, D16 (см. рис. П2.3);
 3) визуально проверить целостность чип-резисторов R1–R5, R14–R18 (см. рис. П2.3), R50–R52, R68–R70 (рис. П2.2), проверить резисторы R6, R7, R23, R19, R20, R8 (см. рис. П2.3) или R57, R53, R61, R58, R63, R59, R60 (см. рис. П2.2) в зависимости от отказавшего источника и заменить сгоревшие компоненты (сопротивление 0,47 Ом заменить на навесные резисторы только в истоках выходных транзисторов), пропаять все крупные чип-резисторы и все резисторы сопротивлением 0,47 Ом в истоках и стоках полевых транзисторов;

4) установить развязывающие диоды (например, типа 1N4937) в цепи напряжения 18 В вместо резисторов R46, R53;

5) демонтировать, а если сгорели, то не заменять резисторы R1–R5 (см. рис. П2.3), R50–R52 (см. рис. П2.2) в цепях источников напряжения 170 и 70 В;

6) соединить с помощью перемычки точки «1» и «2» (см. рис. П2.2 и рис. П2.3 соответственно). Это дает возможность запустить микросхему IC1 при включении источника 170 В, проверить предохранитель F1, диод D2;

7) установить плату питания в панель, подключить все разъемы кроме P205 и P206, подключить осциллограф к катоду диода RC203 (+5 В).

ВНИМАНИЕ!

Плазменную панель подключают к сети *обязательно* через развязывающий трансформатор. Обращаем внимание, что платы PNT-503 могут содержать одно и два реле. В плате с одним реле выпрямленное сетевое напряжение появляется сразу же при подсоединении сетевого шнура к питающей сети. Все манипуляции на плате следует выполнять только при выключенном развязывающем трансформаторе и обнуленном напряжении 380 В (напряжение следует разрядить через резистор сопротивлением 1 кОм в точке подсоединения конденсатора C37, показанного на рис. П2.1).

Включить кнопку питания на панели. Должны включиться реле, включиться вентиляторы и появиться напряжение 5 В на 2...2,5 с, а на конденсаторе C37 — напряжение 370 ± 5 В;

8) подключить осциллограф к затвору транзистора Q28, включить панель, убедиться в наличии импульсов амплитудой 15 В и длительностью 5...6 мкс. Повторить проверку на затворе транзистора Q25;

9) если импульсы присутствуют, то удалить перемычку между точками 1 и 2 и подпаять технологическую цепочку в цепь питания 170 В (см. рис. П2.4).

Отпаять резистор R100 (33 Ом) в цепи управления тиристором THY201. Подключить один канал осциллографа к контрольной точке 3 (рис. П2.4) с масштабом 50 В/дел. (корпус — к «горячей» земле), а второй — к контрольной точке TP204 на плате (рис. П2.3) (корпус — к контрольной точке TP205). Установить развертку осциллографа 1 с/дел. При включении панели будет наблюдаться кратковременное понижение напряжения с 370 до 200 В, а затем в контрольной точке TP204 установится напряжение 170 В;

10) установить вместо технологической цепочки технологический резистор сопротивлением 0,1 Ом и проверить наличие напряжения 170 В и импульсов на затворе транзистора Q28;

11) установить технологическую цепочку в цепь источника +70 В (см. п.8) и проверить напряжения в контрольных точках 3 (см. рис. П2.4) и TP206 (см. рис. П2.2);

12) заменить технологическую цепочку технологическим резистором (см. п.10), проверить наличие напряжений 170 и 70 В;

13) подпаять технологический резистор сопротивлением 1,0 кОм между коллектором транзистора Q100 (см. рис. П2.1) и корпусом, подсоединить к нему осциллограф. Включить панель и убедиться, что импульс включения тиристора THY201 (см. рис. П2.1) появляется только при выключении панели. Его длительность составляет приблизительно 200 мс, а амплитуда 5 В. Отключить резистор 1,0 кОм и припаять резистор R100 на прежнее место;

14) подключить разъемы P205, P206. Включить панель. Если панель заработала, заменить технологические резисторы сопротивлением 0,1 Ом штатными резисторами и поставить панель на тренировочный прогон (несколько часов).

Перечисленные процедуры приведены здесь, во-первых, как указание специалистам, осуществляющим ремонт плазменных панелей, и, во-вторых, с целью показать студентам, насколько сложным может быть процесс диагностики и ремонта современных бытовых систем.

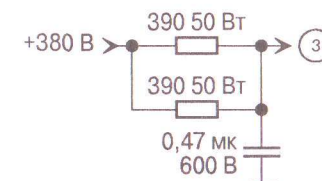


Рис. П2.4. Способ подключения осциллографа для контроля напряжения 380 В