

## Устройство и ремонт ЖК монитора «LG FLATRON LCD 563LE»

*Компания LG ELECTRONICS является одним из ведущих производителей TFT LCD-мониторов. Продукция этой компании пользуется большой популярностью у отечественных потребителей. В предлагаемой статье речь пойдет о модели монитора 2001 года — «FLATRON LCD 563LE». Гарантийный срок на мониторы, приобретенные в «далеком» 2001 году, уже истек, и самое время поговорить о конструктивных особенностях, схемотехнике и типовых неисправностях этой модели.*

### Состав и описание работы монитора

Основные технические характеристики монитора приведены в таблице.

Структурная схема монитора и схема соединений приведены, соответственно, на рис. 1.1 и 1.2, а принципиальная схема — на рис. 2.1-2.5.

В схеме монитора можно выделить следующие узлы:

- источник питания (ИП) и DC/AC-конвертер питания ламп подсветки;
- микроконтроллер (МК) и энерго-независимая память (ЭСППЗУ);
- входной интерфейс, аналого-цифровой преобразователь (АЦП),

узел синхронизации и масштабирования;

- интерфейс LVDS;
- LCD-панель.

Монитор питается от внешнего сетевого AC/DC-адаптера (100...240 В, 1,2 А/12 В, 3 А).

Источник питания (рис. 2.1) формирует из выходного напряжения адаптера стабилизированные напряжения +5 В (5VC) и +3,3 В (5 каналов: 3,3AD, 3,3V\_AD, 3,3V\_PL, 3,3V, MODPWR3,3V), необходимые для питания всех узлов монитора. Кроме того, в составе монитора имеется DC/AC-конвертер (его принципиальная схема не приво-

Характеристика	Значение	
LCD-панель	Тип	Активная матрица TFT LCD (более 16 млн. цветов)
	Яркость	250 кд/м <sup>2</sup>
	Контрастность	250:1
	Угол обзора	100/130 градусов (по горизонтали/вертикали)
Диапазон частот синхронизации	строчной	31...61 кГц
	кадровой	56...75 Гц
Рекомендуемое разрешение	1024x768, 75 Гц	
Цветовая температура	9300/6500°K	
Входы видеосигналов RGB	Аналоговые, размахом 0...0,714 В, положительной полярности, импеданс 75 Ом	
Стандарты Plug & Play	DDC и DDC2B	
Входы синхросигналов положительной и негативной полярности	Раздельные для HSYNC и VSYNC, лог. 0 = 0...0,8 В, лог. 1 = 2,1..5,5 В	
Управление	Цифровое, через экранное меню (OSD)	
Интерфейс видеосигнала	Аналоговый (15-контактный соединитель D-Sub)	
Полоса пропускания видеотракта	0...80 МГц	
Питание	Источник переменного тока напряжением 90...264 В и частотой 50...60 Гц	
Потребляемая мощность	Рабочий режим – не более 33 Вт Дежурный режим – не более 3 Вт	

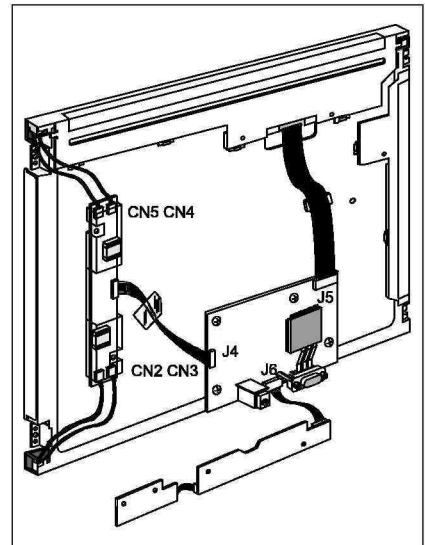


Рис. 1.2

дится), формирующий из постоянного напряжения +12 В переменное напряжение 650 В частотой 50 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели.

Источник питания построен на основе импульсного понижающего

стабилизатора U13 (L4973) фирмы SGS-THOMSON. Микросхема в своем составе содержит: ИОН (5,1 В), опорный генератор, усилитель сигнала ошибки, ШИМ, схемы логики и «мягкого» старта, мощный полевой (D-MOS) транзистор, схемы защиты

от короткого замыкания на выходе, токовой и термозащиты. Времязадающие элементы C230 и R86 подключены к внешнему входу опорного генератора (выв. 1). На выходе схемы (выв. 2 дросселя L11 см. рис. 2.1) формируется стабилизированное напряжение 5 В с током нагрузки 3,5 А. Это напряжение используется

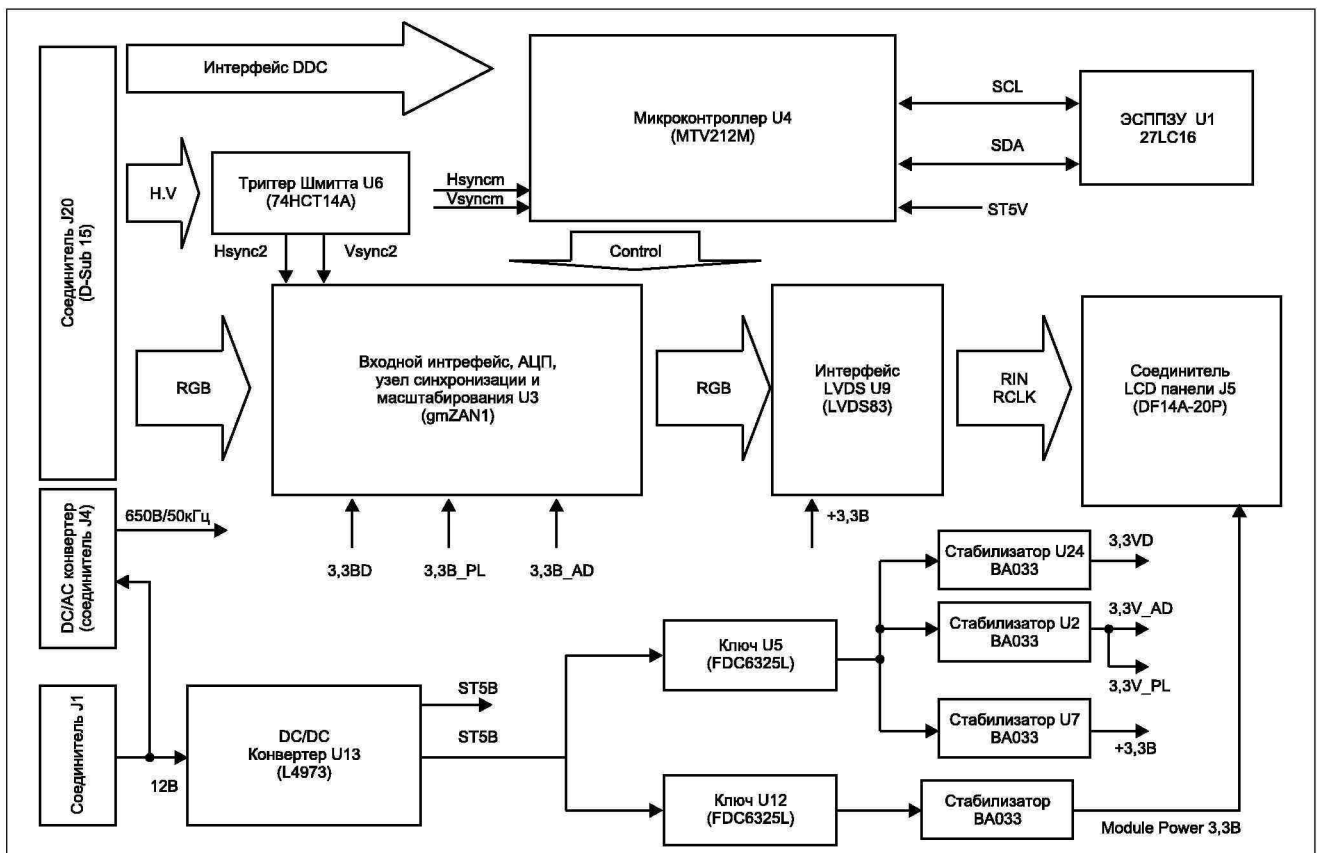


Рис. 1.1

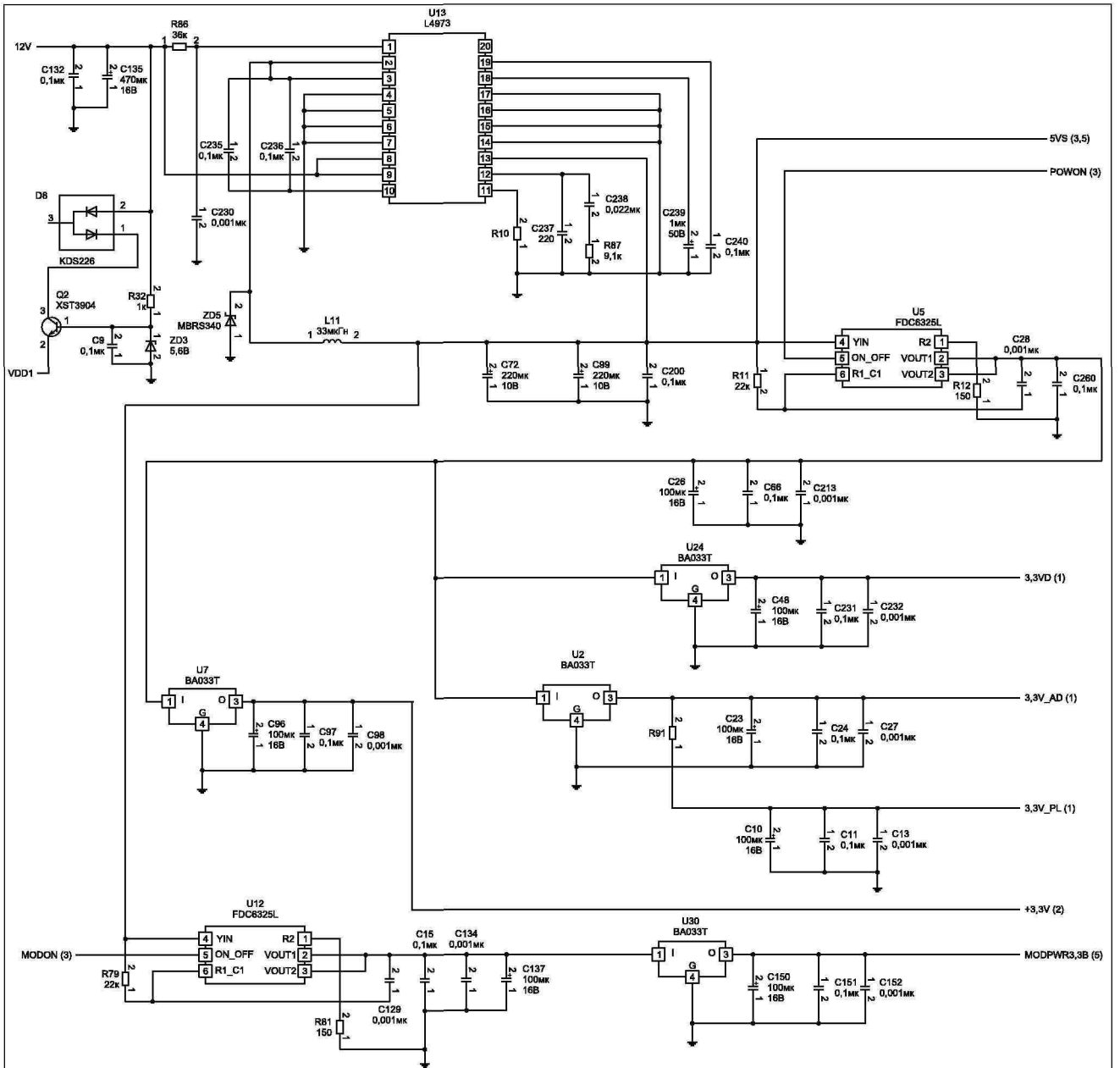


Рис. 2.1

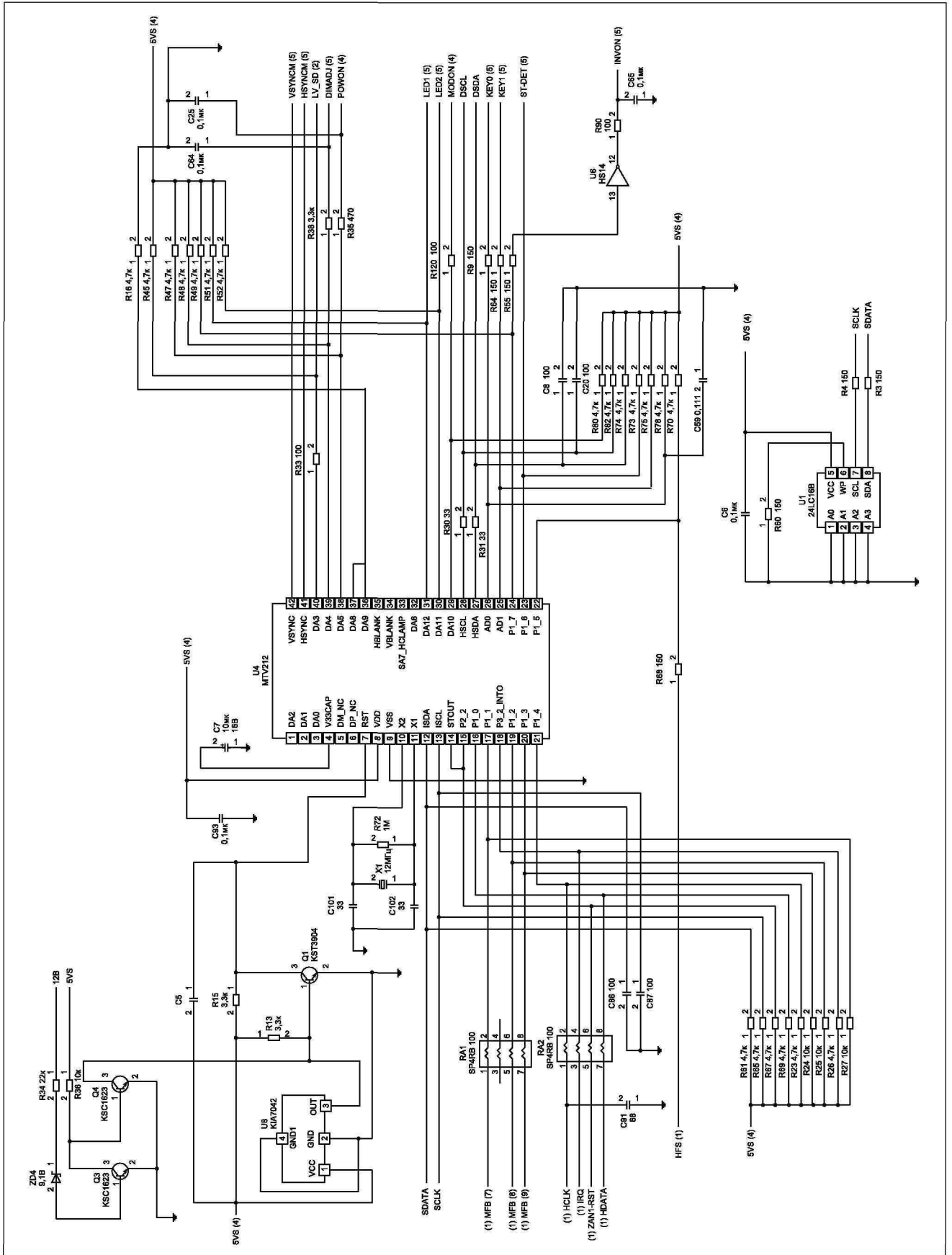


Рис. 2.2

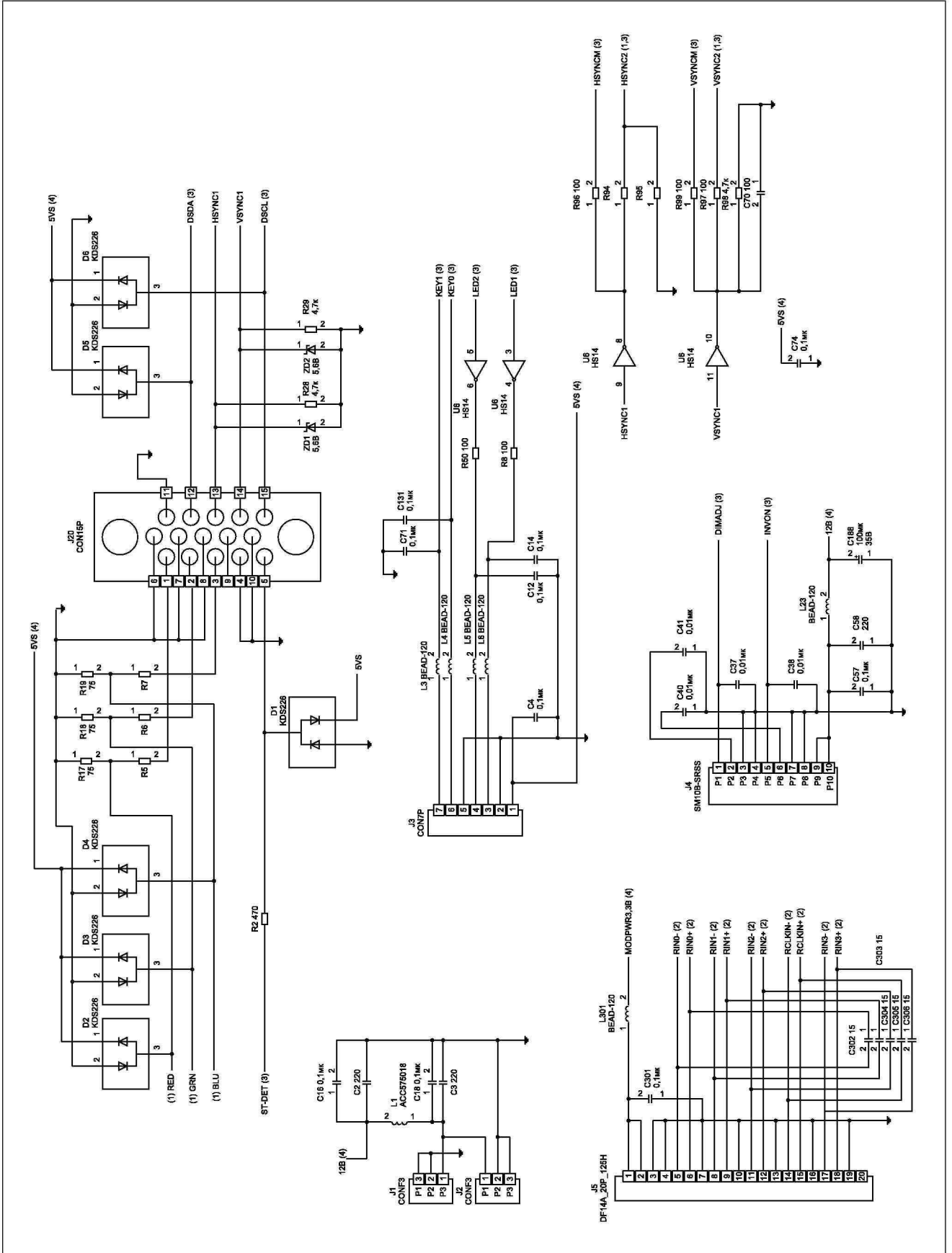


Рис. 2.3

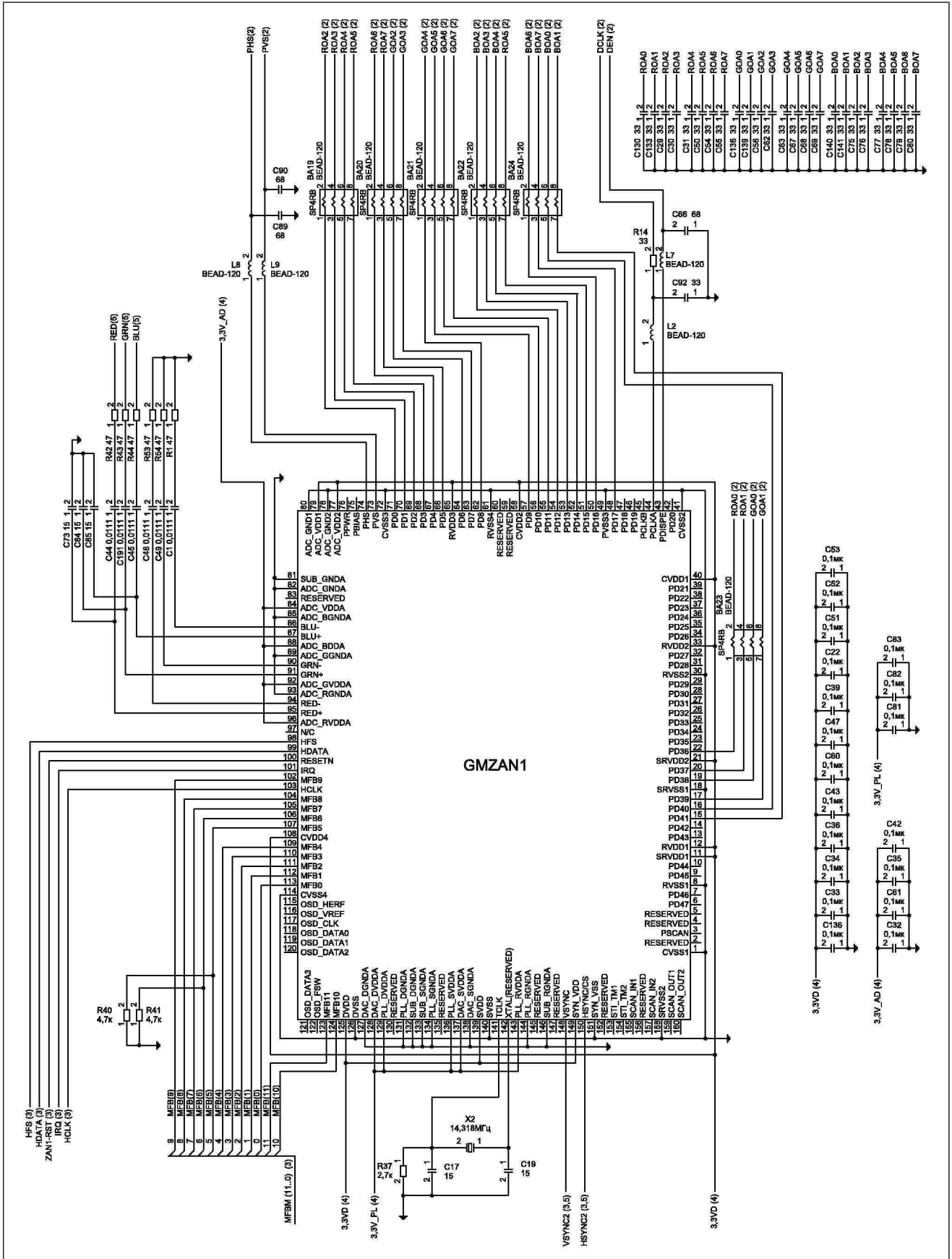


Рис. 2.4



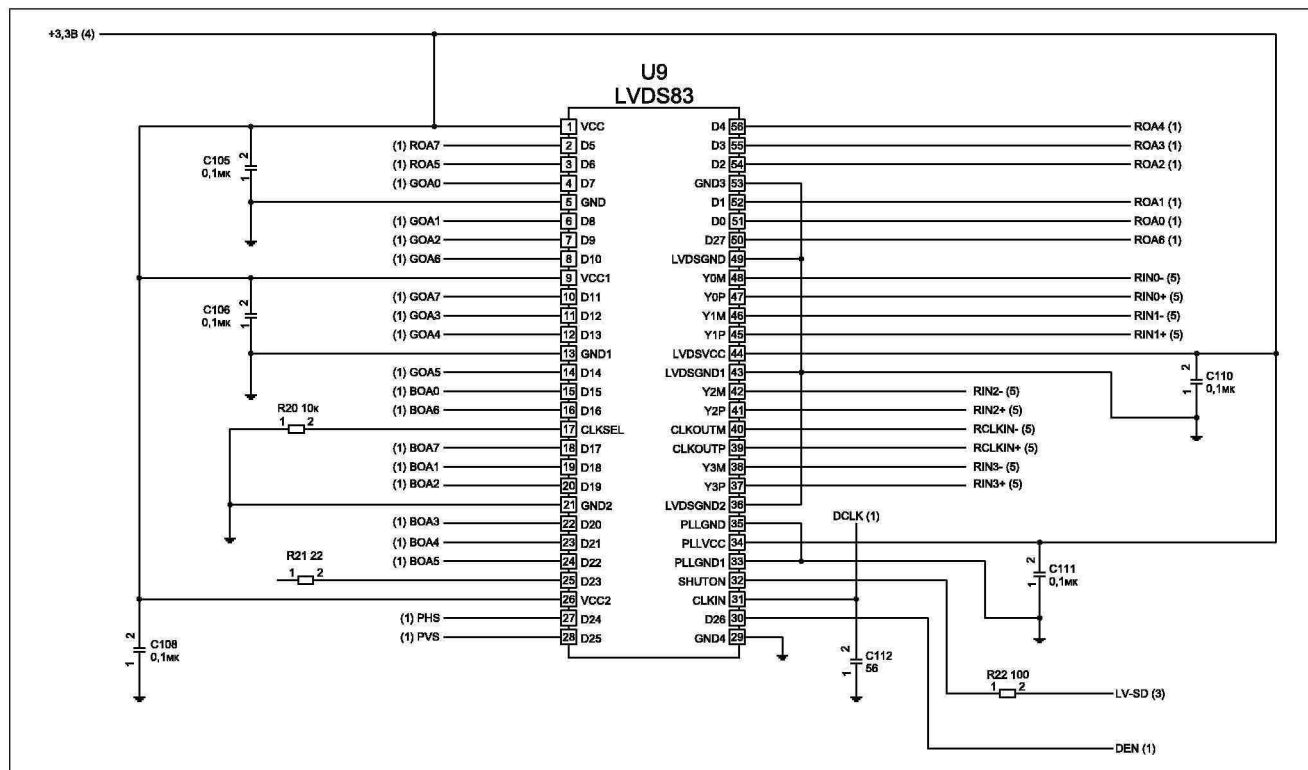


Рис. 2.5

для питания микроконтроллера U4 и из него с помощью линейных стабилизаторов U2, U7, U24 и U30 формируются напряжения 3,3 В.

Для реализации дежурного режима служит ключ на транзисторной сборке U5 (FDC6325L), управляемый сигналом POWON с выв. 38 U4 (рис. 2.2). Через этот ключ к выходу микросхемы U13 подключены стабилизаторы U2, U7 и U24, от которых питаются все узлы монитора, за исключением LCD-панели. Она питается от отдельного стабилизатора U30, подключенного к микросхеме U13 через ключ U12. Ключ управляется сигналом MODON с выв. 29 МК.

Система управления монитором реализована на МК типа MTV212 фирмы MYSON TECHNOLOGY (рис. 2.2). Ядро МК — микропроцессор 8051. Кроме того, МК содержит 512 байт ОЗУ, 32 Кбайт ЭСППЗУ, синхροпроцессор, 14-разрядный ЦАП, 3-канальный АЦП, интерфейсы VESA DDC и I<sup>2</sup>C. Схема начального сброса МК реализована на элементах U8 и Q1 и подключена к его выв. 7. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 42, 43) с интерфейсного соединителя J20

(сигналы поступают через триггер Шмитта U6, рис. 2.3), он формирует сигналы управления ИП, схемой АЦП и масштабирования, а также панелью LCD. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I<sup>2</sup>C, один из которых (выв. 12, 13 U4) используется для управления микросхемой энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ) U1, а другой (выв. 27, 28) — для связи с компьютером с целью реализации стандарта Plug & Play. МК имеет 6-разрядную шину (выв. 16, 17, 19-22), через которую он обменивается данными со схемой АЦП и масштабирования U3 (рис. 2.4). К выв. 30 и 31 U4 через буферы U6 (выв. 3, 4 и 5, 6) подключены светодиодные индикаторы режимов работы монитора. Назначение остальных выводов микросхемы U4 будет рассмотрено в процессе описания схемы. Для питания МК на его выв. 8 поступает напряжение +5 В (5V<sub>C</sub>) от стабилизатора U13.

Для регулировки параметров изображения монитора служит экранное меню (OSD), изображение которого формируется микросхемой U3. Данные для контроллера OSD формирует МК и передает их по 6-разрядной шине на U3. Для управ-

ления монитором служат кнопки на его передней панели, подключенные через соединитель J3 (рис. 2.3) к выв. 25, 26 МК.

Видеосигналы основных цветов с конт. 1-3 соединителя J20 (рис. 2.3) через разделительные конденсаторы C44, C191 и C45 поступают на выв. 95, 91 и 97 микросхемы U3 (GMZAN1 фирмы GENESIS MICROCHIP). Микросхема представляет собой XGA-контроллер LCD-монитора. В ее состав входят: стабилизатор напряжения, схема OSD, три широкополосных (250 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровня черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс для обмена с МК, схема синхронизации, ОЗУ, схема масштабирования. Сигнал начального сброса микросхемы U3 (выв. 100) формирует МК (выв. 14, 15). Для синхронизации работы U3 на ее выв. 148, 150 с буферов U6 (рис. 2.3) подаются синхросигналы VSYNC2 и HSYNC2.

С выводов АЦП (расположены внутри микросхемы) коды видеосигналов основных цветов подаются на узел масштабирования, который служит для пересчета данных в другие разрешения (SVGA и VGA).

LCD-контроллер микросхемы U3 формирует 8-битные коды видеосигналов ROA0/A7, GOA0/A7, BOA0/A7, а также сигналы синхронизации и управления PHS, PVS, DCLK, DEN. Все эти сигналы подаются на контроллер LVDS – микросхему U9 (рис. 2.5).

**Примечание.** LVDS (Low Voltage Differential Signaling) – метод передачи цифровых данных дифференциальными сигналами с малыми перепадами уровня со скоростью до нескольких тысяч мегабит в секунду. Малые перепады уровня и токовый режим выхода передатчика обеспечивают низкий уровень шума и потребляемую мощность во всем диапазоне скоростей передачи. Для передачи данных используются очень малые перепады дифференциального напряжения (до 350 мВ) на двух линиях сбалансированного кабеля.

На выходе микросхемы U9 формируются четыре пары дифференциальных сигналов данных RIN0 (±)-RIN3 (±) и пара дифференциальных сигналов синхронизации RCLKIN (±), которые через соединитель J5 подаются на LCD-панель.

Микросхема U3 питается напряжениями 3,3 В (3,3VD, 3,3V\_AD, 3,3U\_PL) от стабилизаторов U24, U2 и U7.

Микросхема U9 питается напряжением 3,3 В (+3,3V) от стабилизатора U7.

LCD-панель питается напряжением 3,3 В (MODPWR3,3V) от стабилизатора U30 через ключ U12, управляемый сигналом MODON с выв. 29 МК.

### Порядок разборки монитора

1. Выкручивают четыре винта (рис. 3) и отделяют монитор от подставки.

2. Выкручивают четыре винта (рис. 4) и снимают заднюю крышку монитора.

3. Выкручивают пять винтов (а) крепления защитного экрана электронных плат (рис. 5), отсоединяют соединитель J6 и снимают экран.

4. Выкручивают четыре винта (в) и снимают плату панели управления (рис. 5).

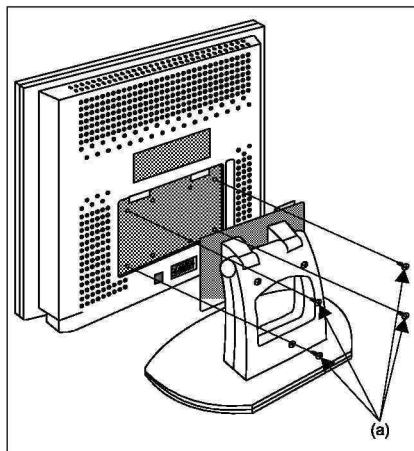


Рис. 3

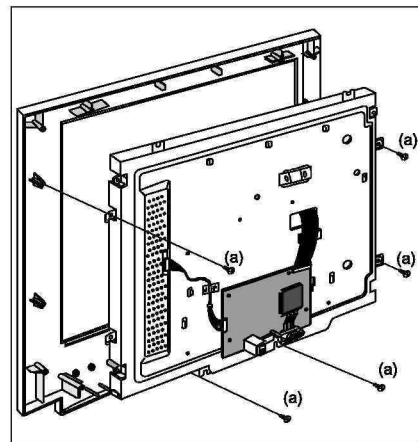


Рис. 6

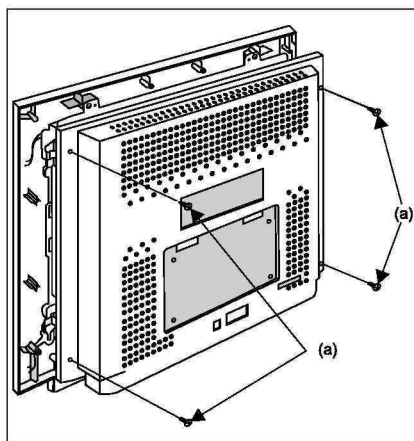


Рис. 4

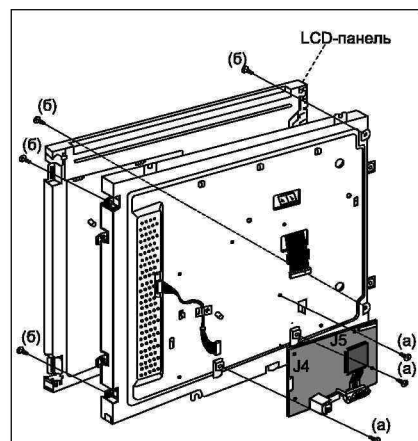


Рис. 7

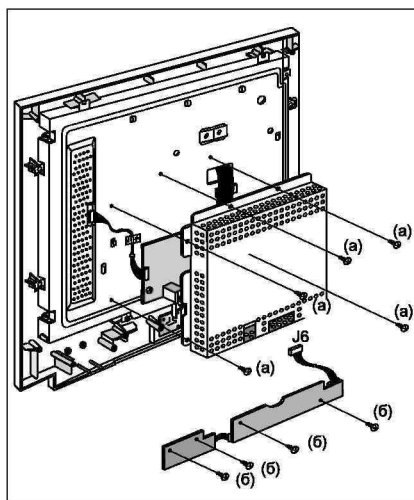


Рис. 5

5. Выкручивают пять винтов (а) и снимают переднюю панель монитора (рис. 6).

6. Отсоединяют шлейфы от соединителей J4 и J5 (рис. 1.2 и 7), выкручивают три винта (а) и снимают плату электроники Main PCB.

7. Выкручивают четыре винта (в) и снимают LCD-панель (рис. 7).

8. Отсоединяют шлейфы от соединителей CN2-CN5, выкручивают два винта (а) и снимают плату конвертера (рис. 8).

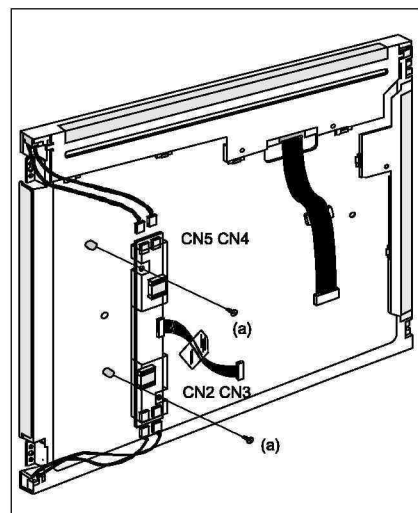


Рис. 8



## Типовые неисправности монитора и способы их устранения

Типовые неисправности монитора, а также методика их поиска и устранения приведены в виде диаграмм (рис. 9-14).

Рассмотрены следующие типовые неисправности:

- Световой индикатор не светится, монитор не работает (рис. 9);
- Световой индикатор светится, монитор не работает (рис. 10);
- Нет раstra, сигналы на соединителе LCD-панели (J5) в норме (рис. 11);

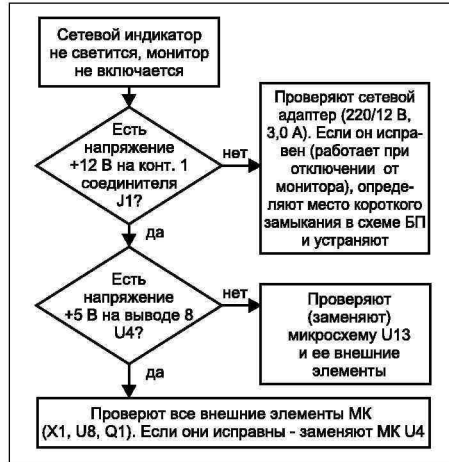


Рис. 9

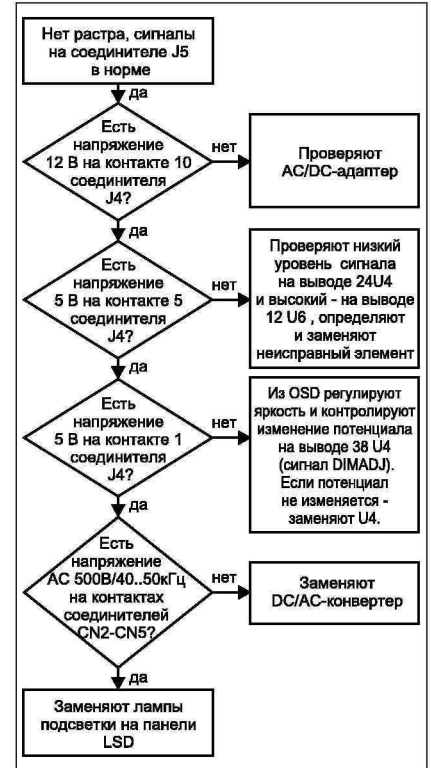


Рис. 11

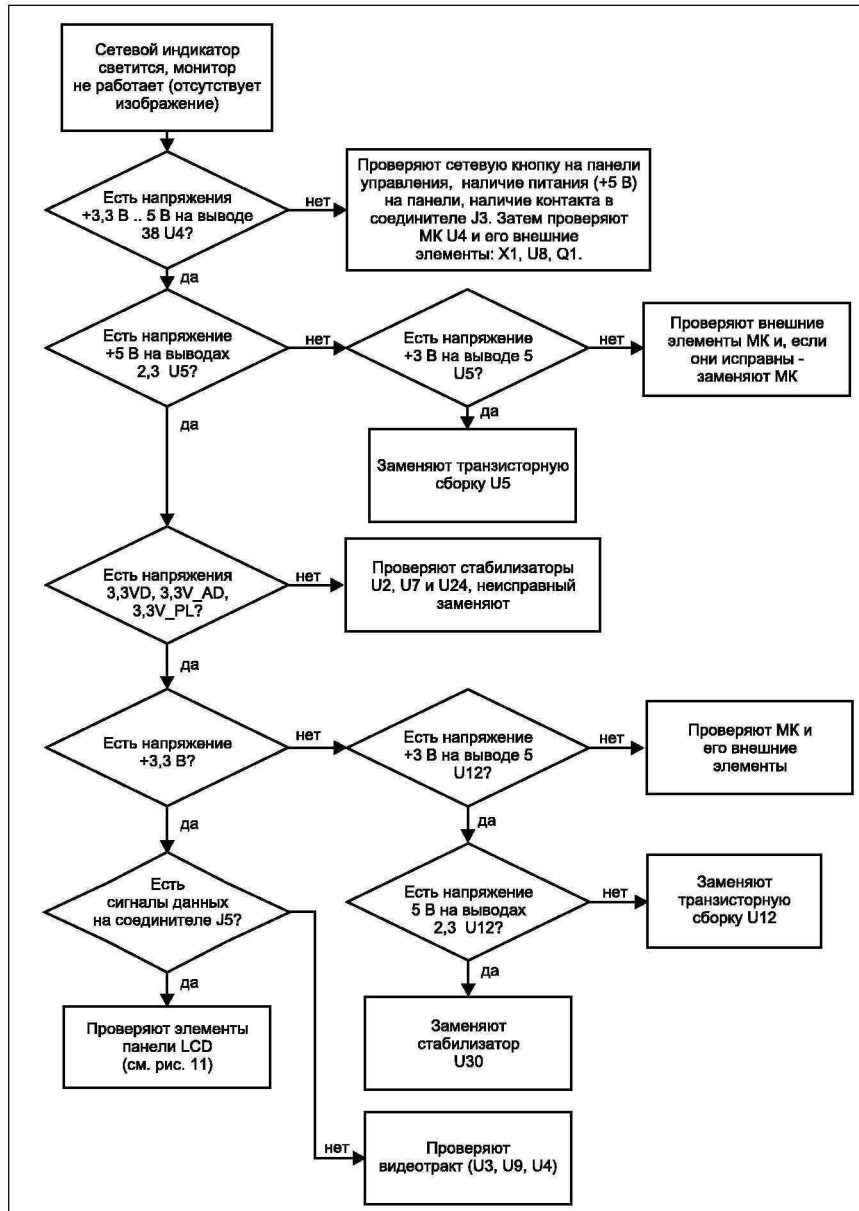


Рис. 10

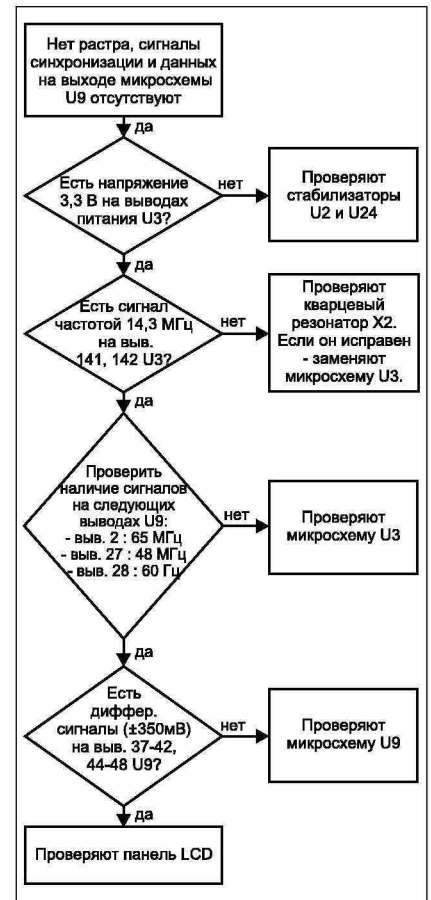


Рис. 12

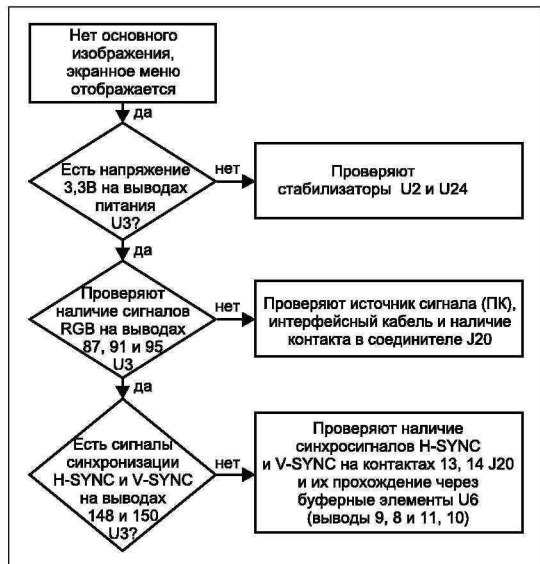


Рис. 13

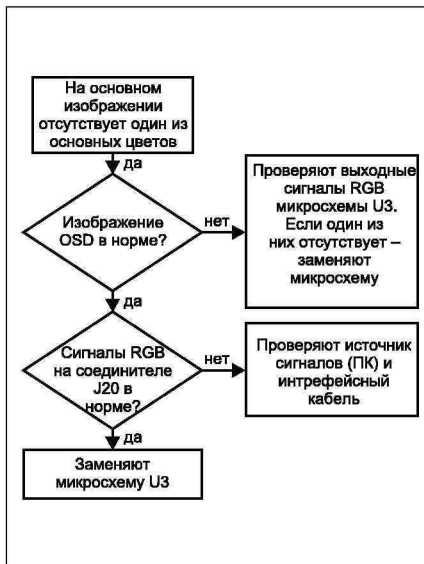


Рис. 14

- Нет раstra, сигналы синхронизации и данных на выходе микросхемы U9 отсутствуют (рис. 12);
- Нет основного изображения, OSD отображается (рис. 13);
- На основном изображении отсутствует один из основных цветов (рис. 14).