

Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115487, г. Москва,
пр-кт Андропова, дом 38,
помещение № 8, комната № 2

Генеральный директор
ООО «СОЛОН-Пресс»:
Владимир Митин
E-mail: rem_serv@solon-press.ru

Главный редактор:
Александр Родин
E-mail: ra@solon-press.ru
Зам. главного редактора:
Николай Тюнин
E-mail: tunin@solon-press.ru

Редакционный совет:
Владимир Митин,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел:
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
Телефон: 8 (495) 617-39-64

Подписка:
E-mail: kniga@solon-press.ru

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусь

Адрес редакции:
115487, г. Москва, пр-кт Андропова,
дом 38, помещение № 8, комната № 2

Телефон:
8 (495) 617-39-64
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
<http://www.remserv.ru>

За достоверность опубликованной рекламы
редакция ответственности не несет.
При любом использовании материалов,
опубликованных в журнале, ссылка на «Р&С»
обязательна. Полное или частичное
воспроизведение или размножение каким бы то ни
было способом материалов настоящего издания
допускается только с письменного разрешения
редакции. Мнения авторов не всегда отражают точку
зрения редакции.

Свидетельство о регистрации журнала
в Государственном комитете РФ по печати:
№ 018010 от 05.08.98

Подписано к печати 11.10.2025.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Буки Веди»
117393, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ
Обручевский, ул. Профсоюзная, д. 56, этаж 3,
помещение XIX, ком. 321.
Тел.: +7 (495) 926-63-96, www.bukivedi.com,
info@bukivedi.com

Цена свободная.
Заказ № L-3804

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 10 (325), 2025

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с электроустановками (до и свыше 1000 В).

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

- В Казанском университете найден надежный способ создания квантовых чипов
на основе SiC 2
- В России впервые синтезировали алмазный варистор для электронных схем 2
- Китайцы переизобрели оптический диск, но уже на 360 Tb 3
- Bluetooth и шагомер в классических часах Casio. 4
- «Xiaomi MAX 27» — первый телевизор на колесиках. 4

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Александр Седов
Smart-телевизоры «Philips 24/32 HFL 4518/12» на шасси TPM23.5HE LA.
Конструкция, схемотехника, настройка и ремонт (часть 3). 5
- Николай Елагин
LED-телевизоры TCL UHD Android TV на платформе RT51HT-AP. Схемотехника,
сервисный режим и характерные неисправности (часть 1). 10

● АУДИОТЕХНИКА

- Александр Седов
Портативная беспроводная колонка Boombox 3 фирмы JBL (часть 5) 25

● ОРГТЕХНИКА

- Виталий Овсянников
Ремонт лазерного принтера «Pantum P2050» (часть 1) 30

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Борис Пескин
Кофемашинка капсульного типа «Nespresso U Pure Cream C50».
Конструкция, разборка, тестирование, ремонт (часть 2) 41
- Александр Ростов
Электронный модуль на платформе JP-моно для стиральных машин ARDO
и Korting (часть 1) 53

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

- Многофункциональные генераторы сигналов произвольной формы
серии АКИП-3436 58

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Новая серия микроконтроллеров HC3L021 со сверхмалым энергопотреблением 59
- Автомобильный аудиосуилитель NSDA6934-Q1 класса D 60
- Отладочная плата для IoT-приложений от WeAct Studio. 61
- В микросхеме RK2118G с DSP HiFi4 официально поддерживается Dolby Atmos 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ:

Схемы телевизионной звуковой панели (SOUNDBAR)
«Polk Signa S4»

Александр Седов (г. Москва)

Smart-телевизоры «Philips 24/32 HFL 45 18/12» на шасси TPM23.5HE LA. Конструкция, схемотехника, настройка и ремонт (часть 3)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с законом РФ.



Продолжение.

Начало в Р&С № 8, 9, 2025 г.

Дилерский режим Customer Service Mode (CSM)

В этом режиме отображаются коды ошибок и информация о настройках телевизора. Когда у клиента возникают проблемы с его телевизором, он может позвонить своему дилеру или в службу поддержки клиентов. Специалист этой службы попросит клиента активировать режим CSM для того, чтобы оценить состояние телевизора и решить проблему дистанционно или принять решение о выезде к клиенту.

Режим CSM предназначен только для чтения, изменить какие-либо параметры в нем невозможно. Индикация о работе в режиме CSM отображается в правом верхнем углу экрана.

Для активации режима CSM на ПДУ последовательно и быстро нажимают кнопки 1, 2, 3, 6, 5, 4. После входа в режим CSM используют кнопки Right/Left для отображения следующего/предыдущего пунктов меню.

Навигация в этом режиме такая же, как и в заводском сервисном режиме. Активация

режима CSM возможна только при отсутствии заводского меню на экране.

Пример отображения на экране режима CSM показан на рис. 35.

Перемещение по меню производится с помощью ручки или колеса прокрутки CURSOR-DOWN/UP.

Выход из режима CSM производится одним из следующих способов:

- нажатием кнопки MENU/HOME ПДУ;
- нажатием кнопки POWER ПДУ;
- нажатием кнопки POWER телевизора.

Обновление программного обеспечения

Порядок обновления для файла .pkg

- Переименовывают файл в *upgrade_image.pkg*;
- подготавливают флеш-накопитель USB (формат файла FLAT, размер: 4...8 Гбайт);
- копируют ПО на накопитель (в корневой каталог);
- выключают телевизор и вставляют накопитель с файлами обновления ПО в один из его портов USB 2.0

(при подключении к порту USB 3.0 ПО может не обнаружиться);

- включают телевизор, который автоматически обнаружит присутствие USB-накопителя, после чего появится окно, показанное на рис. 36;
- после обновления ПО телевизор автоматически включится снова, после чего накопитель извлекают;
- после этого можно войти в режим Factory Mode или CSM, чтобы проверить текущую версию ПО.

Порядок обновления для файла .img

Предупреждения:

- не выключайте телевизор и не извлекайте флеш-накопитель USB во время обновления ПО;
- если во время обновления произойдет сбой питания, не извлекайте накопитель из телевизора. Телевизор продолжит обновление, как только питание восстановится;
- если во время обновления возникнет ошибка, повторите процедуру. Если ошибка повторится вновь, следует обратиться в

Николай Елагин (г. Зеленоград)

LED-телевизоры TCL UHD Android TV на платформе RT51HT-AP. Схемотехника, сервисный режим и характерные неисправности (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с законом РФ.



В статье рассматриваются схемотехника, сервисный режим и диагностика неисправностей цифровых ЖК телевизоров со светодиодной (LED) подсветкой, выполненных на основе телевизионного (TV) шасси (платформы) RT51HT-AP [1] китайской компании TCL в 2019 году. Плата применялась для производства Smart-телевизоров TCL и других брендов с диагоналями ЖК панелей от 50 до 65 дюймов с разрешением 4K UHD, работающих под управлением операционной системы Android.

Общие сведения и основные технические характеристики

Телевизоры на платформе RT51HT-A выполнены на основе 4-ядерного 64-разрядного цифрового однокристального (SoC) микропроцессора

(МП) RTD2851 фирмы Realtek и предназначены для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач по стандартам аналогового (ATV) и цифрового (DTV) вещательного телевидения различных стандартов для рынков Европы, Азии, Латинской Америки (см. таблицу 1).

Наличие USB-портов позволяет воспроизводить аудио- и видеофайлы различных форматов (см. таблицу 1) и записывать ТВ программы на внешний носитель. Входы HDMI обеспечивают подключение по цифровому интерфейсу различных источников для воспроизведения изображения высокого качества. НЧ входы (AV) служат для подключения аналоговых источников сигналов. Интерфейс Ethernet обеспечивает доступ к локальной сети или сети интернет с помощью про-

Таблица 1. Спецификации LED-телевизоров CTL на платформе RT51HT-AP

Базовая информация	
Тип продукта	LED UHD Android Smart DTV
Шасси (платформа)	RT51HT-AP
Центральный процессор (CPU)	4-ядерный 64-разрядный (A55x4) (тактовая частота 90 МГц...1,1 ГГц)
Графический процессор (GPU)	Mali 470x3 (600...800 МГц)
Операционная система	Android P, сертификат Google Android TV
Память RAM/ROM	2 Гбайта (DDR3-1866 МГц)/16 Гбайт (eMMC)
Предустановленные приложения	Google Play, Netflix, Youtube, TV Guard, Apps T Channel, Customise channels etc.
Язык экранного меню (OSD)	English/Vietnamese/Thai/Chinese/Russian/Arabic/ Chinese T rditional/Indonesian/ France/ Spanish(LatinAmerica)/Farsi/Mongol/Uzbek/Hebre w/Malay/Portuguese/ Burmese/ etc.
TV системы	ATV: Auto/PAL/NTSC/SECAM, DK/BG/I/M DTV: DVB-T/T2
AV системы	PAL, NTSC
Версия HDMI&HDCP	HDMI 1.4&HDMI 2.0, HDCP 1.4&HDCP 2.2
Поддержка HDR	HDR10
Питание	AC 100...240 В, 50/60 Гц
Потребляемая мощность в рабочем/ дежурном режимах	145/менее 0,5 Вт
Поддержка стандарта энергоэффективности ECO	Да
Стандарт Wi-Fi	2.4 ГГц, 802.11 b/g/n
Изображение	
Режимы изображения	Standard/Smart HDR/Sport/Movie/Dynamic

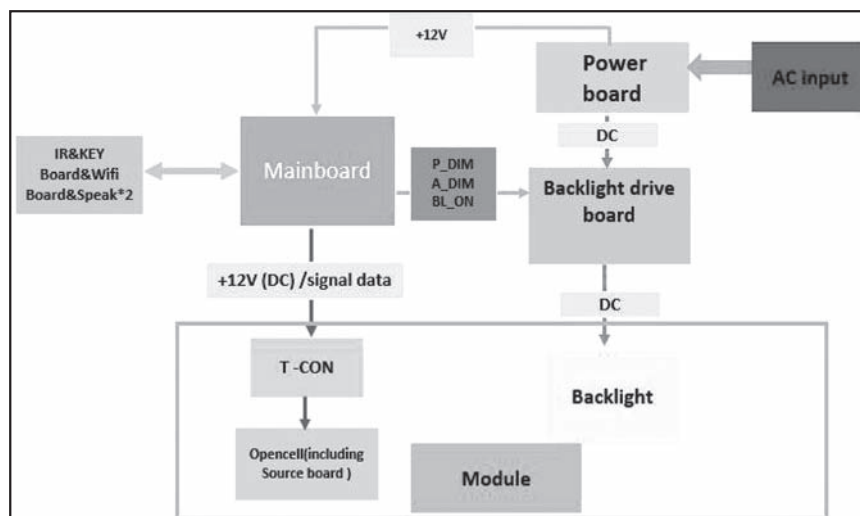


Рис. 2. Блок-схема соединений платформы RT51HT-AP

На рис. 3 показан однокристальный МП U1 и связанные с ним следующие узлы:

- флеш-память (EEPROM) NAND (Nand Flash) на микросхеме (ИМС) UE1 типа KLMAG1JETD объемом 16 Гбайт (64 Гбита — 8 Гбит × 8);
- динамической памяти SDRAM (DDR3) (интегрирована в процессор) объемом 2 Гбайта;
- 3 интерфейса USB 2.0 (один из них — для подключения модуля Wi-Fi/BT, а второй — для подключения микрофона системы распознавания голоса (Far-field Speech));
- 3 интерфейса HDMI 2.0 (два из них с поддержкой стандартов ARC и UART);
- сетевой порт Ethernet;
- интерфейс PCMCIA (CI Card);
- аналоговые видео- и аудиоинтерфейсы: miniAV_IN и оптический цифровой аудиовыход SP DIF;
- гибридный тюнер стандартов ATV и DVB-T/T2/C UT1;
- спутниковый тюнер стандартов DVB-S/S2 US1;
- канал звука с УМЗЧ на ИМС UA1 (Audio AMP);
- видеосигнальный порт LVDS/mini LVDS/FHD/VPI/VB1 для подключения ЖК панели с разрешением для подключения ЖК панелей с разрешением от FHD до 4K UHD.

На рис. 3 показаны также блок питания (Power Supply&Backlight Driver), вторичные DC/DC-конвертеры и линейные регуляторы, формирующие напряжения питания для всех компонентов платформы, платы клавиатуры управ-

ления и LED-индикатора KEY Board, а также ИК приемника IR Board.

Далее рассмотрим некоторые фрагменты принципиальной схемы главной платы 40-RT51H1-MAC2HG, выполненной на этой платформе. Плата используется для производства 65-дюймовых моделей ТВ TCL.

Принципиальная электрическая схема платы управления 40-RT51H1-MAC2HG

Внешний вид главной платы 40-RT51H1-MAC2HG приведен на рис. 4, на нем указаны тестовые точки для контроля напряжений, формируемых интегрированными в плату источниками (их описание см. ниже).

Как уже отмечалось, главная плата 40-RT51H1-MAC2HG реализована на основе однокристального МП U1 типа RT2851S фирмы Realtek. Основные характеристики процессора RT2851S:

- CPU: четырехъядерный 64-разрядный процессор ARM Cortex-A55 с максимальной тактовой частотой до 1,1 ГГц.
- GPU: интегрированный графический процессор ARM Mali-470x3 (600...800 МГц).
- Память: встроенный контроллер памяти LPDDR4/LPDDR3/DDR3/DDR4 с поддержкой внешней оперативной памяти, а также встроенная память типа DDR3 объемом 2 Гбайта.
- Интерфейс дисплея V-By-One для поддержки дисплеев с разрешением до 4K UHD (3840 × 2160 пикселей).
- Интерфейсы: широкий спектр коммуникационных интерфейсов (см. таблицу 1).
- Напряжения питания: 1,0 В; 1,5 В; 1,8 В и 3,3 В (см. цепи питания на рис. 5).

На рис. 5 приведен фрагмент принципиальной электрической схемы основной платы с МП U1 типа RT2851S. В МП встроен 3-портовый ресивер HDMI (на рис. 5. — HDMI CONFIGURATION). Для подключения внешних источников аналоговых сигналов звука в составе МП служит аналоговый интерфейс AV IN (VIDEO AND AUDIO

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Ремонт лазерного принтера «Pantum P2050» (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с законом РФ.



Статья является логическим продолжением предыдущей статьи автора, посвященной вопросам разборки, профилактики и замены узлов принтера «Pantum P2050» [1]. В этом материале приводится методика поиска и устранения типовых аппаратных неисправностей принтера.

Предупреждение. Автор не несет ответственности за возможные отрицательные последствия при выполнении ремонта или проведения профилактических работ, поэтому если вы не уверены в своих силах, обратитесь к специалистам.

Конструктивные особенности принтера

Методики поиска неисправностей приведены в форме пошаговых инструкций, в которых переход к каждому следующему шагу осуществляется лишь при отсутствии положительных результатов на предыдущем. При обнаружении на любом из шагов неисправных элементов их заменяют, после чего проверяют работоспособность устройства и, если неисправность не устранена, переходят к следующему шагу используемой методики.

Проверку элементов плат электроники и замену узлов вы-

полняют только при отключенном от принтера сетевом кабеле и выдержки не менее 1 минуты для разрядки фильтрующих конденсаторов в высоковольтных цепях схемы.

Электроника принтера расположена на четырех платах: форматера, источников питания (ИП), датчиков бумаги (наличия бумаги в подающем лотке и начала листа) и управления двигателем привода редуктора. Платы форматера и ИП расположены с правой стороны и закреплены на металлической боковой стойке принтера. Плата датчиков наличия бумаги в лотке и начала листа расположена на узле подачи и транспорта бумаги. Плата управления двигателем привода редуктора расположена на двигателе.

Плата форматера закрыта металлическим экраном и закреплена тремя винтами к металлическому кронштейну.

Кронштейн расположен над платой ИП и закреплен тремя винтами на боковой стойке через отверстия в плате ИП.

На плате форматера расположены разъем 1 (рис. 1) для подключения принтера к системному блоку кабелем стандарта USB 2.0 и запыан шлейф 2 подключения платы форматера к соединителю, расположенному на плате ИП.

Плата источников питания расположена за платой форматера и закреплена четырьмя винтами к правой боковой стойке. На ней реализованы источники напряжений +5 и +24 В, схема высоковольтной части управления узлом термозакрепления, а также источники высоких напряжений, необходимые для питания элементов картриджа и вала переноса.

На плате расположены элементы панели управления (ПУ), датчик крышки доступа к кар-

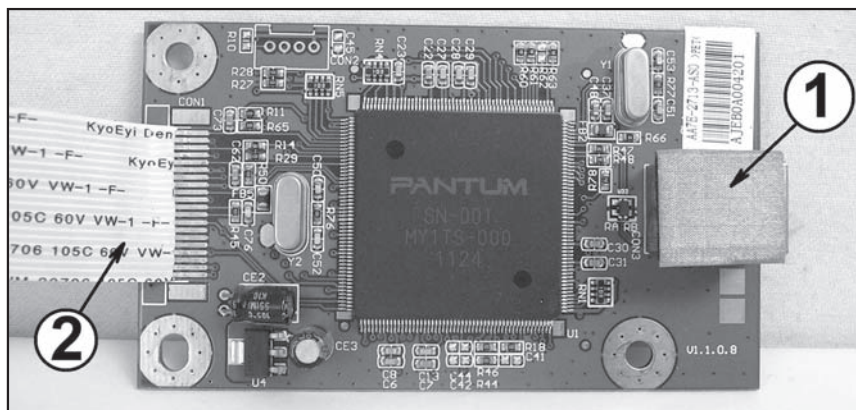


Рис. 1

Таблица 3. Индикация состояния кофемашины (окончание)

Статус кофемашины	Событие	Светодиодные индикаторы	«Lungo»	«Espresso»	«Ristretto»
Заводские настройки	«Ristretto» на 0,5 с	  	Выкл.	Выкл.	На 0,5 с
Выключено питание	«Ristretto», «Espresso» и «Lungo» вместе в течение 0,5 с	  	На 0,5 с		
Программирование «Lungo»	«Ristretto» и «Espresso» вкл. 0,5 с (подтверждение)	  	Выкл.	На 0,5 с	На 0,5 с
Программирование «Espresso»	«Ristretto» и «Lungo» вкл. 0,5 с (подтверждение)	  	На 0,5 с	Выкл.	На 0,5 с
Программирование «Ristretto»	«Espresso» и «Lungo» вкл. 0,5 с (подтверждение)	  	На 0,5 с	На 0,5 с	Выкл.

том, что нагрев идет, а их постоянное свечение — о готовности;

- нажимают одновременно все три кнопки и удерживают их не менее 3 с, чтобы войти в режим очистки от накипи. После короткого звукового сигнала индикаторы в области кнопок начинают мигать;

- если слайдер закрыт, нажимают любую кнопку, чтобы начать очистку от накипи. Если слайдер открыт, закрывают его, чтобы начать очистку от накипи. Машина остановится, когда резервуар для воды опустеет;
- наполняют резервуар для воды использованным раствором для удаления накипи, собранным в контейнере, и касаются любой кнопки, чтобы повторить процедуру;

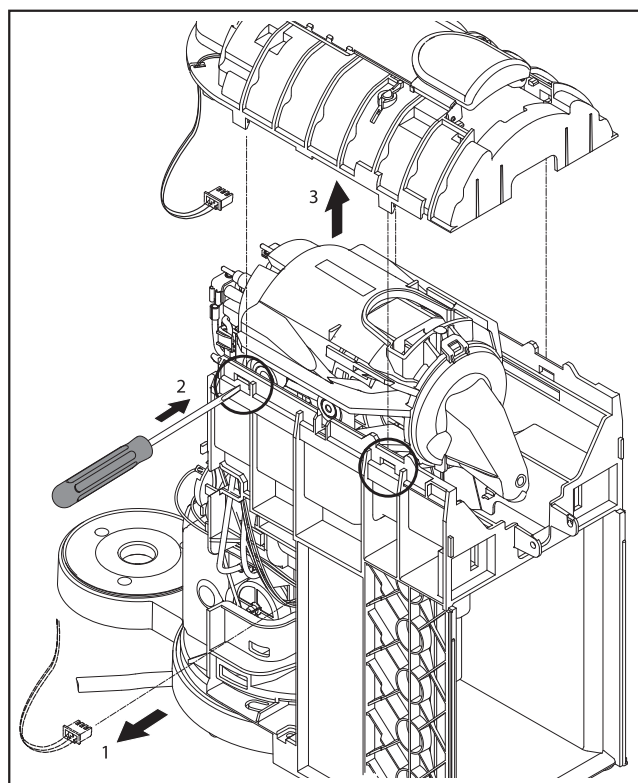


Рис. 9

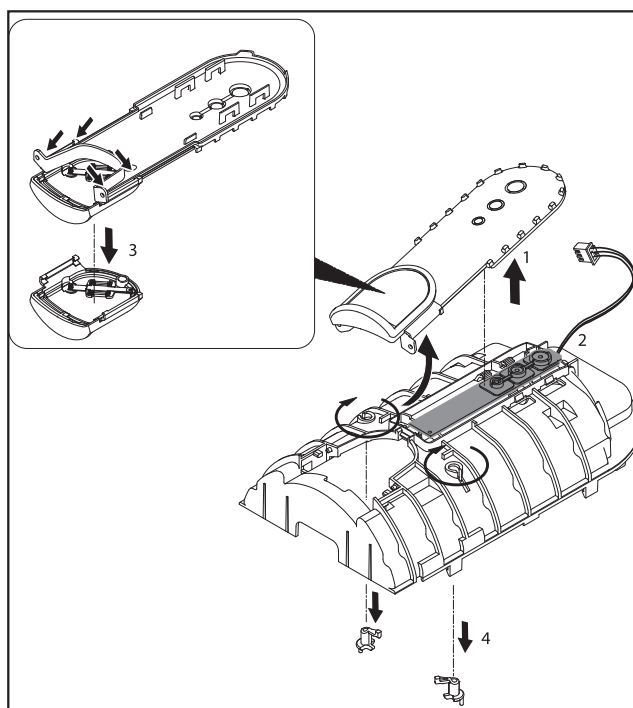


Рис. 10

- подключают кофемашину к питающей сети;
- включают кофемашину, нажав на ползунок слайдера или кнопку управления, после чего кофемашина начинает нагреваться;
- нажимают кнопку «Lungo»;
- специальную капсулу (рис. 26), предназначенную для проверки герметичности и утечек воды, раздавливают, нажав на ее верхнюю часть большим пальцем;
- полностью открывают слайдер и вставляют подготовленную капсулу;
- закрывают слайдер, при этом помпа начнет создавать давление около 20 бар. Не включают ее более чем на 30 с. Если устройство остановится во время теста, просто снова нажимают кнопку «Lungo»;
- проверяют герметичность камеры экстракции (наличие капель и протечек). Несколько капель могут вытечь, если капсула неплотно прилегает. В этом случае повторяют тест с

- другой капсулой. Если капсула застряла в отсеке, дают кофемашине остыть. Затем открывают слайдер и извлекают застрявшую капсулу;
- проверяют соединения под давлением на наличие сторонних шумов (свиста) и визуальных утечек. Обращают особое внимание на штуцер высокого давления;
- вставляют контейнер для капсул с поддоном для сбора капель и прикрепляют подставку для чашки;
- нажимают кнопку «Lungo», чтобы остановить помпу, и извлекают капсулу;
- устанавливают верхнюю крышку на место.

Продолжение в следующем номере.

Литература

1. Service Manual U-cofeemachines. Модели U (C50 and D50).

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронный модуль на платформе JP-моно для стиральных машин ARDO и Korting (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с законом РФ.



Автор выражает признательность Игорю Беляеву, Константину Бриленкову и участникам форума <http://monitor.net.ru> за помощь при подготовке этого материала.

Общие сведения

В составе стиральных машин (СМ) с вертикальной и фронтальной загрузкой белья, выпускаемых под брендами ARDO* и Korting применя-

лись несколько разновидностей электронных модулей (ЭМ) на платформе JP-моно. Часть модулей использовалась в СМ с инверторными приводными моторами (инвертор встроен в мотор), а другая часть предназначена для работы с коллекторными моторами. Модули для работы с инверторными приводными моторами в этой статье рассматриваются только в части, касающейся одинаковых цепей. Кроме цепей приводных моторов, все разновидности ЭМ этого

* Бренд ARDO позиционируется в сегменте бытовой техники и за историю своего существования претерпел достаточные изменения. Изначально торговой маркой ARDO владела компания Antonio Merloni S.p.A, основанная в 1968 году. Однако в 2011 году бизнес перешел к итальянской компании J.P. Industries S.p.A.

Сейчас у марки ARDO начался третий этап жизненного пути. В 2024 году появилась компания ARDO MAESTRO, которая приобрела право на торговую марку. Также им перешел домен <https://ardo.it/>, где они себя позиционируют продолжением

традиций старой ARDO, ведущей свое начало с 60 годов прошлого века. При этом штаб квартира ARDO MAESTRO находится в Турции, технику закупают у различных производителей Турции и Китая, а рынок сбыта, в том числе предполагает и Россию.

Рассматриваемый в этой статье модуль относится к периоду, когда собственником ARDO была компания J.P. Industries S.p.A.

семейства имеют минимальные отличия, возможно, наличие/отсутствие следующих цепей:

- элементов индикации (цифровой светодиодный или многофункциональный индикатор). Во всех версиях предусмотрено использование в ПУ точечных светодиодов;
- датчика парковки барабана (для СМ с вертикальной загрузкой белья);
- клапана залива горячей воды.

Также ЭМ различаются программным обеспечением (ПО), записанным в память микроконтроллера (МК) в составе модуля.

В этой статье рассматривается ЭМ AR15 123401812 — в зависимости от бренда СМ модуль может иметь заказные коды: 750678270, 750678195, 651073171, 651072894, 546146401. Он применяется в СМ с панелью управления (ПУ) без цифрового дисплея (только светоди-

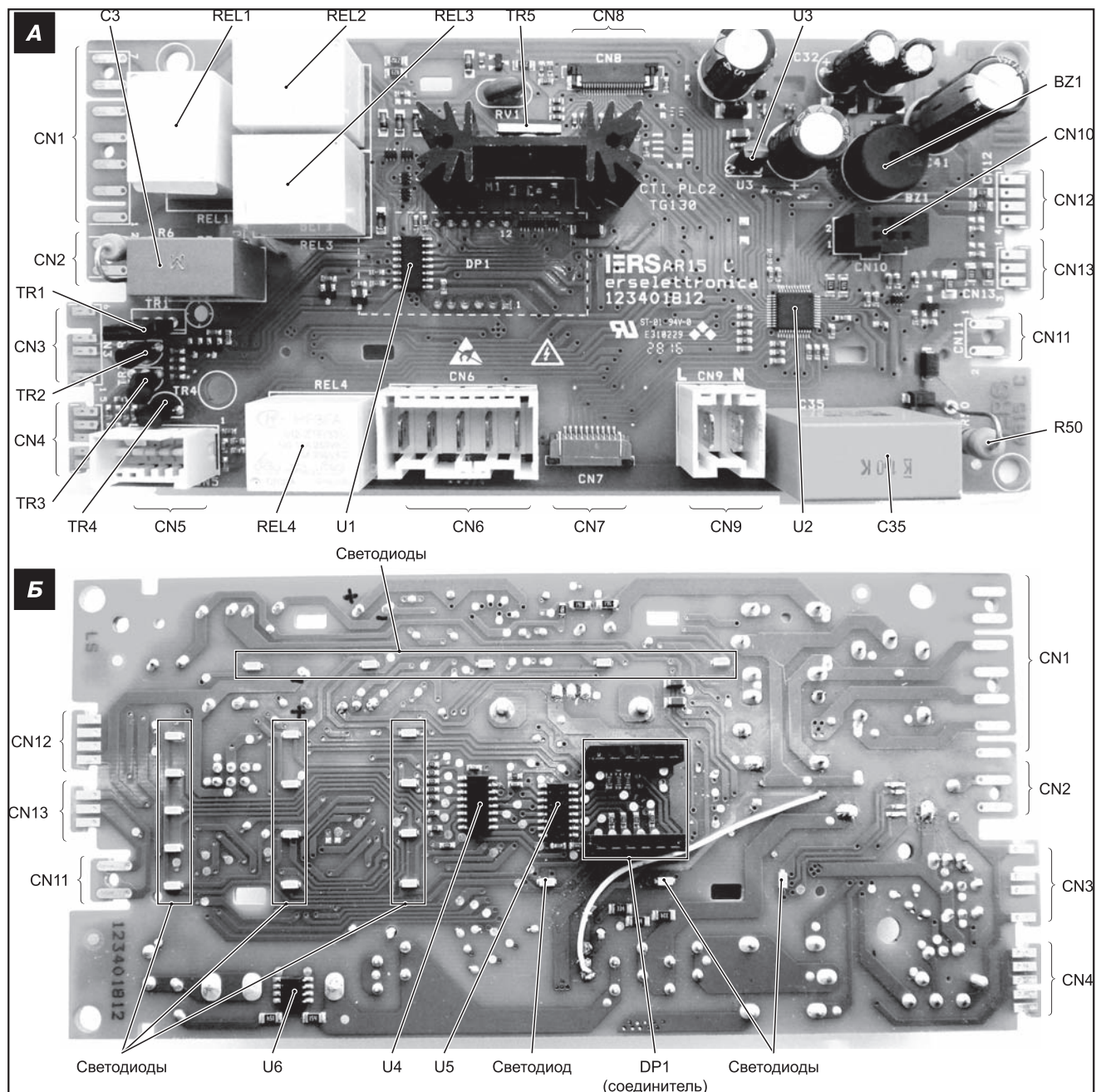


Рис. 1. Внешний вид ЭМ и расположение на нем основных элементов, где: а — лицевая сторона, б — обратная сторона