

СХЕМОТЕХНИКА ИБП ВАСК-UPS CS 350/500



ОГЛАВЛЕНИЕ

Основные характеристики.....	2
Индикаторы состояния и функции панели оператора.....	3
Включение ИБП.	6
Входные цепи ИПБ	6
Контроль параметров.....	7
Цепи заряда АКБ	8
Связь с ПК.....	10
Инвертор.....	12
Характерные неисправности	13
Принципиальная схема.....	15

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источники бесперебойного питания (ИБП) Back-UPS CS 350 и Back-UPS CS 500 специально разработаны для настольных ПК в корпоративных средах и небольших предприятиях. Модели ИБП Back-UPS CS 350 и 500 ВА обеспечивают надежное батарейное электропитание при минимальном размере ИБП и эргономичном дизайне. В дополнение к функции сохранения файлов и процедуре автоматического завершения работы операционных систем через кабель стандартного последовательного интерфейса или USB, новые ИБП оснащены тремя розетками с фильтрацией скачков напряжения электросети и возможностью резервного питания от батареи, одной дополнительной розеткой только для защиты от скачков напряжения в сети, удобными индикаторами, а также защитой линий факс-модема и DSL. ИБП имеет доступ к батарее, рассчитанной на самостоятельную замену пользователем в процессе работы. Все эти возможности в сочетании с классическим стилем внешнего оформления делают ИБП Back-UPS CS идеальным средством защиты систем, используемых для исполнения важных приложений в офисе или домашнем офисе. Основные характеристики источников приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметр	Описание	
Модель	Back-UPS CS 350	Back-UPS CS 500
Код производителя	BK350EI	BK500EI
Основные характеристики		
Тип	Резервный ИБП/ для дома и офиса (Stand-by UPS)	
Диапазон входного напряжения АС, V	168 - 280 Вольт	
Мощность	210 Вт/ 350 ВА	300ВА/500Вт
Входное напряжение	230 В (перемен. ток) 196 - 280 В (перемен. ток) однофазное 230 В, 50 или 60 Гц \pm 3% (с автоопределением)	
Диапазон входных частот	50/ 60 Гц	
Энергия скачка	300 Дж	
Выходное напряжение	Ступенчатая аппроксимация синусоиды, напряжение 230 В \pm 8% (с автоопределением)	
Панель управления	Светодиодный дисплей со шкалами нагрузки и заряда батарей, а также индикаторами On Line (работы от сети): On Battery (работы от батарей): Replace Battery (необходимости замены батареи): и Overload (перегрузки)	
Специальные функции	Автотест с регистрацией состояния батареи, защита сети, сетевая фильтрация, автоматическая самодиагностика каждые 14 дней, ручная самодиагностика	

<i>Дополнительные характеристики</i>	
Батареи	1 внутренняя кислотно-свинцовая (lead-acid), время работы 22.2 мин. при 50% нагрузке, типовое время заряда батарей (до 90%-95% емкости) - 6 ч
Интерфейсы и разъемы	DB-9 для <u>RS-232</u> , USB 3 выхода электропитания IEC-320 C13 1 выход электропитания IEC-320 C13 1 вход электропитания IEC-320 C14 2 разъема для телефонной линии RJ-11
<i>Физические характеристики</i>	
Габариты (ШВГ), Вес	16.5 см x 28.5 см x 9.1 см , вес 6.3 кг
Условия эксплуатации: °С, влажность, шум при работе	15°С - 45°С • 0-95 % • 40 дБ (А)
Поддерживаемые стандарты	C-Tick, CE Mark, ГОСТ, PCBC, UL-1449, VDE 0805

ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

На внешней панели ИБП расположены четыре светодиодных индикатора и кнопка включения (см. рис.2). Индикаторы информируют пользователя о текущем состоянии ИБП, а также в случае настройки порога срабатывания загораясь показывают текущее значение входного напряжения, при котором источник перейдет на работу от АКБ. На принципиальной схеме панель оператора подключается к основной плате управления через разъем J19 со стороны платы и J20 со стороны панели оператора. Управление светодиодными индикаторами выполняется микропроцессором (U1) с вводов 22, 23,24,25, а состояние кнопки через вход 16 микросхемы. Возможные состояния индикаторов ИБП в процессе работы приведены в табл.2

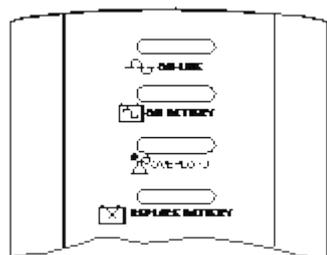
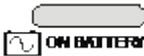
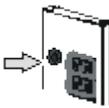


Рис. 2

Таблица 2.

Сигнализация	Условия срабатывания
	<p>Питание от сети (зеленый) – загорается во всех случаях, когда на выходы, предусматривающие возможность питания от резервного аккумулятора, напряжение подается от сети.</p>
	<p>Загорается во всех случаях, когда на оборудование, подключенное к выходам, предусматривающие возможность питания от резервного аккумулятора, напряжение подается от аккумулятора устройства Back-UPS.</p>
	<p>Перегрузка (красный) – загорается во всех случаях, когда потребление электроэнергии превышает мощность устройства Back-UPS.</p>
	<p>Заменить аккумулятор (красный) – загорается во всех случаях, когда истекает срок эксплуатации аккумулятора, а также если аккумулятор не подключен (см. выше). Аккумулятор, срок эксплуатации которого истекает, не обеспечивает достаточного времени работы, и его необходимо заменить.</p>
	<p>Предохранитель – кнопка предохранителя, расположенная на задней панели устройства Back-UPS, выскакивает из нажатого положения, если перегрузка заставляет Back-UPS отключиться от сети. Если кнопка выскочила из нажатого положения, отключите оборудование, работа которого не столь важна. Верните предохранитель в исходное положение, нажав кнопку.</p>
	<p>Четыре сигнала зуммера через каждые 30 секунд – этот аварийный сигнал подается во всех случаях когда устройство Back-UPS работает от аккумулятора. Подумайте, не следует ли сохранить текущую работу.</p>
	<p>Непрерывный сигнал постоянного тона – этот аварийный сигнал подается во всех случаях, когда выходы, предусматривающие возможность питания от резервного аккумулятора, перегружены.</p>
	<p>Непрерывный сигнал зуммера – этот аварийный сигнал подается во всех случаях, когда состояние аккумулятора приближается к разряженному. Остающееся время работы от аккумулятора весьма незначительно. Быстро сохраните все текущие работы и выйдите из всех работающих программ. Выключите операционную систему, компьютер и устройство Back-UPS.</p>
	<p>Сигнал высокого тона в течение 1 минуты через каждые 5 часов – этот аварийный сигнал подается во всех случаях, когда аккумулятор не проходит тесты автоматической диагностики.</p>

В случаях, когда подключенное к ИБП оборудование проявляет повышенную чувствительность к уровню напряжения на входе, может потребоваться регулировка ИБП на нижний порог срабатывания по напряжению. Это процедура регулировки, осуществляется с помощью кнопки на передней панели. Чтобы отрегулировать передаваемое напряжение, нужно проделать следующие операции:

1. Подключить ИБП к сетевому источнику тока, и не включать его с панели оператора. Источник будет находиться в режиме ожидания (индикаторы гореть не будут).
2. Нажать кнопку на передней панели и удерживать ее в течение 10 секунд. Все индикаторы ИБП Back-UPS начнут мигать, подтверждая переключение в режим программирования.
3. Затем ИБП Back-UPS укажет на текущую установку нижнего порога срабатывания, значения показаны в таблице 3.
4. Чтобы выбрать нижний уровень напряжения в 160 вольт, нужно нажимать на кнопку до тех пор, пока не начнет мигать индикатор «ON-LINE», в 180 вольт – «ON BATTERY», в 196 вольт – «OVERLOAD»
5. Если в режиме программирования кнопка не нажимается в течение 5 секунд, то устройство Back-UPS выходит из режима программирования и все индикаторы гаснут.

Таблица 3

<i>Сигнализация индикатора</i>	<i>Порог срабатывания</i>	<i>Условия регулировки</i>
	160 V переменного тока	Устройство Back-UPS часто переключается на работу от аккумулятора из-за низкого уровня напряжения на входе.
	180 V переменного тока (установка по умолчанию)	Нормальная подача электроэнергии.
	196 V переменного тока	Подключенное оборудование чувствительно к низкому уровню напряжения

Структурная схема ИБП приведена на рис.4. Из особенностей построения источника данного класса можно выделить достаточно сложную схему управления. У данного устройства присутствует в качестве управляющей микросхемы 8-ми битный микропроцессор ST73315G2. В своем составе микросхема имеет 128 байт RAM, два таймера : один генерирует внутреннюю частоту ИБП, второй использоваться для генерирования сигналов ШИМ для

формирования фаз выходного напряжения, присутствует аналого-цифровой преобразователь для отслеживания таких параметров ИБП как: уровень входного напряжения, уровень заряда АКБ, уровень выходного напряжения, нагрузку на выходе, включение ИБП с панели оператора. Процессор управляет индикаторами на панели оператора «On-line LED», «On-battery LED», «Replace battery LED», «Overload LED/High». Микросхема имеет 10 выходных цифровых портов, два из которых запрограммированы на формирование сигналов управления ключами инвертора, сигналы управления реле и сигнализации на выходной порт, сигналы управления цепями заряда и доступа к энергонезависимой памяти (EEPROM). Четыре цифровых порта считывают сигналы синхронизации и удаленного управления, а также данные от EEPROM и портов связи с ПК. Также в микросхеме присутствуют два входа для внешних прерываний.

ВКЛЮЧЕНИЕ ИБП

Включение ИБП производится нажатием на кнопку включения расположенную на панели оператора. В случае замыкания SW1, напряжение +12UNFILT с АКБ поступает на резистивный делитель R95, R96, со средней точки которого на аналоговый вход 16 микропроцессора. Для контроля этого напряжения он должен находиться в запитанном состоянии. Питание для него формируется интегральным стабилизатором IC5 и IC5A в зависимости от модели. На стабилизатор подается напряжение +12В с транзистора Q1, который в свою очередь управляется Q12, база которого управляется сигналом SWITCH с панели оператора т.е. с кнопки SW1. Также данный сигнал управляет схемой заряда АКБ. Сформированное напряжение +5В приходит на 28 ногу ЦПУ, одновременно на схему из R2 и C21, которая формирует с задержкой сигнал разрешения RESET.

ВХОДНЫЕ ЦЕПИ ИБП

Входное сетевое напряжение прикладывается к контактным разъемам J2 (IN HOT) и J8. Это напряжение фильтруется входным сетевым фильтром, состоящим из C40, L1, C5, C1. Входные цепи источника защищаются от воздействия повышенного сетевого напряжения варистором MV5 с порогом срабатывания которого определяется типом и определяется в сводной таблице представленной на принципиальной схеме.

Выходной фильтр образован конденсаторами C53 и C52. Защита нагрузки UPS от воздействия повышенного выходного напряжения обеспечивается варистором MV3 значение которого также меняется в зависимости от типа ИБП и представлено в сводной таблице. В силовой части UPS имеется два реле, которые управляются от микропроцессора сигналом XFER-RELAУ и выполняют функцию отключения ИБП от питающей сети и подключения нагрузки к вторичной повышающей обмотке трансформатора.

Обмотка трансформатора подключается к выводам обозначенным на принципиальной схеме J4, J5, а нагрузка к выводам J9, J3.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ.

Встроенные АЦП микропроцессора используется для измерения аналоговых сигналов и преобразования их в цифровые значения для дальнейшего использования микропроцессором. На АЦП подаются такие сигналы как: уровень напряжение на АКБ(VBATT); уровень входного напряжение переменного тока (INV); уровень выходного напряжения переменного тока (OUTV), сигнал пропорциональный нагрузке на выходе, и напряжение снимаемое с резистивного делителя R95,R96 которое определяет включение или выключение ИБП.

Контроль входного напряжения выполнен на 4-х операционных усилителях микросхемы IC1. Питание микросхемы двуполярное: +12В и -8В, подается на выводы 4 и 11 соответственно. На входы 13 и 12 одного из усилителей микросхемы подаются сигналы, снимаемые после входного помехоподавляющего фильтра, через резисторы R(20,30,60,79,83) и R(35,36,43,80,84). Сигнал на выходе усилителя пропорциональный разности входных сигналов, далее подается на второй усилитель микросхемы IC1, и на схему формирования сигнала синхронизации. Со второго усилителя снимаемый сигнал выпрямляется диодной сборкой D25 и подается на аналоговый вход 17 микропроцессора, амплитуда которого и будет определять уровень входного напряжения. Схема синхронизации выполнена на диодной сборке D24, R47 и транзисторе Q3. Импульсный сигнал с данной схемы поступает на 18 вывод микропроцессора. По этому сигналу осуществляется синхронизация частоты управляющих сигналов для силового выходного каскада (инвертора) с частотой входного напряжения. Микропроцессор все время контролирует входное напряжение, и в случае выхода его за допустимые пределы инициирует переход ИБП на работу от АКБ.

Контроль за уровнем выходного напряжения реализован по такой же схеме, только здесь задействованы два других усилителя микросхемы IC1, контролирующие уровни подаются на входы усилителей 6 и 5. С выхода усилителя (выв. 8) сигнал подается на аналоговый вход микропроцессора 15 (IN-SENSE).

Контроль за мощностью ИБП осуществляется по нескольким параметрам. В начале работы микропроцессор контролирует уровень напряжение на АКБ, путем измерения напряжения на своем выводе 12 (VBATT). В процессе теста первоначальной самодиагностики т. е. в момент включения ЦПУ переводит ИБП в режим работы от аккумулятора. В этом режиме производится замер напряжения на выводах 12 и 14. Вывод 14 используется для измерения тока протекающего через транзисторы инвертора. Полученные значения

сравниваются со значениями, хранящимися в энергонезависимой памяти и на основании результата сравнения микропроцессор определяет состояние АКБ.

Также в процессе работы контролируется не только понижение напряжения на аккумуляторе, но и повышение, т. е. контролируется перезаряд. В случае обнаружения данных состояний микропроцессор инициирует выключение ИБП.

Контроль за перегрузкой на выходе ИБП в случае работы от АКБ будет осуществляться с помощью вывода 14(POWER) микропроцессора на этот вывод подается напряжение пропорциональное току протекающему через транзисторы выходного каскада. Полученный результат с внутреннего АЦП сравнивается со значением хранящимся в энергонезависимой памяти, и на основании сравнения процессор инициирует дальнейшую работу ИБП или его выключение с одновременной сигнализацией перегрузки через панель оператора.

ЦЕПИ ЗАРЯДА АКБ

Запуск схемы осуществляется сглаженным напряжением с конденсатора C15, когда оно достигнет значения (около +200В), транзистор Q2 открывается, а транзисторы Q18 и Q19 закрываются. Закрытый транзистор Q19, перестает шунтировать контакт BYPASS микросхемы TNY255 на землю, и микросхема запускается, начиная генерировать высокочастотные импульсы в первичной обмотке трансформатора T1. Закрытый транзистор Q18 исключает из схемы резистор R75, тем самым меняет величину резистивного делителя в базовой цепи Q2, т. е. увеличивает чувствительность схемы управляющей Q2 и состоящей из резистивного делителя R46, R77, R7. Так, теперь в рабочем режиме при понижении выпрямленного напряжения на конденсаторе C15 до уровня 180В будет выполняться запираение Q2, а следовательно и блокировка работы микросхемы IC4.

Включение/выключение заряда АКБ осуществляться микропроцессором ИБП при помощью сигнала CHARGER_ENABLE. Сигнал блокировки активен высоким уровнем и подается на вход оптопары IC6. Регулировка тока заряда батареи изменяется в зависимости от напряжения на ней. В случае уменьшение напряжения величина зарядного тока повышается, эту зависимость можно увидеть в таблице 4 приведенной ниже. Регулировка величины зарядного тока осуществляется за счет изменения количества энергии, накопленной в катушке. А это достигается изменением времени, в течение которого генерирует микросхема TNY255.

Таблица 4

Напряжение аккумуляторной батареи, [В]	13.7	13.0	12.3	11.6	10.9
Минимальное значение зарядного тока, [мА]	268	283	299	317	337
Номинальное значение зарядного тока, [мА]	481	507	536	568	604
Максимальное значение зарядного тока, [мА]	670	707	747	792	843

Микросхема IC4 (TNY255) является ШИМ - контроллером которая обеспечивает переключение внутреннего FET-транзистора с частотой 130 кГц, при этом стабилизация выходных напряжений осуществляется изменением времени открытого состояния внутреннего транзистора. Структурная схема микросхемы приведена на рис. 3.

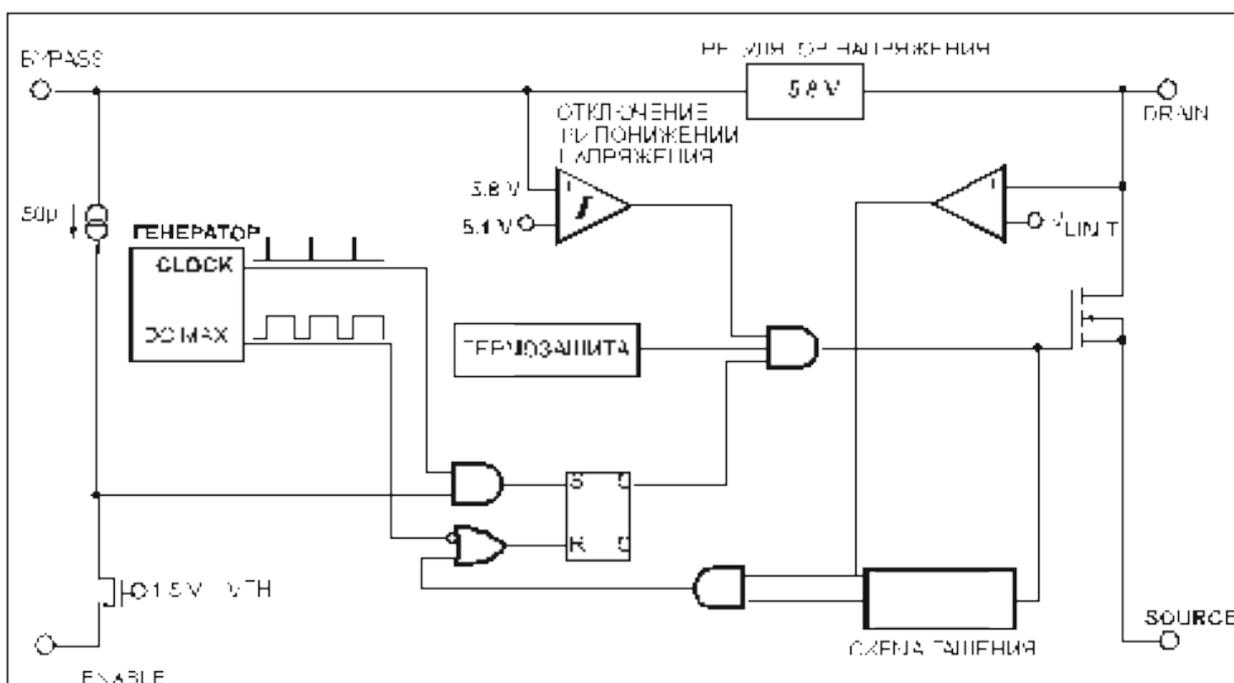


Рис 3.

Ограничение тока FET-транзистора осуществляется на каждом такте, т.е. когда величина тока, протекающего через FET, достигнет значения, установленного внутри микросхемы, FET-транзистор закрывается. Если на выходе импульсного преобразователя напряжение имеет номинальное значение, микросхема TNY255 "пропускает" несколько тактов генерации, т.е. в это время ее работа запрещена. Такой запрет осуществляется за счет введения сигнала обратной связи, действующего по входу ENABLE.

Цепь обратной связи из D2 (16В), резистора R62 и микросхемы IC6 предназначена для стабилизации выходного напряжения импульсного преобразователя на уровне 17В. Стабилизация осуществляется открыванием стабилитрона D2 и пропуском тока через светодиод оптопары IC6. Резистор R62 обеспечивает ограничение максимального тока, протекающего через D2 и светодиод оптопары IC6 до 130мА. В результате,

фототранзистор оптопары открывается и шунтирует на землю своим переходом коллектор-эмиттер контакт 4 (ENABLE) микросхемы TNY25S. Микросхема блокируется, а следовательно и импульсный преобразователь отключается. Напряжение на конденсаторе C45 начинает падает до момента закрывания стабилитрона D2, который в свою очередь исключает протекание тока через светодиод оптопары IC6. Фототранзистор оптопары закрывается, и микросхема TNY255 снова начинает генерировать, что приводит к повышению напряжения на C45. Таким образом, импульсный преобразователь функционирует в прерывистом режиме, поддерживая на C45 заданное напряжение.

Напряжение с конденсатора C45 далее поступает на микросхему IC3, которая является линейным стабилизатором на 13.7 В. Помимо стабилизации напряжения для заряда батарей, она ограничивает ток утечки батарей на величине не более 90 мА в периоды, когда схема заряда не работает. Стабилизатор имеет встроенную токовую и термическую защиту. Если токовая или термическая защита срабатывает, микросхема стабилизатора выключается, однако после того, как эта аварийное событие закончится, стабилизатор должен автоматически перезапускаться. Для контроля за правильной работой цепей заряда АКБ, для микропроцессора ИБП формируется сигнал CHARGER_ON с помощью диодной сборки D38 и резистора R9. По этому сигналу формируется напряжения +12В и +5В для микропроцессора и других схем на основной плате управления.

СВЯЗЬ С ПК

ИБП подключается к ПК через специализированный 10-контактный разъем RJ 50. Со стороны ИБП разъем имеет 10 контактов, а со стороны ПК кабель подключается к USB разъему или одному из последовательных интерфейсов компьютера (см. рис 4.). Для передачи сигналов по USB интерфейсу ИБП использует выводы разъема J1. Назначение которых приведено в таблице 5 ниже.

Таблица 5

APC Pin	USB Pin	Назначение
1	1	Питание USB (VCC) (red wire)
4	Броня	Экранирование
7	4	Земля USB GND (black wire)
9	2	USB сигнал Data- (white wire)
10	3	USB сигнал Data+ (green wire)



Рис. 4

Если присутствует подключение через USB, то контроллер интерфейса запитывается напряжением от ПК (+5В) и сигнализирует о подключении микропроцессору ИБП, далее обмен данными и сигналами будет осуществляться по этому интерфейсу. На разъем J1 для программного обеспечения ПК приходят сигналы которые «информируют» его о состоянии ИБП, такой режим обмена называется «Simple Signaling». На выводы разъема 3, 8, 2, 4, 7 приходят сигналы TTL уровня. Назначение и функции сигналов приведены в таблице 6. Для работы с ИБП посредством данного кабеля, используется программа APC PowerChute Plus.

Таблица 6

Вывод	Название	Назначение
8	Inverter Shutdown (INVSD)	Входной сигнал отключения UPS. Для выключения UPS, на этом контакте должен установиться TTL-сигнал высокого уровня (+5В) . Установка сигнала высокого уровня на контакте 8 J1, приводит к открыванию транзистора Q9, следовательно на входах микропроцессора (U1) 10 и 11 будет присутствовать низкий уровень сигнала., он считывается и инициируется процедура выключения ИБП. Также выключение можно осуществить и с контроллера U2 по интерфейсу USB управляя транзисторами Q14, Q16.
2	Transfer On Battery Signal	Выходной сигнал, показывающий, что UPS перешел на питание от аккумуляторных батарей. В тот момент, когда UPS переключается на питание от батарей, этот сигнал изменяет свое состояние с низкого уровня на высокий уровень (+12 В).
3	Low Battery Signal	Выходной сигнал, показывающий, что аккумуляторные батареи разряжены. Данный контакт является выходом с открытым коллектором. Сигнал на контакте устанавливается в низкий уровень в том случае, если

		напряжение на батареях становится ниже соответствующего порога (11В), т.е. батареи разряжаются. Этот сигнал информирует пользователя о необходимости завершения работы и сохранения данных.
4	GND	Общий. Этот контакт используется в качестве общего для входных и выходных сигналов интерфейса.
7	GND	Общий. Этот контакт используется в качестве общего для входных и выходных сигналов интерфейса.

ИНВЕРТОР

Инвертор - один из основных модулей источника питания - представляет собой четыре мощных полевых транзистора {Q70, Q8, Q6, Q15}, управляющих током в первичной обмотке трансформатора. Транзисторы, переключаясь в заданной процессором последовательности, создают на выходе силового трансформатора ступенчатое напряжение. Они управляются микропроцессором (выв. 20,21) через специализированную микросхему IC8. Силовой каскад инвертора выполнен по пуш-пульной схеме, поэтому необходимо управлять верхним и нижним плечами каскада.

Сигналы управления для транзисторов формируются на 12 и 14 выводах микросхемы IC8. Условием для выдачи импульсов является наличие управляющих сигналов от микропроцессора на входах 10 и 11. Комбинация входных TTL сигналов представлена в табл.7.

Таблица 7

<i>Сигналы от ЦПУ</i>		<i>Сигналы от IC8</i>
PHASE1	PHASE2	Сигналы управления инвертором
1	1	Сигналы отсутствуют
1	0	R(Right)
0	1	L(Left)
0	0	C(Clamp)

Также на микросхему IC 8 возложены функции защиты от превышения тока протекающего через транзисторы инвертора. Схема контроля реализована на резисторах и диодах R98, R5, D32, и D34, а также транзисторах Q26 и Q17, сигнал с данной схемы поступает на вывод 7 IC8, по сигналу с которого и осуществляется защита. Дополнительной функцией микросхемы является формирование на выводе 16 сигнала OSC, который используется для формирования напряжения -8В при помощи цепей C28, D48 и C43, а также для управления звуком в схеме оповещения пользователя (Q29,BZ1).

Таблица . Марки элементов в зависимости от модели ИБП

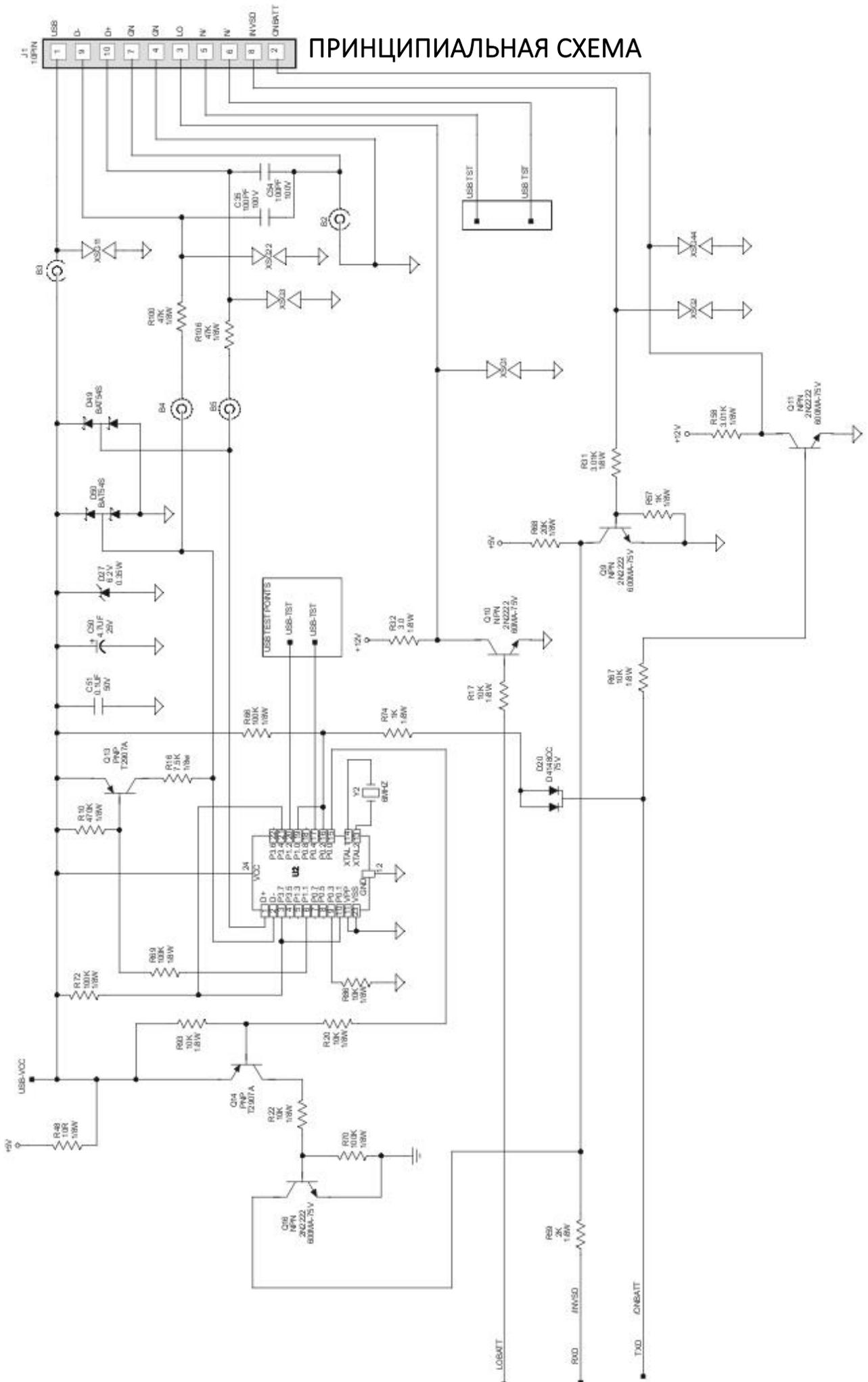
<i>REF DES</i>	<i>BK350</i>	<i>BK500</i>	<i>BK350I</i>	<i>BK500I</i>
MV 1	380-2302	380-2302	NOT USED	NOT USED
MV 2	380-2302	380-2302	NOT USED	NOT USED
MV 3	380-1505	380-1505	380-3000	380-3000
MV 5	380-2302	380-2302	380-3600	380-3600
M V 6,M V 7	380-1752	380-1752	380-0011	380-0011
L1	420-0053	420-0053	420-0016	420-001Б
C6,C7,C4,C27	225-0472	225-0472	225-1103	225-1103
R18, 14,19, 2 8	173-2152	173-2152	173-1072	173-1072
R6I	173-4122	173-3482	173-4332	173-4992
Q4	343-0003	343-0003	329-7002	329-7002
RY2	450-215Б	450-2156	450-2152	450-2152
RY1	J P1,J P2	JP1,JP2	450-2150	450-2150
Q8, Q15	325-0019	325-0031	325-0019	325-0031
Q5, Q31	325-0005	325-0005	325-0016	325-0016

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

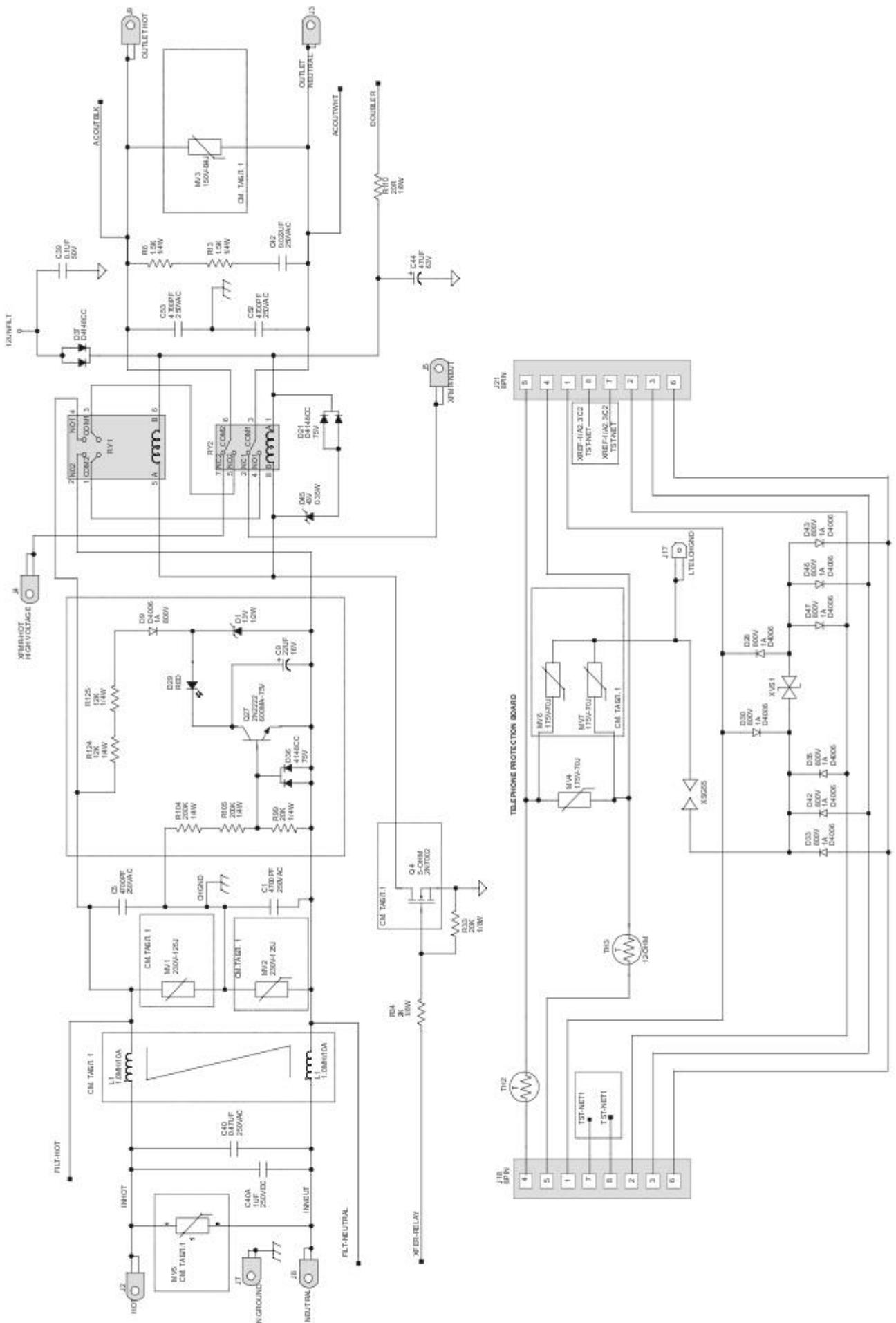
<i>Описание неисправности</i>	<i>Действия</i>
При нажатии на кнопку включения подаётся скудный звук разных тонов, как будто разряженная батарея. После нескольких нажатий включается и работает от батареи.	Искать пробитый электролит: проверить питание LM 324 (IC1) -8 V на 11 выводе и +12V 4 выводе. Отрицательное напряжение образуется за счет импульсов с 16 выводе IC8 через C28-D48 (двойной диод) на C43. Заменить C28 и C43.
Работает только от батареи, сеть 220в игнорирует.	Заменить конденсатор после выпрямителя, проверить напряжение на 11 выводе LM324 (IC1) – если ниже -8V заменить C43 и C28.
Не включается	Проверить питание стабилизатора IC5. Заменить C31 и Q1
Не заряжается батарея. При включении в сеть без АКБ - на клеммах напряжения нет, и аппарат не включается. С рабочим АКБ - аппарат включается и работает нормально - держит нагрузку без сети.	Заменить электролит 22uF x 16V на 47uf X 50v по питанию ШИМ контролёра IC4.
	Заменить опта пару U2 SFH615 AGR или на PC817 .

Не заряжается батарея. При измерении тока заряда, показывает разряд порядка 120мА при работе с нагрузкой и без неё.	Заменить: R150, R151 10 Ом 1W, C7 22мк 16в
Сильно греется трансформатор Т1 10VA,28VCT,120/240V, диодный мост D3-D6 1N4005, напряжение зарядки АКБ отсутствует.	Неисправен U1 PD245-001 Rev2BK350/500 короткое замыкание (10Ω) по питанию 28 вывод.
При включении загорается индикатор «Overload»	Неисправно реле RY2 O/E/N 450-2152A 68-12-2CE DC12V
	Неисправны конденсаторы C18;C2;C52;C51 22μF 16V JH синего цвета (потеря номинала), C18 15μF; C2 41nF; C52 13.3μF; C51 600nF.
	Неисправен трансформатор 430-2063 (межвитковое замыкание)
Постоянно щелкает реле переключаясь то на работу от сети, то на работу от АКБ.	Заменить все электролиты 22мкф*16В

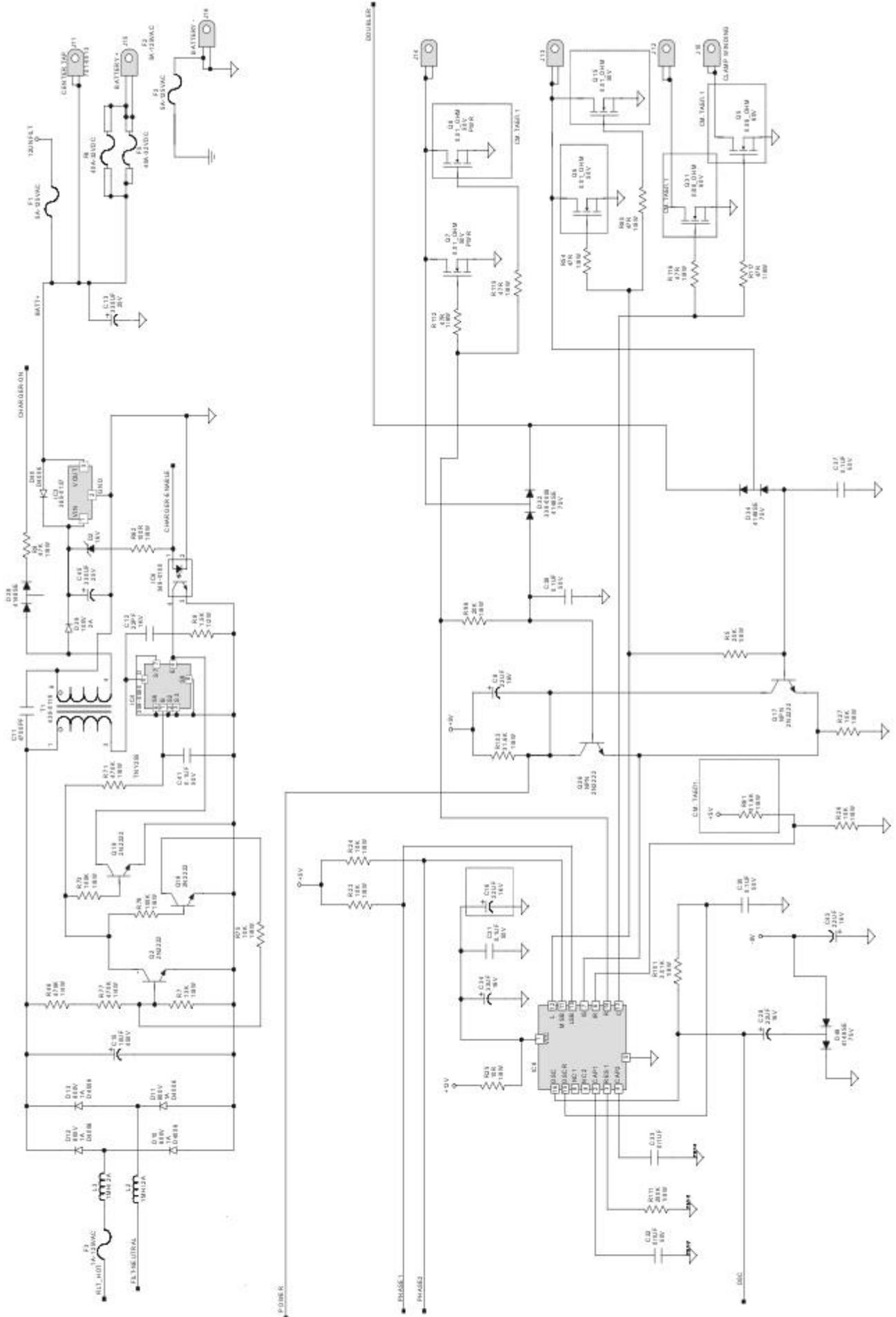
ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА



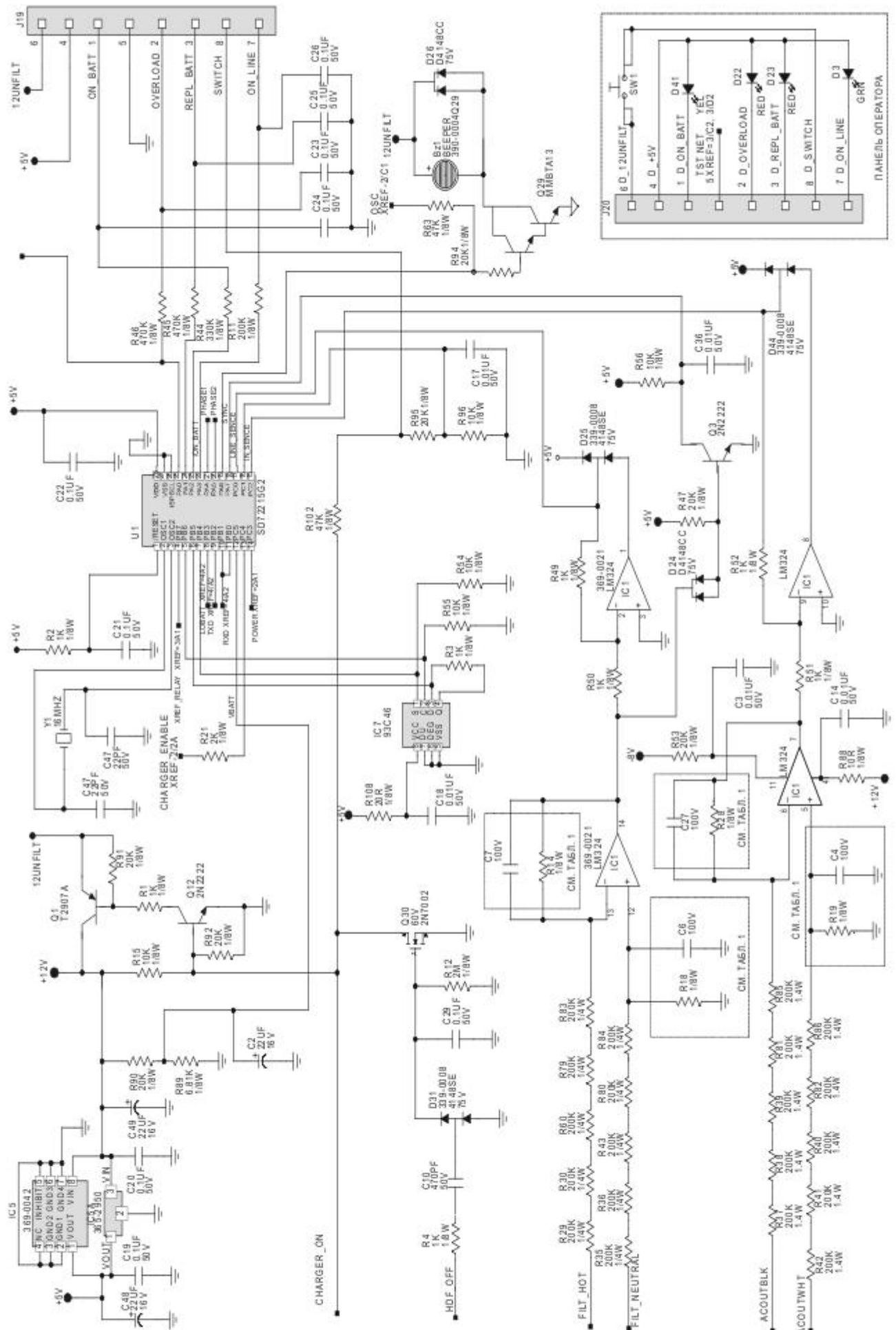
Принципиальная схема ИБП Вакс-UPS CS 350/500. Интерфейсные цепи



Принципиальная схема ИБП Vack-UPS CS 350/500. Входные цепи, защита тел. линии



Принципиальная схема ИБП Back-UPS CS 350/500. Инвертор, схема клампирования, схема заряда АКБ.



Принципиальная схема ИБП Vack-UPS CS 350/500. CPU, датчики входного и выходного напряжения, EEPROM, схема включения