

Н. М. ЧИЖМА

Украина, г. Киев, ДП «Сонар»
E-mail: sonar@gu.kiev.uaДата поступления в редакцию
22.04 2003 г.Оппонент М. А. КОНДРАЩЕНКО
(НПП "Сатурн", г. Киев)

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СТАНЦИЙ

Разработан ряд унифицированных стабилизированных источников питания для цифровых и телевизионных радиорелейных станций. Приведены их технические характеристики.

Источники питания предназначены для преобразования входного напряжения ($U_{вх}$) 36—72 В (как положительной, так и отрицательной полярности) в напряжения, необходимые для обеспечения питанием приемников и передатчиков цифровых радиорелейных станций, блоков СВЧ и др. устройств.

Источники питания выполнены на базе микросхем TOP 414 (фирма Power Integrations) [1, с. 483] и обеспечивают:

- стабилизацию выходных напряжений ($U_{вых}$) на всех выходах;
- низкий уровень пульсаций выходного напряжения;
- гальваническую развязку выходного напряжения от входного (структурная схема источника питания на 2 выходных напряжения с гальванической развязкой показана на **рис. 1**);
- плавное включение выходного напряжения;
- защиту от короткого замыкания, перегрузки по току ($I_{вых}$), перегрева;
- стабильность выходных параметров в диапазоне температур корпуса $-40... +75^{\circ}\text{C}$.

Конструктивно источники питания выполнены в алюминиевых герметичных корпусах с отверстиями для крепления их к корпусу. Входные и выходные напряжения подаются на плату питания, расположенную внутри корпуса, через помехоподавляющие высокочастотные фильтры, которые впаиваются в боковые стенки корпуса. Сверху корпус герметично закрывается крышкой.

Основные технические характеристики источников питания, предназначенных для цифровой радиорелейной станции (РРС) «Сатурн-Е», приведены в **табл. 1**.

Источники питания могут изготавливаться и с другими выходными напряжениями и токами нагрузки суммарной выходной мощностью не более 14 Вт.

Для обеспечения питающими напряжениями модемов телевизионных радиорелейных станций разработан блок питания, работающий от сетевого напряжения $\sim 220\text{В} \pm 10\%$. На его выходе 7 выходных напряжений. Структурная схема источника питания приведена на **рис. 2**.

Первичные стабилизаторы блока питания +24 В, +16 В; -16 В выполнены на микросхемах К142ЕН3(4) [2, с. 20, 153; 3, с. 190], предназначенных для построения линейных стабилизаторов, обеспечивающих как стабилизацию выходного напряжения, так и ограничение выходного тока в зависимости от значения установленного токоограничивающего резистора.

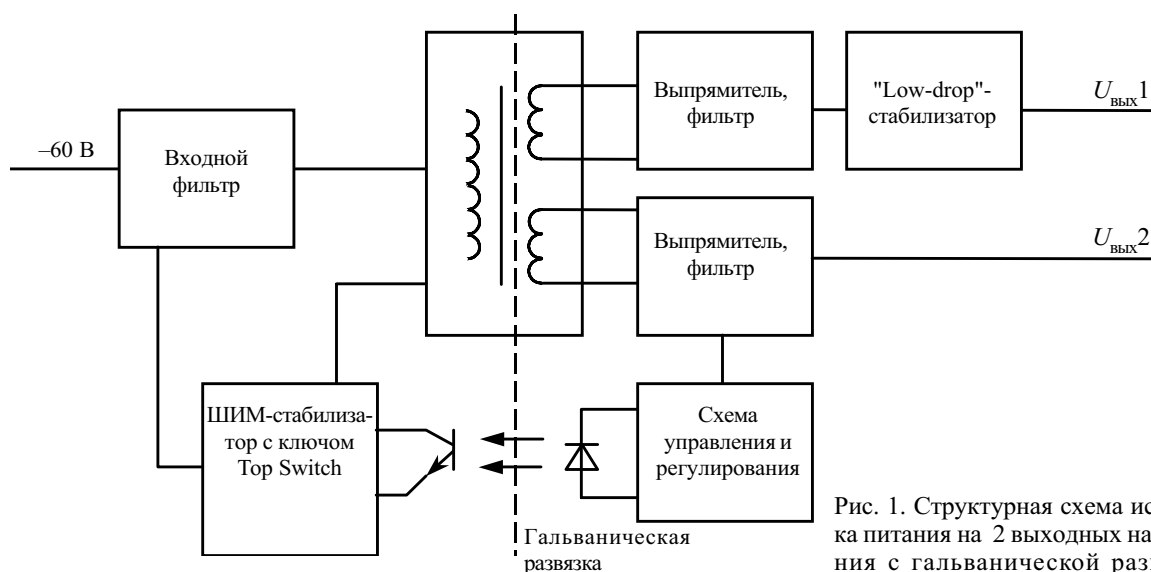


Рис. 1. Структурная схема источника питания на 2 выходных напряжения с гальванической развязкой

СВЧ-УЗЛЫ, БЛОКИ И ПРИБОРЫ

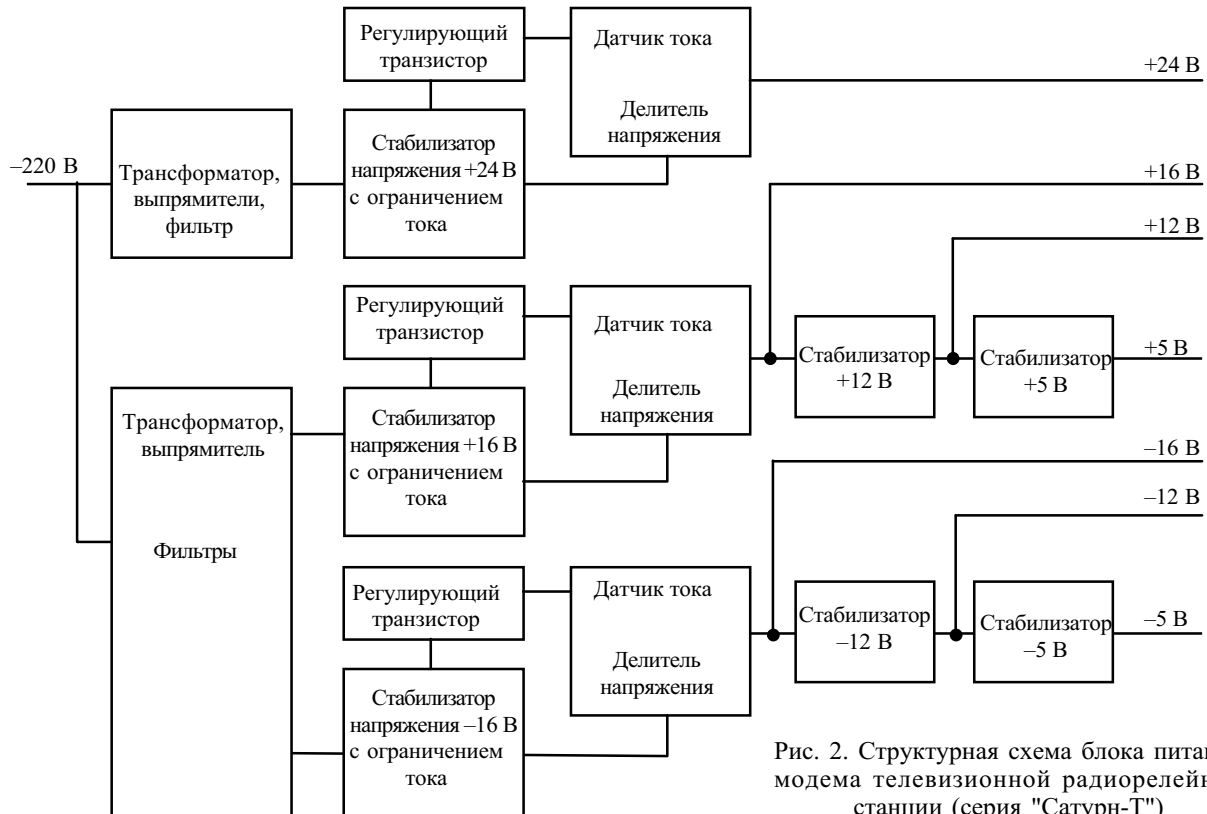


Рис. 2. Структурная схема блока питания модема телевизионной радиорелейной станции (серия "Сатурн-Т")

Таблица 1

Характеристики источников питания для цифровой РРС

Параметры	Источники питания									
	ИП1		ИП2		ИП3			ИП4		
$U_{вх}, В$	36—72									
$U_{вых}, В$	8	+12	+5	+12	+5	-2,5	+12	+5	-12	-5
$I_{вых}, А$	1,5	0,2	0,2	0,2	0,8	0,01	0,4	1,2	0,1	0,2
Нестабильность выходного напряжения при номинальном токе нагрузки при изменении входного напряжения от 36 до 72 В, не более, %	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,02	0,05	0,03	0,05	0,05
Нестабильность выходного напряжения при напряжении питания 60 В при изменении тока нагрузки от 0,1 до $1 I_{max}$, не более, %	0,06	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,06	0,03	0,05	0,05
Коэффициент полезного действия при напряжении питания 60 В и номинальной нагрузке, %	84		82		81			79		
Габаритные размеры, мм	90×40×20		115×40×20		115×40×20			150×50×20		

Таблица 2

Характеристики блока питания модема телевизионной РРС

Параметры	Выходы блока питания						
	1	2	3	4	5	6	7
$U_{вых}, В$	+24	+16	+12	+5	-16	-12	-5
$I_{вых}, А$	0,8	0,25	0,2	0,08	0,12	0,1	0,02
Нестабильность выходного напряжения при номинальном токе нагрузки при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$, не более, %	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
Пульсации выходного напряжения при максимальном токе, не более, мВ	5	3	2	1	2	1	1

СВЧ-УЗЛЫ, БЛОКИ И ПРИБОРЫ

Стабилизаторы +12, +5, -12, -5 В выполнены на стабилизаторах серии КР142ЕН8Б, КР142ЕН5А, КР1162ЕН12А и КР1162ЕН5А, соответственно.

Конструктивно все элементы блока питания (разъемы, предохранители, переключатели, два понижающих трансформатора типа ТПП, плата питания с расположенными на ней выпрямителями, фильтрами, элементами стабилизаторов) расположены на задней стенке внутри блока модема.

Основные технические характеристики блока питания для модема телевизионной станции «Сатурн-Т» приведены в табл. 2.

Ограничение выходного тока первичными стабилизаторами позволило при аварийных режимах защитить от перегрузок по току как трансформаторы, выпрямители, фильтры, так и сами устройства модема.

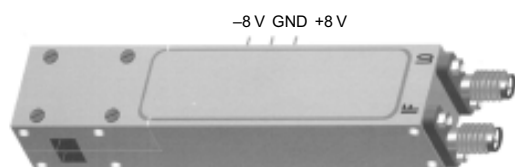
Разработка позволила унифицировать блоки питания и оптимизировать в одном блоке необходимое

количество выходных напряжений с требуемыми параметрами, в отличие от дорогостоящих импортных источников питания, которых для получения нескольких выходных напряжений с различными значениями напряжения и различными токами нагрузки нужно два, а иногда и три, обычно разнотипных. Кроме того, импортные источники питания на выходе имеют большой уровень пульсаций, что требует подключения к их выходу дросселей, конденсаторов, а иногда и стабилизаторов (для получения других напряжений), что увеличивает габаритные размеры источника питания и его стоимость.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

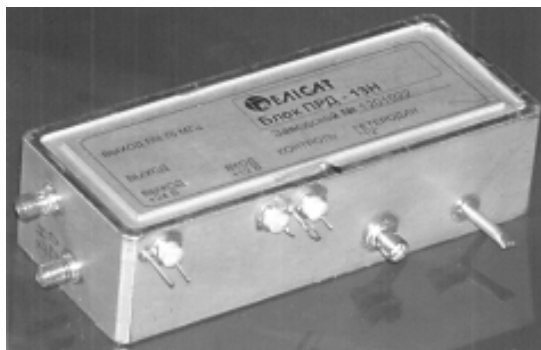
1. Интегральные микросхемы: Микросхемы для импульсных источников питания и их применение.— М.: Додэка, 2000.
2. Интегральные микросхемы: Микросхемы для линейных источников питания и их применение.— М.: Додэка, 1998.
3. Источники электропитания РЭА. Справочник / Под ред. Г. С. Найвельта.— М.: Радио и связь, 1985.

ПРИЕМНИК LNRFE-3515542050 С ОГРАНИЧИТЕЛЕМ ПО ВХОДУ



Приемник предназначен для усиления слабых сигналов с преобразованием их на промежуточную частоту в составе герметичной аппаратуры. Преобразование реализовано балансным смесителем на гармониках (вторая). Вход приемника защищен по входу ограничителем мощности, управляемым сигналом ТТЛ (0 — прямые потери, 1 — закрыто).

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ВВЕРХ (ПЧВ)



ПЧВ предназначен для преобразования частоты 70 МГц в диапазон СВЧ в передающем тракте радиорелейной станции. ПЧВ выпускается в двух исполнениях:

- «Н» — f гетеродина $< f$ сигнала;
- «В» — f гетеродина $> f$ сигнала.

МАЛОШУМЯЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВНИЗ РРС (МПЧВ)

МПЧВ предназначен для преобразования сигнала СВЧ на частоту 70 МГц в приемном тракте радиорелейной станции.

МПЧВ выпускается в двух исполнениях:

- «Н» — f гетеродина $< f$ сигнала;
- «В» — f гетеродина $> f$ сигнала.

