

**В.Г. Лизогуб, В.С. Топучканов**

**МАЛОГАБАРИТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 20 кВ**

Разработан малогабаритный источник питания на основе преобразователя напряжения с бестрансформаторным входом мощностью 200 Вт и выходным напряжением 20 кВ.

В статье описан высоковольтный источник на основе преобразователя напряжения с бестрансформаторным входом мощностью 200 Вт. Схема источника питания (рис. 1) выполнена на базе полумостового инвертора [1], в котором максимальное напряжение на каждом транзисторе не превышает напряжение источника ( $U_{ист}$ ):

$$U_{ист} = \sqrt{2} U_c,$$

где  $U_c = 220$  В – напряжение сети.

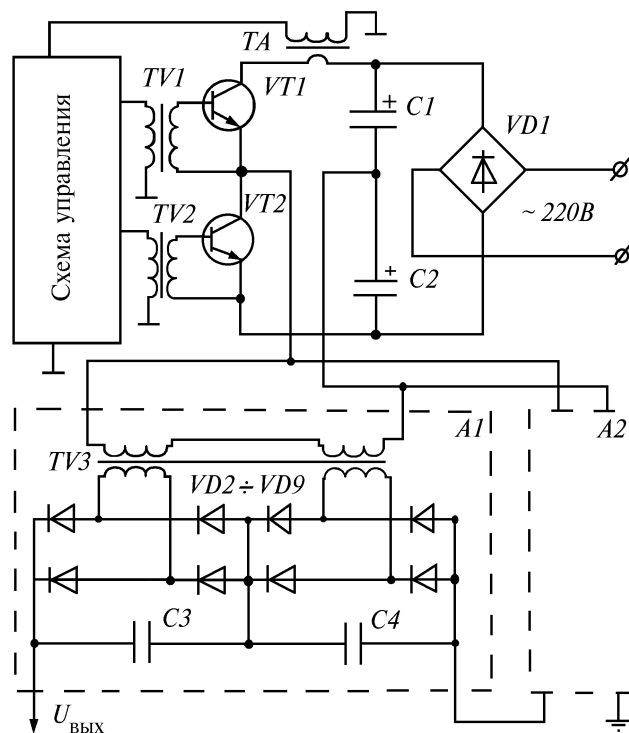


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема источника питания:  $A1, A2$  – высоковольтные блоки;  $C1, C2$  – К50-7-185В-500 мкФ;  $C3, C4$  – КВИ-3-3300 пФ-10 кВ;  $TA$  – трансформатор тока;  $TV1, TV2$  – трансформаторы управления;  $TV3$  – высоковольтный трансформатор;  $VD1$  – КЦ402А;  $VD2 \div VD9$  – КЦ106Г;  $VT1, VT2$  – КТ841Б

К первичной обмотке трансформатора прикладывается напряжение, не превышающее  $U_{ист}/2$ . Изменение коэффициента заполнения ( $\gamma$ ) открытого состояния транзисторов позволяет регулировать выходные параметры источника

$$U_{\text{вых}} = n \gamma U_{\text{ист}}/2,$$

где  $n = w_2/w_1$  – коэффициент трансформации, равный отношению витков вторичной и первичной обмоток. Получение высокого напряжения при использовании в качестве изолятора трансформаторного масла приводит к дополнительным неудобствам в эксплуатации по сравнению с трансформаторами с эпоксидной изоляцией. Разделив трансформатор на два отдельных и выполнив секционирование обмоток, можно получить на каждом высоковольтном блоке до 10 кВ, не используя в качестве изолятора масло. Конструкция такого трансформатора приведена на рис. 2. Выпрямительные столбы типа КЦ106Г, собранные по мостовой схеме [1], позволяют работать преобразователю на частотах до 10 кГц.

Схема управления инвертором построена на базе специализированной микросхемы КР1114ЕУ4. Она обеспечивает «мягкий» запуск преобразователя, защиту силовых транзисторов от скачков коллекторного тока и обеспечивает регулируемую паузу между импульсами. Многофункциональная микросхема КР1114ЕУ4 может работать с входным напряжением от 7 до 40 В, дает возможность регулировать частоту коммутации до 200 кГц и обеспечивает выходной ток до 200 мА. Это позволило существенно сократить массогабариты источника.

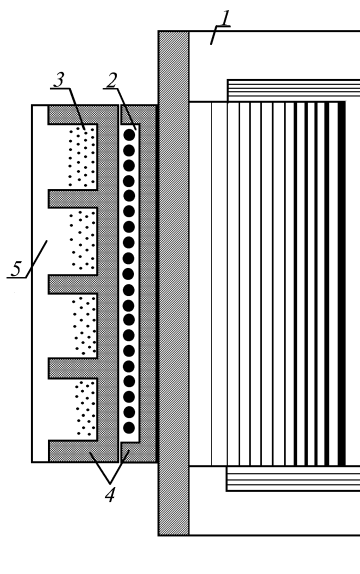


Рис. 2. Конструкция трансформатора: 1 – сердечник; 2 – первичная обмотка; 3 – вторичная обмотка; 4 – каркас из фторопласта; 5 – эпоксидная изоляция

Собранный макет источника имеет выходную мощность до 200 Вт, допускает регулировку выходного напряжения в диапазоне 12 ... 20 кВ, имеет габаритные размеры 300×230×12 мм<sup>3</sup> и массу около 1 кг. Разработанный прибор может быть непосредственно использован в качестве высоковольтного источника питания постоянного тока. При решении вопроса помехозащитности схемы управления данный прибор может быть использован в схемах накачки малогабаритных импульсных газовых лазеров (азотных, эксимерных и т.д.).

Авторы выражают благодарность Г.С. Евтушенко за внимание к работе и полезные замечания.

Иванов - Цыганов А.И. Электропреобразовательные устройства РЭС. М.: Высшая школа, 1991. 272 с.

Институт оптики атмосферы СО РАН,  
г. Томск

Поступила в редакцию  
26 апреля 1995 г.

V.G. Lizogub, V.S. Topuchkanov. **Small-size Power Supply of 20 KV Output Voltage.**

A small-size power supply of 200 W power and 20 KV output voltage is designed based on voltage converter without input transformer.