

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

З-996

13-87-496

Ф.Е.Зязюля*, А.С.Моисеенко

ПРИСТАВКА
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИПОЛЯРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ
ОТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ 6 В

* Институт физики АН БССР, Минск

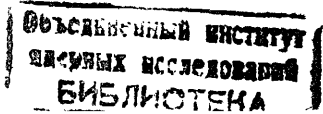
1987

В спектрометре АРЕС^{1/1/}, предназначенном для осуществления широкой программы исследований на синхроциклотроне Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, цилиндрические пропорциональные камеры^{2/} содержат более 15000 сигнальных нитей. Электроника пропорциональных камер содержит такое же количество каналов и выполнена на БГИС К405ХП1^{3/}, скомпонованных на платах ПСИ-32^{4/}, каждая из которых содержит 32 канала /16 корпусов К405ХП1/. Платы установлены в 15-ти специальных крейтах, вмещающих максимум 35 штук каждый. Согласно паспортным данным схемы запитываются напряжением +3 В и -3 В, причем вследствие асимметрии потребления токи по этим шинам составляют соответственно +1,03 А и -0,93 А. на плату, а на крейт +36 А и -32,5 А.

При создании системы питания для такой регистрирующей электроники возникают трудности, связанные, в первую очередь, с отсутствием подходящих, достаточно мощных промышленных стабилизированных источников питания на 3 В. В то же время производимые Опытным производством ОИЯИ источники питания БП-25 и БП-40 обладают достаточной стабильностью и приемлемым максимальным выходным током /25 А и 40 А/, но рассчитаны на напряжение 6 В.

В принципе, применение таких источников возможно, если осуществить их переделку либо уменьшить выходное напряжение до 3 В каким-нибудь дополнительным внешним устройством. Однако первое решение достаточно сложное - необходимы серьезные переделки в блоке, включая перемотку трехфазного сетевого трансформатора, а второе решение представляется, во-первых, неэкономичным из-за резкого снижения к.п.д., во-вторых, связано с проблемой отвода дополнительно выделяющегося тепла, что при плотной компоновке, предусмотренной конструкцией системы, представляет определенные трудности, в-третьих, требует достаточно мощной /до 120 Вт на блок/ и стабильной электронной схемы, предназначенной для этих целей.

В литературе^{5-6/} приводятся схемы на операционных усилителях /ОУ/, позволяющие получить биполярное напряжение от однополярного источника с незаземленными выходами. В качестве балансирующего элемента в них используется комплементарная пара биполярных транзисторов или резистор, заменяющий один из них. В каждом варианте либо транзистор, либо резистор потребляет лишнюю мощность и выделяет дополнительное тепло. Раз-



ностные токи регулируются в пределах от 0 до 0,3 А. Регулируемые напряжения подобраны согласно номинальным паспортным данным для питания относительно дорогостоящих ОУ: +12 В и -12 В, +15 В и -15 В.

Авторы этой работы предложили несложную приставку, во-первых, использующую дешевый низковольтный ОУ К140УД1А, во-вторых, полностью устраняющую лишние балансирующие элементы, в-третьих, позволяющую применять один блок БП6-25 /40/ в качестве двухполярного источника /+3 В и -3 В/ на один край. Ее схема приведена на рис.1 и представляет собой параллельный стабилизатор напряжения, включаемый параллельно отрицательному плечу нагрузки /то есть шине питания -3 В электроники камер/. Задача такого устройства состоит в том, чтобы выровнять напряжения в плечах нагрузки путем выравнивания потребляемых токов. Приставка позволяет компенсировать разность токов от 0,05 до 5 А /обычно разница токов в плечах нагрузки составляет 2-3 А/. Дополнительно к этому в блоке БП6-25 выходные транзисторы КТ803А заменяются на КТ908А,Б, что позволило увеличить максимальный ток до 37 А.

Существенных особенностей схема не имеет, следует только отметить хорошо зарекомендовавшую себя работу операционного усилителя К140УД1А на пониженном вдвое напряжении питания /+3 В и -3 В/ вместо /+6,3 В и -6,3 В/. В первых вариантах /рацпредложение ЛЯП № 1565 от 1979 г./ авторами применялся транзисторный дифференциальный усилитель.

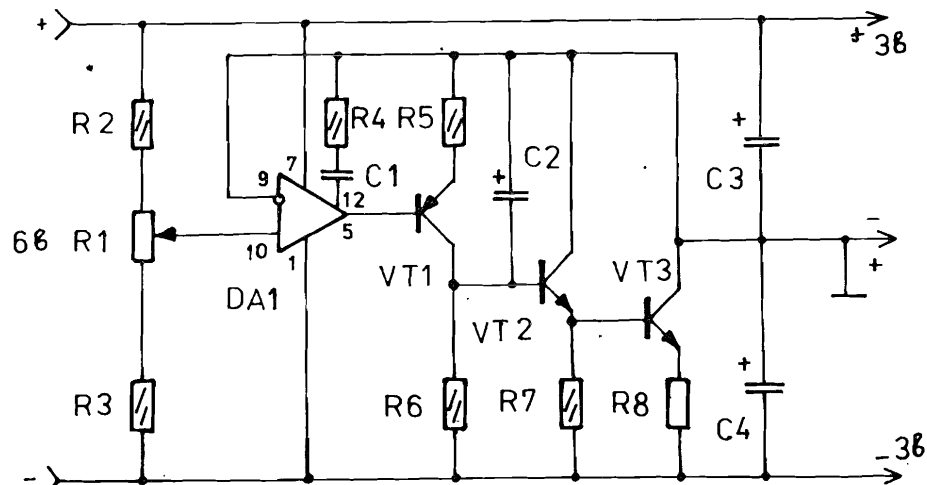


Рис.1. DA1-К140УД1А, VT1-КТ347А, VT2-КТ801А, VT3-КТ802А, C1-150 пФ, C2-C4-100 мкФ, R1-1 К, R2, R3-2 К, R4-150, R5-30, R6-360, R7-200, R8-0,1 Ом.

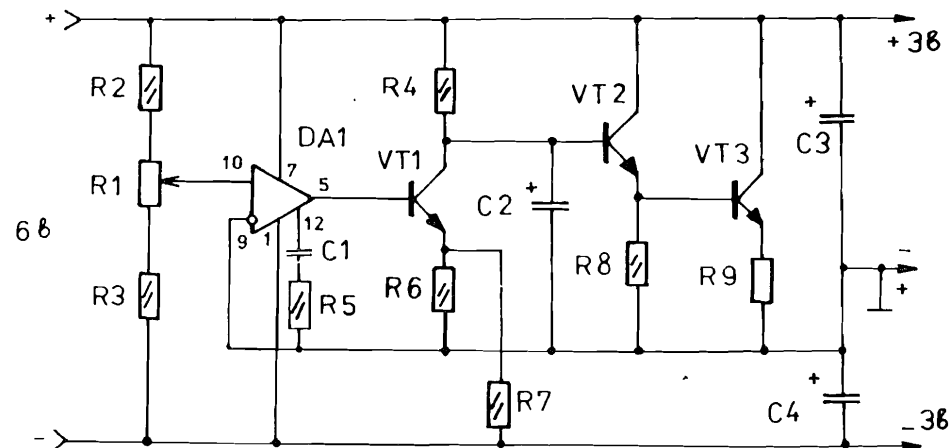


Рис.2. DA1-К140УД1А, VT1-КТ315Г, VT2-КТ801А, VT3-КТ802А, C1-150 пФ, C2-C4-100 мкФ, R1-1 К, R2-56, R3-3,9 К, R4-62, R5-150, R6-30, R7-200, R8-200, R9-0,1 Ом.

Потенциометром R1 регулируют симметрию плеч и располагают его в удобном для пользования месте. Сопротивление величиной 0,1 Ом изготовляют из нихромовой проволоки диаметром 0,8 мм. Выходной транзистор VT3 располагают на ребристом радиаторе /40x55x120 мм³/ и принудительно охлаждают воздухом. Схема приставки смонтирована на печатной плате /30x70 мм²/ и укреплена на боковой поверхности радиатора через изолирующую прокладку.

В ситуации, когда потребление тока по отрицательной шине больше, чем по положительной, может быть использован такой же метод и схема, приведенная на рис.2, обладающая приблизительно такими же параметрами, как и схема на рис.1.

Применение такого решения позволило экономично решить проблему питания электроники цилиндрических пропорциональных камер спектрометра АРЕС. Многолетняя эксплуатация показала высокую надежность устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коренченко С.М. и др. ОИЯИ, Р13-9542, Дубна, 1976.
2. Коренченко А.С. и др. ОИЯИ, 13-83-479, Дубна, 1983.
3. Афанасьев Ю.А. и др. ОИЯИ, 13-10554, Дубна, 1977.
4. Коренченко С.М. и др. ОИЯИ, Р13-11561, Дубна, 1978.
5. Нестеренко Б.К. Интегральные операционные усилители. М.: Энергоиздат, 1982, с.42.

6. Горшков Б.И. Радиоэлектронные устройства. М.: Радио и связь, 1985, с.390.

Зязюля Ф.Е., Моисеенко А.С.

13-87-496

Приставка для получения биполярного напряжения от источника питания 6 В

В спектрометре АРЕС, созданном в ЛЯП ОИЯИ, 15000 каналов информационной электроники сконструированы в 15 специальных крейтах, запитанных напряжением +3 В и -3 В. Токи нагрузки на один крейт асимметричны и составляют 36 и 32,5 А. Для обеспечения эффективного использования блоков питания разработана приставка. Она представляет собой параллельный стабилизатор напряжения и включена параллельно отрицательной шине питания, позволяя получить биполярное напряжение в плечах нагрузки путем выравнивания потребляемых токов от одного блока на напряжении 6 В. Диапазон регулировки разностных токов изменяется от 0,05 А до 5 А. Приставка надежно эксплуатируется в течение многих лет.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Zyazyulya F.E., Moiseenko A.S.

13-87-496

Dual Polarity Voltage Adapter from a 6V Power Supply

The ARES spectrometer has been made in LNP, JINR. It includes about 15000 signal electronic channels located in 15 special crates and powered by (+3 V, -3 V) tension. The drain currents are nonsymmetric (36 A, 32.5 A) on each crate. The adapter has been developed for available working of power supply. It is a parallel voltage stabilizer and is fed parallel to negative output permitting to obtain dual parity voltage on load shoulders by aligning power currents from one power supply. The current range is from 50 mA to 5 A. The adapter has been successfully employed for many years.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987

Рукопись поступила в издательский отдел
2 июля 1987 года.