

Вольтметр для лабораторного блока питания

С. ГОЛУБКОВ, г. Москва

В статье описан цифровой вольтметр, предназначенный для встраивания в лабораторные блоки питания с выходным напряжением 0...30 В. Отличительная особенность вольтметра — автоматическое переключение пределов измерения.

Для измерения выходного напряжения в регулируемом лабораторном блоке питания (БП) можно применить встраиваемый цифровой вольтметр на основе специализированной микросхемы ICL7107 (отечественный аналог — КР572ПВ2). Эти микросхе-

мы в вольтметре, предложенном В. Бочарниковым ("Радио", 2005, № 8, с. 24, 25). Если же минимальное выходное напряжение БП близко к нулю, погрешность измерения малого напряжения на пределе 200 В будет значительной.

из двух узлов: первый (рис. 1) — содержит все элементы вольтметра, кроме индикатора, а второй (рис. 2) — собственно светодиодный индикатор. Включение АЦП DD1 — стандартное, на ОУ DA2 собран компаратор напряжения. Так как в регулируемом БП для питания вольтметра можно использовать только нестабилизированное напряжение выпрямителя (20...30 В) на микросхемах DA1 и DA3 собраны стабилизированные преобразователи напряжения, на микросхеме DA1 — понижающий, а на микросхеме DA3 — инвертирующий. Выходное напряжение +5 В первого преобразователя использовано для питания АЦП DD1 и ОУ DA2, как опорное. Выходное напряжение -5 В второго преобразователя использовано для питания АЦП DD1 и ОУ DA2

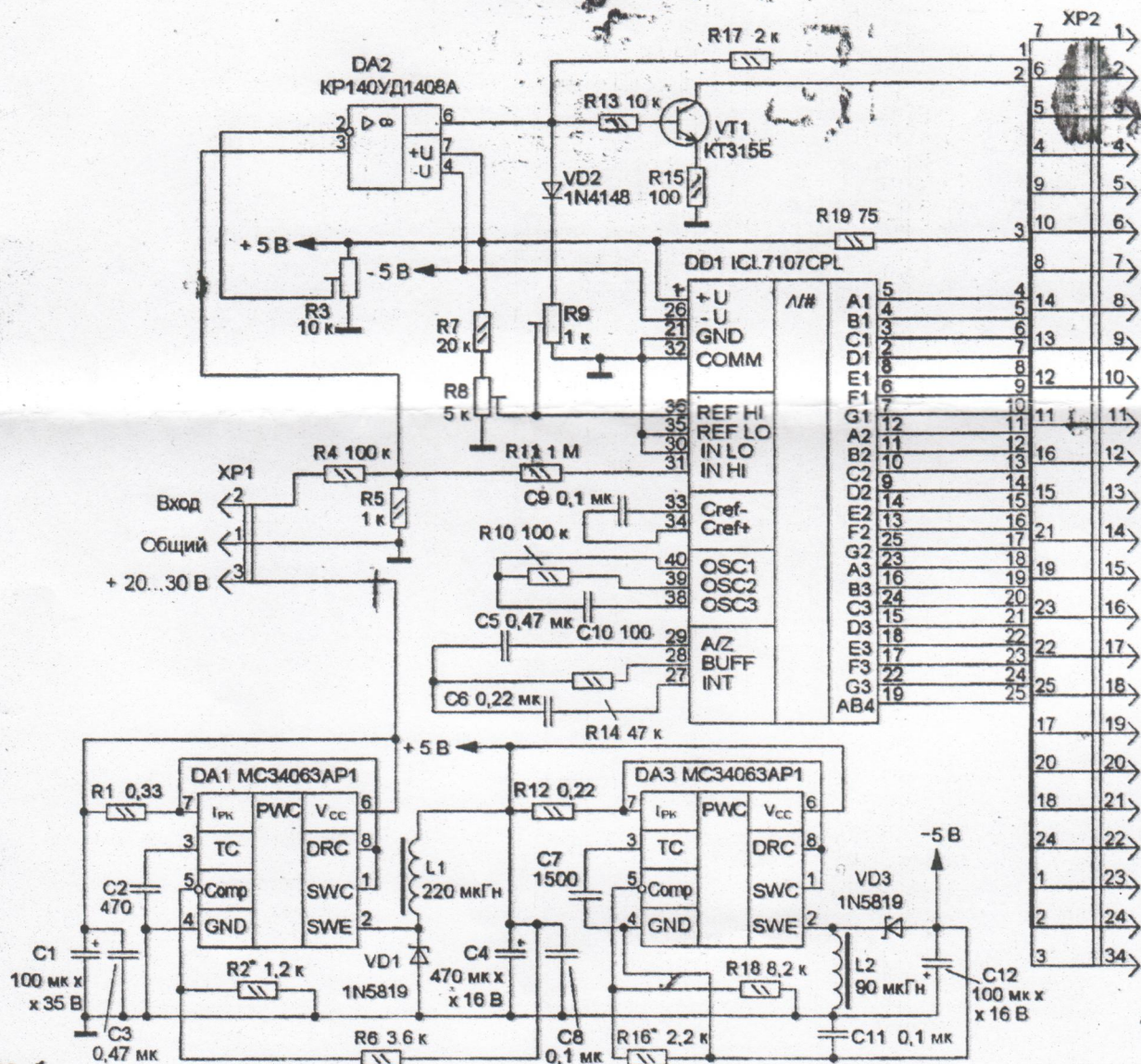


Рис. 1

мы представляют собой АЦП с узлом управления светодиодными индикаторами на 3 1/2 разряда. Если выходное напряжение БП можно регулировать от 2...3 до 12...30 В, то вполне достаточно одного предела измерения 200 В, как это сделано, например,

Выходом из этой ситуации может быть введение второго предела измерения напряжения, но переключать их вручную неудобно. В вольтметре, предлагаемом вниманию читателей, переключение пределов измерения (20 или 200 В) осуществляется автоматически. Он состоит

Напряжение с выхода БП через резистивный делитель R4R5 поступает на вывод 31 АЦП DD1, а на вывод 36 образцовое. Если выходное напряжение БП менее 20 В, на входе ОУ около -4 В, диод VD2 и транзистор V закрыты. На вывод 30 АЦП DD1 с дви

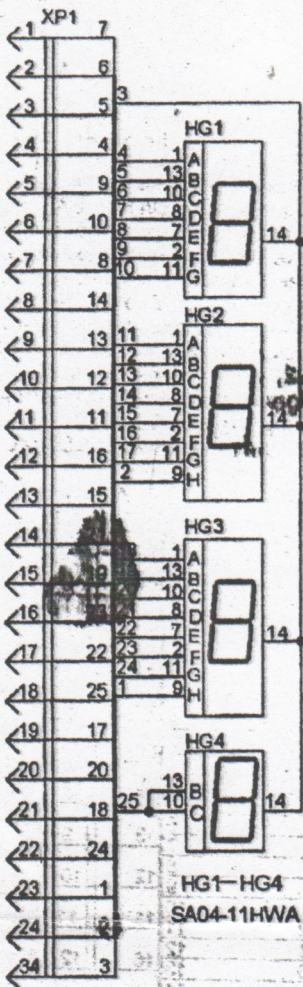


Рис. 2

ков резисторов R8 и R9 поступает образцовое напряжение, и вольтметр работает на пределе 20 В. При этом протекает ток через резистор R17 и десятичную точку индикатора HG3 (сегмент H), который и индицирует указанный предел измерения.

При превышении выходным напряжением БП значения 19,9 В компаратор на ОУ DA2 переключится и на его выходе будет напряжение около +4 В. Через диод VD2 оно поступит на резистор R9, образцовое напряжение на выводе 36 микросхемы DD1 возрастет, и вольтметр переключится на предел измерения 200 В. Одновременно откроется транзистор VT1 — станет светить десятичная точка индикатора HG2, а десятичная точка индикатора HG3 погаснет.

Все элементы устройства размещены на двух печатных платах, которые соединены между собой жгутом проводов. Чертежи плат показаны на рис. 3 и рис. 4, первая из них изготовлена из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной

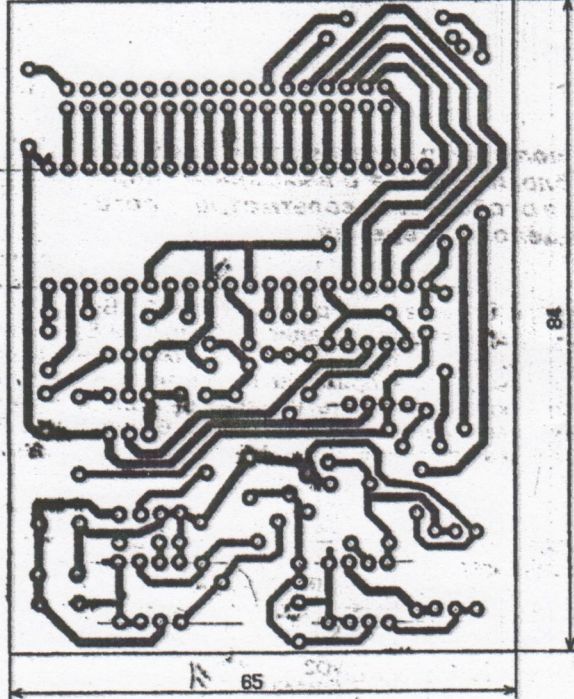


Рис. 3

1...1,5 мм, а вторая — из двусторонне фольгированного.

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ, C2-23, подстроечные — 3296W (СП5-2ВБ), оксидные конденсаторы — импортные, C6 — K73-16, K73-8, остальные — K10-17, микросхема ICL7107 заменяема на WS7107, KP572ПВ2. ОУ K140УД1408А можно заменить на TL061СН, транзистор КТ315А — на любой из серий КТ315, КТ3102. Диоды VD1, VD3 — любые Шотки с обратным напряжением не менее 30 В и временем восстановления не более 0,2 мкс.

диод VD2 — любой маломощный выпрямительный серий КД102, КД103 или импульсный, серий КД521, КД522. Дроссели L1, L2 — RCH-895 фирмы Sumida. Для соединения плат использован кабель с розетками от дисковода компьютера.

Настройка начинают с проверки преобразователей напряжения. Для этого устройство подключают к БП. Контакт 1 вилки XP1 — к общему проводу, контакт 2 — к выходу, контакт 3 — к выходу выпрямителя. Выходные напряжения преобразователей не должны отличаться от номинальных значений более чем на 0,25 В. В противном случае подбором резисторов R2 и R16 устанавливают требуемые напряжения. Затем на выходе БП устанавливают напряжение 19,8 В и подключают к нему эталонный вольтметр. Движком резистора R3 добиваются переключения компаратора при этом напряжении (о его срабатывании судят по переключению запятой на свето-

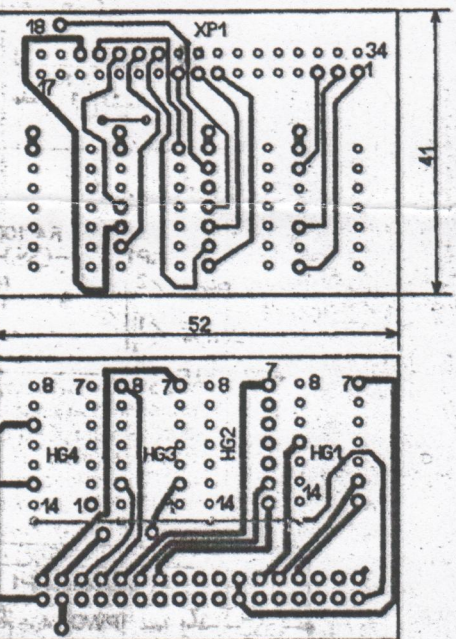
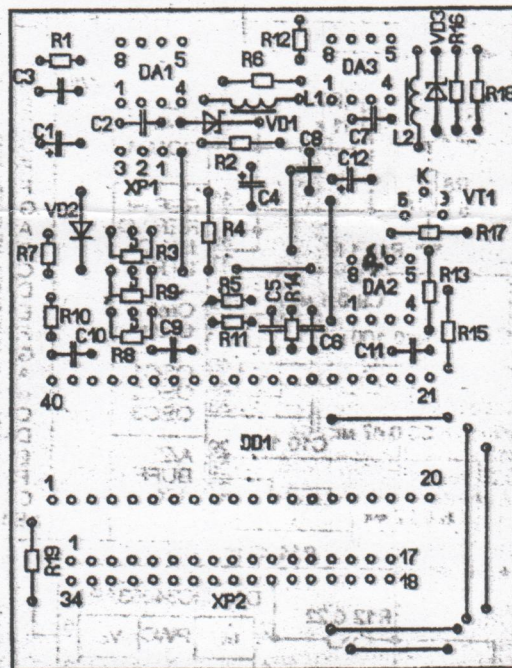


Рис. 4

диодом индикаторе). Затем проводят калибровку вольтметра, для чего движки резисторов R8 и R9 устанавливают в среднее положение, а на выходе БП напряжение должно быть около 15 В. Движком резистора R8 добиваются одинаковых показаний вольтметров. Увеличив напряжение БП до 25...30 В, движком резистора R9 снова добиваются одинаковых показаний. Калибровку повторяют несколько раз.

Редактор — И. Нечеев, графика — И. Нечеев