

Специализированные микросхемы для цифровых мультиметров

При производстве радиоэлектронной продукции использование многофункциональных специализированных микросхем, требующих минимального количества внешних компонентов, позволяет значительно сократить время разработки конечного устройства и производственные затраты. Значительную долю рынка недорогих измерительных приборов занимают цифровые мультиметры. Большая их часть построена на основе АЦП типа ICL7106 от фирмы International Rectifier (отечественный аналог — АЦП 572ПВ1). На основе этого АЦП можно создавать различные цифровые измерительные приборы как для измерения электрических величин, так и для измерения веса, температуры и др. Однако определенный интерес при разработке цифровых мультиметров представляет другая микросхема — NJU9207, о которой и пойдет речь.

Дмитрий Садченков

pierce_arrow@mtu-net.ru

Японская компания JRC (полное название New Japan Radio Co.Ltd.) выпускает серию специализированных микросхем, представляющих собой незначительно отличающиеся варианты цифрового мультиметра на одном чипе, обеспечивающим управление 31/2-разрядным LCD. Это микросхемы NJU9207, NJU9208, NJU 9207B. На принципиальных схемах можно встретить либо полное обозначение типа микросхемы, либо сокращенное — только в виде цифр.

Микросхемы NJU9207/08 благодаря своим техническим данным предназначены в основном для при-

менения в карманных цифровых мультиметрах. Отличие микросхем NJU9208 от микросхем NJU9207 состоит только в расположении выводов.

Микросхема NJU9207/08 включает:

- АЦП;
- источник опорного напряжения;
- контроллер;
- генератор;
- детектор состояния батареи питания;
- драйвер LCD.

Возможности микросхемы:

- низкий потребляемый ток (менее 1 мА);
- низкое напряжение источника питания (типичное значение 3 В);
- автоматический выбор предела измерений;
- функция автоудержания (Data, Range);
- наличие удвоителя и стабилизатора напряжения для работы встроенного драйвера LCD;
- непосредственное управление пьезоэлектрическим зуммером;
- обеспечение индикации состояния батареи питания на LCD.

Микросхемы выполнены по КМОП-технологии в корпусе QFP 80. Вид корпуса и расположение выводов показаны на рис. 1, а на рис. 2 изображена структурная схема микросхемы.

В табл. 1 приведены сведения о нумерации и назначении выводов.

Режимы измерения электрических величин ЦММ на основе микросхемы NJU9207/08 делятся на две группы: режимы с автоматическим и режимы с ручным выбором предела измерений. Автоматический выбор предела измерений производится при измерении напряжения постоянного тока в диапазоне 200 мВ...2000 В (пять пределов), напряжения переменного тока в диапазоне 2 В...2000 В (четыре преде-

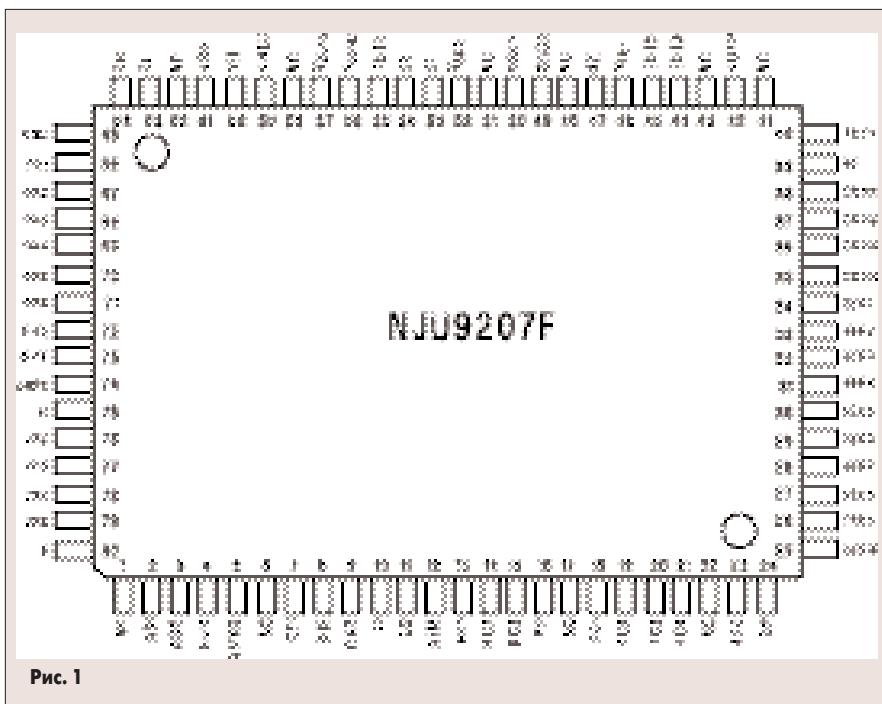


Рис. 1

Таблица 3

Режим измерений	AFC: лог. 0		AFC: лог. 1	
	Предел	Значащая точка	Предел	Значащая точка
U пост. (DCV)	200 mV	P1	2 V	P3
U перем. (ACV)	2 V	P3	2 V	P3
I пост. (DCI)	200 mA	P1	200 mA	P1
I перем. (ACI)	200 mA	P1	200 mA	P1
Сопротивление (Ω)	200 Ω	P1	2 kΩ	P3
Проверка диодов	2 V	P3	2 V	P3
Прозвонка цепи (CONT)	2 kΩ	P3	2 kΩ	P3

она инициализируется. После этого АЦП снова запускается с цикла автообнуления.

При включении режима прозвонки цепи автоматически устанавливается режим измерения сопротивления на пределе 2 кОм. Если сопротивление проверяемой цепи менее 300 Ом, зуммер издает непрерывный звуковой сигнал, а на LCD отображается значение сопротивления. В режиме проверки диодов также автоматически устанавливается режим измерения сопротивления на пределе 2 кОм, и на диод подается прямое напряжение от источника питания, составляющее 1,5 В.

Для работы в режиме автоматического выбора предела измерений на выводе А/М должен присутствовать уровень лог. 1. Чтобы установить режим автоматического или ручного выбора предела измерения, служит кнопка RANGE CONTROL. Если установлен режим автоматического выбора, то для перехода в ручной режим необходимо нажать эту кнопку. Время нажатия при этом должно быть менее 1 с. При установленном ручном режиме нажатие и удержание кнопки на время менее 1 с приведет к изменению предела измерения, а при ее удержании более 1 с происходит переход в режим автоматического выбора.

В режиме HOLD напряжение низкого уровня на выводе HOLD обеспечивает фиксацию показаний LCD на измеренном значении электрической величины.

При ручном режиме установки предела измерений выбор предела определяется сочетанием уровней напряжения на выводах RC1–RC3 (на выводе А/М при этом должен присутствовать уровень лог. 0). В табл. 4 приведены уровни сигналов на выводах RC1–RC3, задающие соответствующие пределы измерений.

При превышении допустимого предела измерений зуммер выдает сигнал тревоги — прерывистые звуковые сигналы частотой

Таблица 4

RC1	RC2	RC3	DCV	ACV	DCI, ACI	Ω
1	1	1	RNG2, 2V	RNG1, 2V	RNG1, 2mA	RNG2, 2KΩ
0	1	1	RNG3, 20V	RNG2, 20V	RNG2, 20mA	RNG3, 20KΩ
1	0	1	RNG4, 200V	RNG3, 200V	RNG3, 200mA	RNG4, 200KΩ
0	0	1	RNG5, 2000V	RNG4, 2000V	RNG4, 2000mA	RNG5, 2000KΩ
1	1	0	RNG5, 2000V	RNG4, 2000V	RNG5, 20 A	RNG6, 20MΩ
0	1	0	RNG1, 200mV	RNG1, 2V	RNG1, 2mA	RNG1, 200Ω

Таблица 5

	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10
COM 1	RC	DH	a2	b2	a1	b1	a0	b0	Зуммер	A
COM 2	BATT	RH	f2	g2	f1	g1	f0	g0	Диод	V
COM 3	-	b3/c3	e2	c2	e1	c1	e0	c0	m	K
COM 4	AC	p3	d2	p2	d1	p1	d0	M	M	Ω

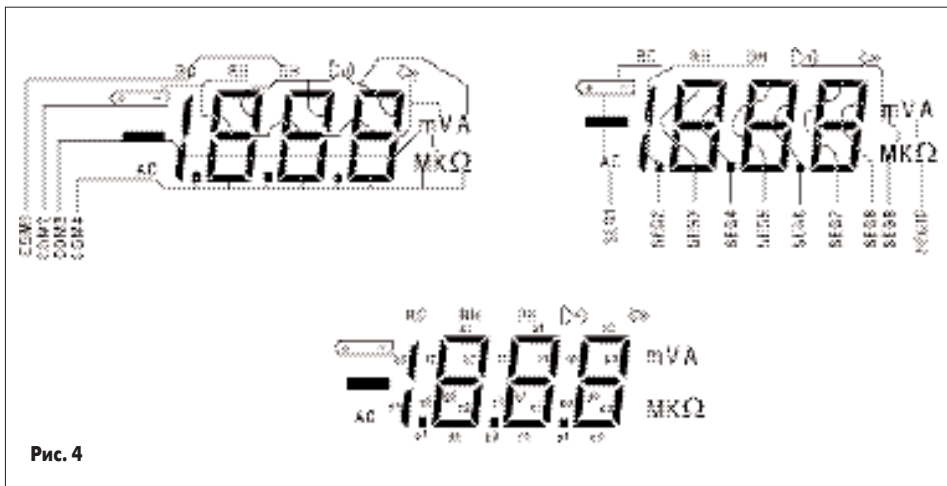


Рис. 4

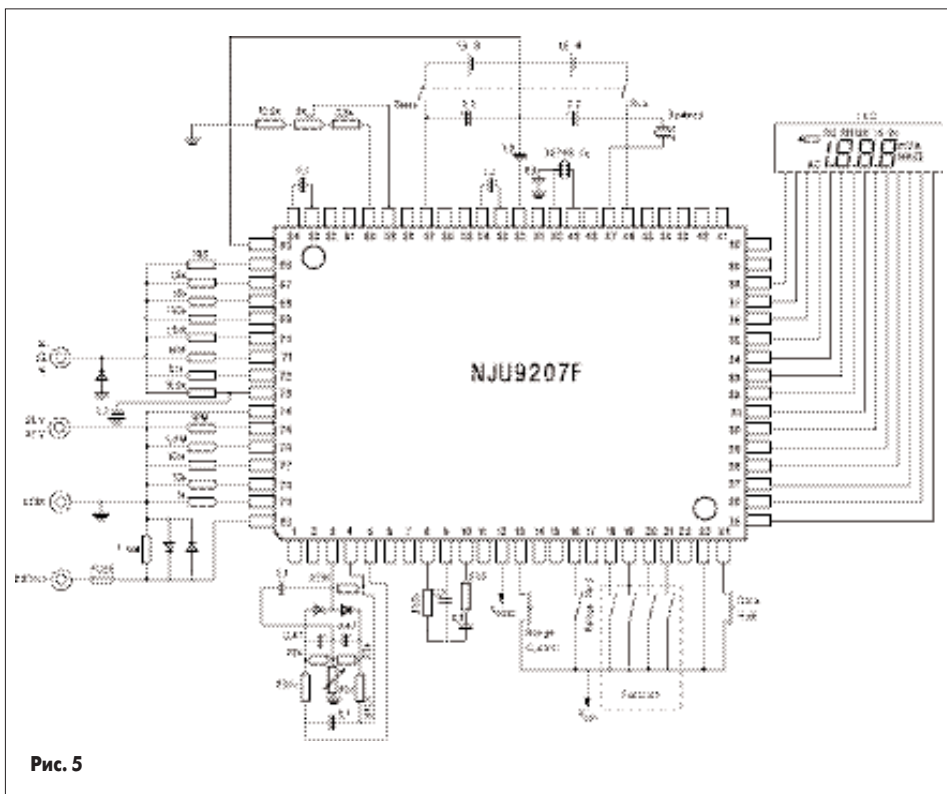


Рис. 5

2 кГц длиной 1/16с с промежутком в 5/16с между каждой их парой.

Рисунок 4 и табл. 5 поясняют принципы формирования знаков на LCD.

Значок, отображающий батарею, сигнализирует о том, что напряжение питания составляет менее 1,1...1,3 В и источник питания необходимо заменить.

Значок минуса отображается тогда, когда при измерении напряжения или силы постоянного

тока минус источника приложен к «горячей» клемме прибора, а плюс — к общей.

Буквы RH отображаются в том случае, когда на выводе RH присутствует уровень лог. 0 в режиме автоматического выбора предела измерений (на выводе А/М — лог. 1).

Буквы RC отображаются в том случае, когда выбор предела в автоматическом режиме определяется состоянием выводе RC1 (на выв. А/М — лог. 1).

При включении мультиметра на основе NJU9207/9208 схема инициализации обеспечивает кратковременную индикацию всех сегментов LCD, выдачу короткого звукового сигнала (около 62,5 мс) зуммером и инициализацию внутренних узлов микросхемы.

На рис. 5 приведена типовая схема мультиметра на основе специализированной БИС NJU9207/9208.

Кроме БИС NJU9207 выпускается ее модификация — NJU9207B. От первой ее отличает только возможность установки опорного напряжения одной из семи градаций (A, B, C, D, E, F, G) с помощью резистивного делителя напряжения, подключаемого к выводам VADJ и VR.