

## **Подпрограмма приема числовых значений по протоколу Мультитест**

### **1. Размещение подпрограммы в памяти программ и используемые регистры данных**

Подпрограмма размещается в памяти программ ЭВМ с начала любой страницы (адрес кратный числу 100) и занимает три последовательно расположенные страницы.

Параметры команды протокола передаются в регистрах R7-R9. Содержащиеся в регистрах R99-R102 значения изменяются при работе подпрограммы. Содержимое остальных регистров данных не изменяется.

### **2. Вызов подпрограммы**

Перед вызовом подпрограммы в регистры загружаются значения: R7 - параметр Z; R8 - параметр R; R9 - сетевой номер. Обращение к подпрограмме производится соответствующей командой с косвенной или прямой расширенной адресацией по адресу начала подпрограммы в памяти.

При каждом вызове происходит однократная посылка команды запроса в соответствии с установленными параметрами. Принятое по протоколу числовое значение в формате float преобразуется в число в формате ЭВМ.

Значения регистров функций последовательного порта устанавливаются при каждом вызове подпрограммы.

### **3. Возвращаемые значения**

Подпрограмма возвращает в регистре X стека значение 0 при успешном окончании обмена, значения 1-255 при возникновении ошибок в соответствии с протоколом или значение 256 при отсутствии связи с прибором.

В регистре стека Y возвращается число, полученное от опрашиваемого устройства, или нулевое значение при возникновении ошибок.

#### 4. Текст подпрограммы

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
00x	ИП 4	9	9	П 4	↔	КП 4	ИП 0	КП 4	ИП А	КП 4
01x	РР ИП	90	41	0	,	0	1	×	К [x]	1
02x	0	0	×	Р П	99	2	5	0	+	П А
03x	КПП А	Сх	РР П	90	80	РР П	90	82	ИП 9	РР П
04x	90	82	4	РР П	90	82	Сх	РР П	90	82
05x	1	6	РР П	90	82	ИП 7	РР П	90	82	ИП 8
06x	РР П	90	82	7	П0	Сх	РР П	90	80	РР ИП
07x	90	82	+	FL0	69	Р ИП	99	2	7	0
08x	+	П А	КПП А	РР П	90	82	8	РР П	90	77
09x	РР ИП	90	77	F x=0	90	3	0	РР П	90	50
10x	РР ИП	90	75	F x=0	24	РР ИП	90	50	F x=0	00
11x	Р ИП	99	2	8	5	+	П А	КПП А	Сх	В↑
12x	2	5	6	В/О	Сх	РР П	90	85	РР ИП	90
13x	87	F x=0	10	РР ИП	90	87	ИП 9	-	F x=0	10
14x	РР ИП	90	86	3	+	П 0	Сх	РР П	90	85
15x	РР ИП	90	87	+	FL0	50	Р ИП	99	2	7
16x	0	+	П А	КПП А	РР ИП	90	87	-	F x=0	10
17x	4	РР П	90	85	РР ИП	90	86	3	3	-
18x	F x<0	90	Р ИП	99	2	0	8	+	П А	КБП А
19x	Р ИП	99	2	8	5	+	П А	КПП А	7	РР П
20x	90	85	РР ИП	90	86	0	↔	В/О	Сх	РР П
21x	90	31	РР П	90	30	4	П 0	7	РР П	90
22x	85	РР ИП	90	87	РР П	90	34	FL0	21	Р ИП
23x	99	2	8	5	+	П А	КПП А	РР ИП	90	38
24x	0	В/О	0FFh	0FFh	0FFh	0FFh	0FFh	0FFh	0FFh	0FFh
25x	Сх	РР П	90	72	РР П	90	74	0	9	РР П
26x	90	71	5	РР П	90	73	РР П	90	70	В/О
27x	↔	В↑	В↑	2	5	6	П 0	÷	К [x]	ИП 0
28x	×	-	В/О	0FFh	0FFh	9	9	П 4	КИП 4	КИП 4
29x	П 0	↔	КИП 4	П А	↔	П 4	В/О			

## 5. Описание подпрограммы

Смещение	Выполняемые действия:
00-09	Сохранение регистров R0, R4, RA в R100-102 для последующего восстановления
10-24	Вычисление базового адреса для перемещения подпрограммы и сохранение его в R99
25-30	Инициализация порта с использованием подпрограммы по адресу 250
31-62	Формирование команды опроса. Загрузка буфера передачи: в 35 - начальный нуль, 38-41 - сетевой номер, 42-49 - длина, 50-54 - параметр K=16 (10h), 55-62 - параметры Z и R
63-74	Подсчет суммы байтов буфера передачи
75-85	Вычисление контрольной суммы с использованием подпрограммы 270 и помещение контрольной суммы в буфер передачи
86-89	Передача команды
90-94	Ожидание окончания передачи
95-99	Установка времени ожидания приема (300 мс)
100-109	Ожидание окончания приема и проверка тайм-аута
110-123	Выход по тайм-ауту и ошибкам формата пакета
124-139	Проверка буфера приема: 124-132 - неверный заголовок, 133-139 - неверный сетевой номер
140-155	Вычисление контрольной суммы пакета в буфере приема: 140-145 - в R0 вычисляется длина пакета, 146-149 - переход на начало буфера, 150-155 - цикл
156-163	Вычисление контрольной суммы, обращение к подпрограмме 270
164-169	Сравнение с принятой контрольной суммой, переход на 110 при ошибке
170-181	Проверка кода команды K>20h, переход на обработку ошибки протокола
182-189	Переход на обработку принятого числа
190-207	Выход по ошибке протокола
208-241	Преобразование принятого числа из float в формат ЭВМ и выход из подпрограммы
242-269	Подпрограмма инициализации регистров последовательного порта: 8 бит данных, автоприем, 9600 бит/с, время ожидания около 6 мс
270-284	Подпрограмма вычисления вычета по модулю 256 (остатка от деления на 256)
285-296	Восстановление регистров R0, R4, RA

## 6. Пример использования

Предположим, что приведенная выше подпрограмма загружена с адреса 100. Следующая программа, выполняет непрерывный опрос параметра по протоколу Мультитест и выводит в регистр X значение числа, в регистр Y - состояние обмена (0-нет ошибок, 1-255 ошибка протокола, 256 - нет связи). Программа занимает 7 байт с нулевого адреса. В связи с небольшими размерами запишем программу в одну строку без указания адресов:

РПП; 01; 00; ↔; К ЭКР; БП; 00

Перед запуском в регистры R7-R9 следует занести необходимые значения. Например, для считывания значения ЭДС из первого канала рН-метра-иономера Мультитест ИПЛ с сетевым номером 1 (параметры Z=10h, R=10h) в регистры следует занести следующие значения: R7=16, R8=16, R9=1.

Программа запускается командами В/О, С/П.

Останов программы производится нажатием клавиши С/П.