

169	65.71	657204.00
170	65.99	660027.00
171	66.27	662850.00
172	66.56	665673.00
173	66.84	668496.00
174	67.12	671319.00
175	67.40	674142.00
176	67.68	676965.00
177	67.97	679788.00
178	68.25	682611.00
179	68.53	685434.00
180	68.81	688257.00
181	69.10	691080.00
182	69.38	693903.00
183	69.66	696726.00
184	69.94	699549.00
185	70.23	702372.00
186	70.51	705195.00
187	70.79	708018.00
188	71.07	710841.00
189	71.35	713664.00
190	71.64	716487.00
191	71.92	719310.00
192	72.20	722133.00
193	72.48	724956.00
194	72.77	727779.00
195	73.05	730602.00
196	73.33	733425.00
197	73.61	736248.00
198	73.90	739071.00
199	74.18	741894.00
200	74.46	744717.00
201	74.74	747540.00
202	75.02	750363.00
203	75.31	753186.00
204	75.59	756009.00
205	75.87	758832.00
206	76.15	761655.00
207	76.44	764478.00
208	76.72	767301.00
209	77.00	770124.00
210	77.28	772947.00
211	77.57	775770.00
212	77.85	778593.00
213	78.13	781416.00
214	78.41	784239.00
215	78.69	787062.00
216	78.98	789885.00
217	79.26	792708.00
218	79.54	795531.00
219	79.82	798354.00
220	80.11	801177.00
221	80.39	804000.00
222	80.67	806823.00
223	80.95	809646.00
224	81.24	812469.00
225	81.52	815292.00
226	81.80	818115.00
227	82.08	820938.00
228	82.36	823761.00
229	82.65	826584.00
230	82.93	829407.00
231	83.21	832230.00
232	83.49	835053.00
233	83.78	837876.00
234	84.06	840699.00
235	84.34	843522.00
236	84.62	846345.00
237	84.91	849168.00
238	85.19	851991.00
239	85.47	854814.00
240	85.75	857637.00
241	86.03	860460.00
242	86.32	863283.00
243	86.60	866106.00
244	86.88	868929.00
245	87.16	871752.00
246	87.45	874575.00
247	87.73	877398.00
248	88.01	880221.00
249	88.29	883044.00
250	88.58	885867.00
251	88.86	888690.00
252	89.14	891513.00
253	89.42	894336.00
254	89.70	897159.00
255	89.99	899982.00

MUL R16,R17

MOV R4,R0
MOV R5,R1 ;QUEDA \$R5R4 (\$08A0)

MUL R16,R18

MOV R6,R0
MOV R7,R1 ;QUEDA \$R7R6 (\$08A0)

\$08 A0 \$08 A0
R7 R6 R5 R4
└─────────┘

M= R6+R5 =\$A8
S= R7+CARRY (DE R6+R5) =\$08

```

ADD R6,R5    ;ADICIÓN entre registros
ADC  R7,R6    ;ADICIÓN con CARRY

```

```

      S  M  R4
($08 A8 A0)

```

Programa:

```

;PROGRAMA QUE VISUALIZA LA TEMPERATURA DE
;UN SENSOR PT100

```

Encabezado para ATmega8515

Stack Pointer para ATmega8515

```

LDI R16,$00
OUT DDRB,R16

```

```

LDI R16,$FF
OUT DDRC,R16

```

```

LDI R16,$FF
OUT DDRE,R16

```

Se inicializa el LCD

```

LEYENDO:
IN R18,PINB                ;Entrada de datos del convertidor

```

```

RCALL CONVIRTIENDO_ECUACIÓN
RCALL EXTRAYENDO_DÍGITOS
RCALL SACA_LCD

```

```

RJMP LEYENDO

```

CONVIRTIENDO_ECUACION:

;Y=0.2823(X)+18

;MULTIPLICACIÓN DE 16-Bits X 8-Bits

;1) Primero se carga el valor de los registros el de 16-Bits
;y el de 8-Bits

.EQU BITS_16 = 2823 ;= \$0B07

LDI R16,LOW(BITS_16)

LDI R17,HIGH(BITS_16)

;2) Se multiplica el registro "LOW" con el registro de
;8-Bits:

MUL R16,R18

;3) El resultado está en R0 y R1 (dependiendo de la longitud
;del resultado)

;El resultado de R1 (MSB) y R0 (LSB)

MOV R20,R0 ;R1_R0

MOV R21,R1

;4) Se multiplica el registro "HIGH" con el registro de
;8-Bits:

MUL R17,R18

;5) EL RESULTADO ESTA EN R0 y R1 (dependiendo de la longitud
;del resultado)

;El resultado de R1 (MSB) y R0 (LSB) queda respectivamente =

MOV R22,R0

MOV R23,R1 ;R23 R21 R20

ADD R21,R22

Subrutina *artificio* para manejar una
operación con números fraccionarios
a números enteros

BRCC CONTINUA_1

INC R23

CONTINUA_1:

.EQU COMPENSADOR = 180117 ;Carga a 24-Bits (\$02BF95)

```
LDI R24,BYTE1 (COMPENSADOR) ;719,865+180117 = 899982
                                ;= $0D BB 8E
LDI R25,BYTE2 (COMPENSADOR) ; R23 R21 R20
LDI R26,BYTE3 (COMPENSADOR) ;+ R26 R25 R24
```

```
ADD R20,R2
```

```
BRCC CONTINUA_2
INC R21
```

```
CONTINUA_2:
ADD R21,R25
BRCC CONTINUA_3
INC R23
```

```
CONTINUA_3:
ADD R23,R26
BRCC SIGUE
INC R23
```

Esta sintaxis es otra
forma de escribir:
ADD R21,R25
ADC R23,r26

```
;Resultados en
;R23 R21 R20
```

```
SIGUE:
RET
```

```
;*****
;SUBROUTINA PARA ENVIAR DATOS AL LCD
```

```
EXTRAYENDO_DIGITOS:
.EQU NUMERO1=100000 ;= $0186A0
```

```
LDI R16,BYTE1 (NUMERO1) ;$A0
LDI R17,BYTE2 (NUMERO1) ;$86
LDI R18,BYTE3 (NUMERO1) ;$01
```

```
LDI R19,0 ;Contador de CIEN MILES
```

```
MOV R7,R20
MOV R8,R21
MOV R9,R23
```

```
CICLO1:
SUB R20,R16
SBC R21,R17
SBC R23,R18
```

```
BRCS DIEZ_MILES
```

```

MOV R7,R20
MOV R8,R21
MOV R9,R23

INC R19                                ;Contador de CIEN MILES

MOV R1,R19                             ;R1 contiene el número de vueltas de
                                        ;MILLONES

BRCC CICLO1

DIEZ_MILES:

MOV R20,R7
MOV R21,R8
MOV R23,R9

.EQU NUMERO2=10000                     ;= $2710

LDI R16,BYTE1(NUMERO2)                 ;$10
LDI R17,BYTE2(NUMERO2)                 ;$27
LDI R18,BYTE3(NUMERO2)                 ;$00

CLR R19                                ;Contador de DIEZMILES

CICLO2:
SUB R20,R16
SBC R21,R17
SBC R23,R18

BRCS MILES

MOV R7,R20
MOV R8,R21
MOV R9,R23

INC R19                                ;Contador de DIEZMILES

MOV R2,R19                             ;R2 contiene el número de vueltas de
                                        ;DIEZ MILES

BRCC CICLO2

MILES:
.EQU NUMERO3=1000                      ;= $03E8

```

```

MOV R20,R7
MOV R21,R8
MOV R23,R9

LDI R16,BYTE1(NUMERO3) ;$E8
LDI R17,BYTE2(NUMERO3) ;$03
LDI R18,BYTE3(NUMERO3) ;$00

LDI R19,0 ;Contador de MILES

CICLO3:
SUB R20,R16
SBC R21,R17
SBC R23,R18

BRCS CIENTOS

MOV R7,R20
MOV R8,R21
MOV R9,R23

INC R19 ;Contador de MILES

MOV R3,R19 ;R3 contiene el número de vueltas de
;MILES

BRCC CICLO3

CIENTOS:
.EQU NÚMERO4=100 ;= $0064

MOV R20,R7
MOV R21,R8
MOV R23,R9

LDI R16,BYTE1(NÚMERO4) ;$E8
LDI R17,BYTE2(NÚMERO4) ;$00

LDI R19,0 ;Contador de CIENTOS

CICLO4:
SUB R20,R16
SBC R21,R17

BRCS DECENAS

```

```
MOV R7,R20
MOV R8,R21

INC R19                                ;Contador de CIENTOS

MOV R4,R19                            ;R4 contiene el número de vueltas de
                                        ;CIENTOS
BRCC CICLO4

;YA NO ES NECESARIO SACAR MÁS DÍGITOS
;NI DECENAS NI UNIDADES PERO AÚN ASÍ LOS SACAMOS

DECENAS:
MOV R20,R7
LDI R19,0                             ;Contador de DECENAS

CICLO5:
SUBI R20,10

BRCS UNIDADES

MOV R7,R20

INC R19                                ;Contador de DECENAS
MOV R5,R19                            ;R5 contiene el número de vueltas de
                                        ;DECENAS

BRCC CICLO5

UNIDADES:
MOV R20,R7

LDI R19,0                             ;Contador de UNIDADES

CICLO6:
SUBI R20,1
BRCS SALIDA
INC R19                                ;Contador de UNIDADES
MOV R6,R19                            ;R6 contiene el número de vueltas de
                                        ;UNIDADES
BRCC CICLO6

SALIDA:
RET
```

```

SACA_LCD:                                ;SUMA $30 a cada registro para
                                           ;convertirlo a ASCII

LDI R16,$30
ADD R1,R16
ADD R2,R16
ADD R3,R16
ADD R4,R16
ADD R5,R16
ADD R6,R16

OUT PORTC,R1
RCALL SALIDA_ASCII
OUT PORTC,R2
RCALL SALIDA_ASCII

RCALL PUNTO

OUT PORTC,R3
RCALL SALIDA_ASCII
OUT PORTC,R4
RCALL SALIDA_ASCII
OUT PORTC,R5
RCALL SALIDA_ASCII
OUT PORTC,R6
RCALL SALIDA_ASCII

LDI R16,$DF                                ;Dato para el símbolo de GRADO
                                           ;CENTÍGRADO

OUT PORTC,R16
RCALL SALIDA_ASCII

RCALL C                                    ;ASCII "C"

RCALL HOME
RCALL DELAY2
RET

```