

Comunicação com o C⁴D – versão com Teensy

Versão 1.03

do Lago, Claudimir Lucio

Comunicação com o C4D – versão com Teensy

São Paulo, 2011, 2014

Copyright © 2011 by Claudimir Lucio do Lago

Índice Geral

Introdução	3
Comunicação com o Injetor	4
Connect (UART).....	4
Program Press & Hold	4
Run.....	4
Halt	4
Status.....	5
Comunicação com o Detector	6
Connect (UART).....	6
Set (UART).....	6
Get (UART)	7
Get (I ² C).....	8
Zero.....	8
Comunicação com o Marcador Térmico	9
Program.....	9
Sync	9
Run.....	9
Halt	9
Test	10
Status.....	10

Comunicação com o Injetor

Nos comandos a seguir, x é sempre o remetente.

Connect (UART)

Estabelece ou interrompe conexão com o injetor. Enquanto não há conexão, o injetor envia de tempos em tempos a mensagem de broadcast.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
i	x	X	y	;	\0																										

string de retorno:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
x	i	X	y	;	\0																										

y – 'N' ativa a conexão; 'F' desativa a conexão.

Program Press & Hold

Estabelece os tempos de pressurização e de retenção.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
i	x	P	p	p	p	p	p	p	p	p	p	h	h	h	h	h	h	h	h	;	\0										

p – tempo de pressurização, de 00 000 000 a 99 999 999 milissegundos.

h – tempo de retenção, de 00 000 000 a 99 999 999 milissegundos.

Run

Realiza uma injeção como programado anteriormente.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
i	x	R	;	\0																											

Halt

Aborta a injeção.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
i	x	H	;	\0																											

Status

Retorna a condição de funcionamento do injetor.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
i	x	S	;	\0																											

string de retorno:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
x	i	S	y	;	\0																										

y – retorna '1' se estiver injetando ou '0' em caso contrário.

Comunicação com o Detector

Os quatro conversores A/D são identificados de 0 a 3. Não há informação sobre qual a finalidade de cada um deles. No entanto, o uso padrão deve ser conversores 0 e 1 para detectores, 2 para o sensor de pressão e 3 para a corrente eletroforética.

Nos comandos a seguir, x é sempre o remetente.

Connect (UART)

Estabelece ou interrompe conexão com o detector. Enquanto não há conexão, o detector envia de tempos em tempos a mensagem de broadcast.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
d	x	X	y	;	\0																										

string de retorno:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
x	d	X	y	;	\0																										

y – 'N' ativa a conexão; 'F' desativa a conexão.

Set (UART)

Informa qual o tempo desde a última reinicialização do cronômetro do módulo detector e uma leitura dos conversores A/D. Este é o comando a ser utilizado por sistemas que façam aquisição de dados via porta UART do equipamento.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
d	x	S	y	t	a_0	a_1	a_2	a_3	;	\0																					

y – indica o caractere a ser utilizado como separador. 't' deve ser utilizado para tab e 's' para espaço. O uso de 'f' indica que a resposta deve ser formatada (ver comando Get - UART). Qualquer outro caractere imprimível pode ser também utilizado.

t – '1' indica que o *time stamp* deve ser incluído na resposta não formatada.

a_x – '1' indica que a resposta do ADC x deve ser incluído na resposta.

Get (UART)

Informa qual o tempo desde a última reinicialização do cronômetro do módulo detector e uma leitura dos conversores A/D. Este é o comando a ser utilizado por sistemas que façam aquisição de dados via porta UART do equipamento.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
d	x	G	y	;	\0																										

y – 'r' inicia o envio contínuo de dados pela porta UART; 'h' interrompe o envio contínuo de dados; 'w' espera pelo disparo externo, zera o cronômetro e inicia o envio contínuo de dados pela porta UART; 't' espera pelo disparo externo, zera o cronômetro e inicia o envio contínuo de dados pela porta UART até que o sinal de *stop* externo seja recebido pela microcontroladora (A mensagem “xdH;” é gerada ao final). Qualquer outro valor para y irá resultar no envio de um só dado como resposta.

string de retorno para opção 'f' do comando Set:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
x	d	G	t	t	t	t	t	t	t	a_w	a_w	a_w	a_w	a_w	a_w	a_w	a_x	a_x	a_x	a_x	a_x	a_x	a_x	...

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
a_y	a_y	a_y	a_y	a_y	a_y	a_y	a_z	a_z	a_z	a_z	a_z	a_z	a_z	a_z	;	\0								

t – tempo no qual as leituras dos conversores foram realizadas (em milissegundos).

Número inteiro positivo de 7 dígitos.

a_w a a_z – leituras dos conversores A/D. Número inteiro entre 0 e 4 194 304.

string de retorno para opção não formatada do comando Set:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
t	t	t	t	t	t	t	s	a _w	a _w	a _w	a _w	a _w	a _w	a _w	s	a _x	a _x	a _x	a _x	a _x	a _x	a _x	a _x	...

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
s	a _y	a _y	a _y	a _y	a _y	a _y	a _y	s	a _z	a _z	a _z	a _z	a _z	a _z	a _z	lf								

t – tempo no qual as leituras dos conversores foram realizadas (em milissegundos).

Número inteiro positivo de 7 dígitos. Pode ou não ser incluído na resposta (ver comando Set).

s – caractere escolhido como separador no comando Set.

a_w a a_z – leituras dos conversores A/D. Número inteiro entre 0 e 4 194 304. Pode ou não ser incluído na resposta (ver comando Set).

lf – *line feed* ou final de linha.

Get (I²C)

Informa qual o tempo desde a última reinicialização do cronômetro do módulo detector e uma leitura dos conversores A/D. Este comando deve ser utilizado somente por módulos instalados no barramento I²C interno do equipamento.

string de comando:

0	1	2	3
d	G	;	\0

string de retorno:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>a</i> ₀	<i>a</i> ₀	<i>a</i> ₀	<i>a</i> ₀	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₃

Todos os valores são do tipo *unsigned long* (inteiro sem sinal de 4 bytes).

t – tempo no qual as leituras dos conversores foram realizadas (em milissegundos).

a_w – leituras dos conversores A/D. Número inteiro entre 0 e 4.194.304.

Zero

Zera o cronômetro.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
d	x	Z	;	\0																											

Comunicação com o Marcador Térmico

Nos comandos a seguir, x é sempre o remetente.

Program

Programa o marcador térmico para uso subsequente.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	P	w	w	w	w	p	p	p	d	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	n	n	;	\0						

w – largura do pulso (ms).

p – potência do pulso (0 a 100).

d – tempo de aguardo (ms) antes do primeiro pulso.

c – período (ms) de cada ciclo.

n – número de ciclos.

Sync

Sincroniza o disparo do marcador com o disparo de aquisição de dados do detector. Quando disparado, realiza um teste do marcador antes de iniciar o programa.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	W	y	;	\0																										

y – 'N' ativa a sincronização; 'F' desativa a sincronização.

Run

Executa o programa do marcador térmico. Desativa automaticamente o modo sincronizado e realiza um teste do marcador antes de iniciar a corrida.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	R	;	\0																											

Halt

Aborta a execução do programa do marcador térmico. Desativa automaticamente o modo sincronizado.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	H	;	\0																											

Test

Executa um teste de integridade dos dispositivos de potência do marcador térmico. Desativa automaticamente o modo sincronizado e aborta a execução do programa, caso este esteja em curso. O resultado do teste pode ser lido pelo comando *Status*.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	T	;	\0																											

Status

Solicita o status do marcador térmico. Os estados do filamento e transistor correspondem àquele de quando foi executado o último comando *Test* ou imediatamente antes da execução do programa, o que for mais recente.

string de comando:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	S	;	\0																											

string de retorno:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
p	x	S	f	t	m	w	x	x	n	n	;	\0																			

f – '1' se o filamento estiver queimado; '0' em caso contrário.

t – '1' se o transistor estiver queimado; '0' em caso contrário.

m – '1' se o programa estiver em execução; '0' em caso contrário.

w – '1' se o marcador estiver sincronizado com o detector; '0' em caso contrário.

xx – número de ciclos que faltam ser executados.

nn – número total de ciclos programados.