Para uma tensão de entrada (vi1) de 127 V eficazes, o valor de pico é de aproximadamente 180 V. Dessa forma, na entrada do respectivo divisor resistivo a tensão varia entre -180 V e 180 V. Se o circuito condicionador de sinais estiver devidamente calibrado, essa variação representará em sua saída (vo1) tensões entre 0 V e 3,3 V. A figura 1 ilustra esta situação.



Figura

Portanto:

,

Dessa forma, pode-se isolar o termo vo1(t):

. (1)

Como o conversor A/D do kit utilizado é de 12 bits, tem-se que os valores de tensão em sua entrada (vo1), que podem variar entre 0 e 3,3 V, são digitalizados para valores entre 0 e 212 – 1, respectivamente. Dessa forma, o valor digitalizado pode ser calculado pela expressão:

,

Onde Dv(n) é o valor de tensão de entrada digitalizado e n é o índice da amostra.

Para o cálculo do FP é necessário reconstruir o sinal digitalizado Dv(n) em termos da tensão de entrada do circuito (vi1). Primeiramente, calcula-se o valor da tensão amostrada, vo1(n), na entrada do conversor:

.

Posteriormente, substitui-se vo1(n) na equação 1:

,

Onde obtém-se:

,

Onde vi1(n) é o valor amostrado da tensão de entrada.

Para a corrente de entrada, um processo semelhante pode ser realizado para reconstruir o sinal em função do valor digitalizado. De acordo com o fabricante a sensibilidade do módulo sensor de corrente é de 185 mV/A e uma tensão de 2,5 V representa uma corrente nula. Dessa forma, uma corrente de 5 A representa uma tensão na saída do sensor de 3,425 V. Da mesma forma, uma corrente de – 5 A representa um tensão de 1,575 V



Figura

Portanto:

,

Dessa forma, pode-se isolar o termo vi2(t):

. (2)

Neste caso, a maior tensão de saída do módulo sensor (3,425 V) é ligeiramente superior ao maior valor suportado pelo kit de desenvolvimento. Por este motivo foi desenvolvido o circuito formado pelos resistores R10, R11, R12 e R3 e o amplificador operacional U1D, ilustrado na figura 20. Para os valores dos resistores utilizados, fica evidente que o ganho de tensão do circuito é de 0,639 V/V. Portanto, a relação entre vi2(t) e a corrente de entrada, i(t), é dada por:

. (3)

Assim como no caso de amostragem da tensão da rede, o valor digitalizado da tensão vo3(t) pode ser calculado pela expressão:

,

Onde Di(n) é o valor de tensão de entrada digitalizado referente à tensão vo3(t).

Para reconstruir o sinal digitalizado Di(n), referente à corrente de entrada i(t), primeiramente, calcula-se o valor da tensão amostrada, vo3(n), na entrada do conversor:

.

Posteriormente, substitui-se vo3(n) na equação 3:

,

Onde obtém-se:

,

Onde i(n) é o valor amostrado da corrente de entrada que passa pelo sensor de corrente.