

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ - 025

Тестирование привода с ШИМ при линейном изменении частоты и нагрузки

ВВЕДЕНИЕ

Тестирование инверторных приводов при линейном изменении нагрузки электродвигателей представляет собой задачу, с решением которой прекрасно справляются анализаторы серии ПРИЗМА-450/550. Обе серии анализаторов имеют архитектуру на основе высокоскоростных FPGA, прекрасный коэффициент подавления синфазного сигнала (CMRR), параллельную фильтрацию и алгоритмы отслеживания частоты. Все эти компоненты обеспечивают настоящие широкополосные измерения мощности в условиях динамически меняющейся нагрузки.

В данном документе рассматривается процесс настройки анализатора для проведения тестирования привода с ШИМ при меняющейся основной частоте (частоте двигателя) и нагрузке на электродвигатель.

НАСТРОЙКА АНАЛИЗАТОРА ПРИЗМА

В первую очередь необходимо выбрать режим работы «Привод с ШИМ/PWM Motor Drive» в меню «ПРИМ/APP» (Применения/Applications).

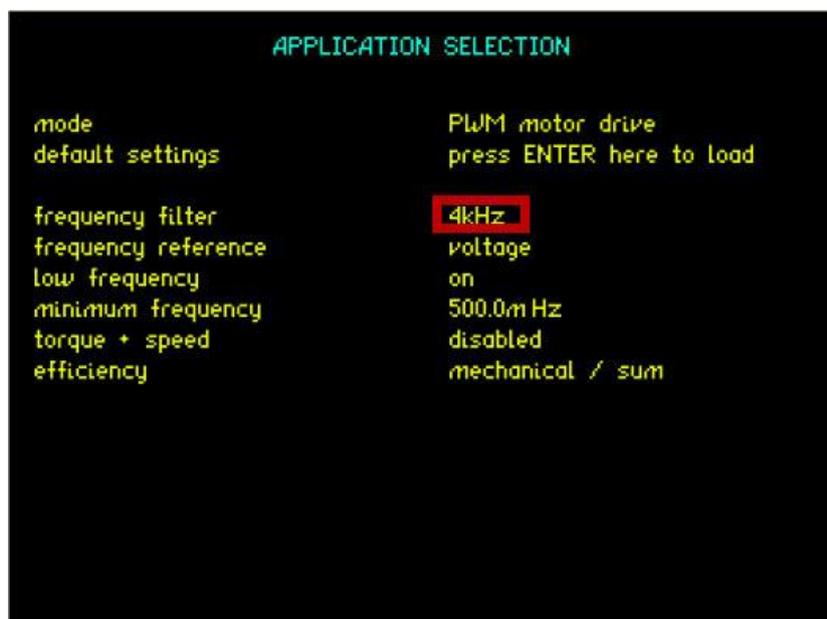


Рисунок 1

Самым важным параметром является «частота фильтра/frequency filter». Этот параметр относится к параллельному фильтру, предназначенному для отфильтровывания частоты несущей инвертора и детектирования основной частоты сигнала. Необходимо понимать, что измеренные данные, предназначенные для анализа мощности, не отфильтровываются и всегда выводятся на дисплей в виде широкополосных значений мощности. Некоторые модели анализаторов мощности, присутствующие на рынке, отфильтровывают высокочастотные данные, поэтому полученные такими приборами результаты измерения мощности - некорректны. Особенно это касается среднеквадратических (RMS) значений напряжения, так как напряжение инвертора имеет значительное количество высокочастотных составляющих благодаря прямоугольной форме сигнала.

Тестирование привода с ШИМ при линейном изменении частоты и нагрузки

Устанавливаемая частота параллельного фильтра является крайне важной. Принцип выбор частоты такой: частота фильтра должна быть немного выше максимальной частоты двигателя/основной частоты и ниже значения частоты несущей.

Пример выбора частоты фильтра:

Выбор частоты фильтра		
Макс. частота двигателя / основная частота	Частота несущей	Частота фильтра
100Гц	5кГц	250Гц
1кГц	25кГц	4кГц

СКОРОСТЬ СБОРА ДАННЫХ

Так как для такого типа измерений предполагается очень быстрая скорость сбора и измерения данных, и есть возможность провести анализ последовательно по периодам сигнала, с выводом срвк. (RMS) значения за каждый период сигнала. Таким образом, анализатор будет выводить данные за каждый период/цикл. Для этого необходимо установить параметр скорости сбора данных «Скорость/Speed» в значение «Очень быстрая/Very Fast» в меню «СБОР/ACQU». Такой режим обеспечит ширину измерительного окна равной 1/80с. Это позволит проводить последовательный анализ по периодам для сигнала с основной частотой до 80Гц.

Если требуется проводить анализ по периодам для сигнала с основной частотой, превышающей 80Гц, рекомендуется использовать значение параметра «Окно/Window», минимальное значение которого составляет 2мс (при прямой записи данных в RAM прибора) и 5мс (при записи на ПК с программным обеспечением).

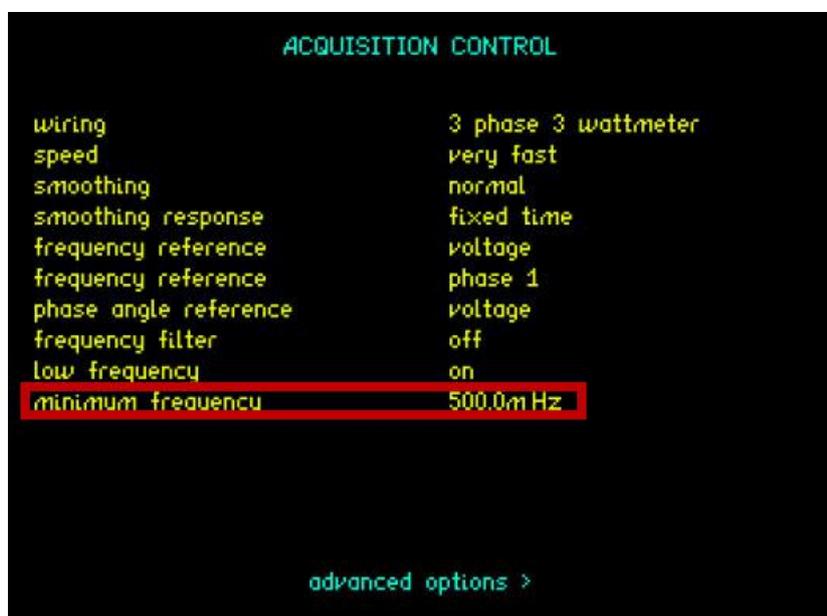


Рисунок 2

Также следует «включить/on» параметр «Низкая частота/Low frequency». Данный параметр гарантирует, что если период основной частоты увеличится (при уменьшении частоты), то измерительное окно будет автоматически расширяться до частоты, указанной в параметре «Минимальная частота/Minimum frequency» (см. Рисунок 2).

РАСШИРЕННЫЕ НАСТРОЙКИ СБОРА ДАННЫХ

Если нажать клавишу «▷» в меню «СБОР/ACQU», то появится меню расширенных настроек. Так как в ходе испытания, частота двигателя (основная частота) будет быстро меняться, рекомендуется установить параметры «Захват частоты/Frequency lock» как «динамический/dynamic» и «Высокая скорость/High speed» как «вкл/enabled».

Режим высокой скорости исключает некоторые расчетные параметры, доступные в нормальном режиме измерений. В режиме высокой скорости анализатор вычисляет только ср. (rms) значения напряженя, тока и мощности для входных каналов 1, 2, 3.



Рисунок 3

ВЫБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДИАПАЗОНОВ

Так нагрузка имеет динамический характер и необходимо измерять сигнал на выходе инвертора по периодам, то в меню «ДИАПАЗОН/RANGE» требуется установить режим выбора диапазона в значение «ручной/manual» и установить такое значение диапазона, которое не будет превышено во время испытания.

Если задано некоторое значение диапазона в ручном режиме и при испытании это значение оказалось превышено, **то никакого вреда анализатору не будет, но только при условии**, что реальные сигналы, подаваемые на входы по напряжению и току, не превышают максимальных значений, указанных в спецификации к каждой модели анализатора ПРИЗМА (максимальные значения входных сигналов различны для разных моделей). Это возможно благодаря инновационному дизайну шунтов и аттенюаторов (один шунт – один аттенюатор), используемых в анализаторах мощности ПРИЗМА (см. документ «ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 012 - Инновационный дизайн шунтов для повышения точности измерения»).

Пример предельных значений входных сигналов по напряжению и току для ПРИЗМА-450/550:

Пределы значения по входу

Модель	Предел по напряжению	Предел по току
ПРИЗМА-450/550 стандартный шунт	1000Вскз. / 3000Впик	30Аскз. / 300Апик
ПРИЗМА-450/550 низкие токи	1000Вскз. / 3000Впик	10Аскз. / 30Апик
ПРИЗМА-450/550 высокие токи	1000Вскз. / 3000Впик	50Аскз. / 1000Апик

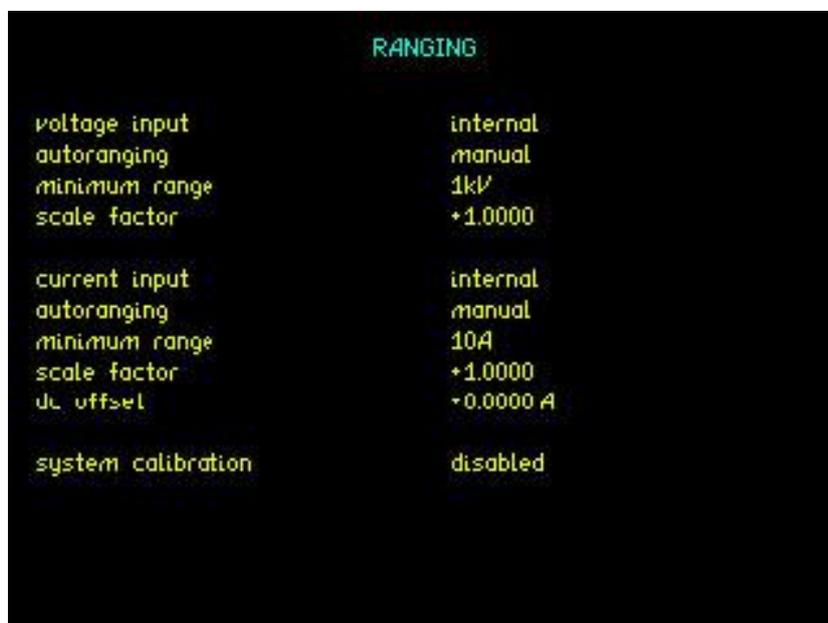


Рисунок 4

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

С помощью бесплатного программного обеспечения PPA LoG, включается режим высокой скорости (high speed mode) и запускается регистратор данных анализатора ПРИЗМА.

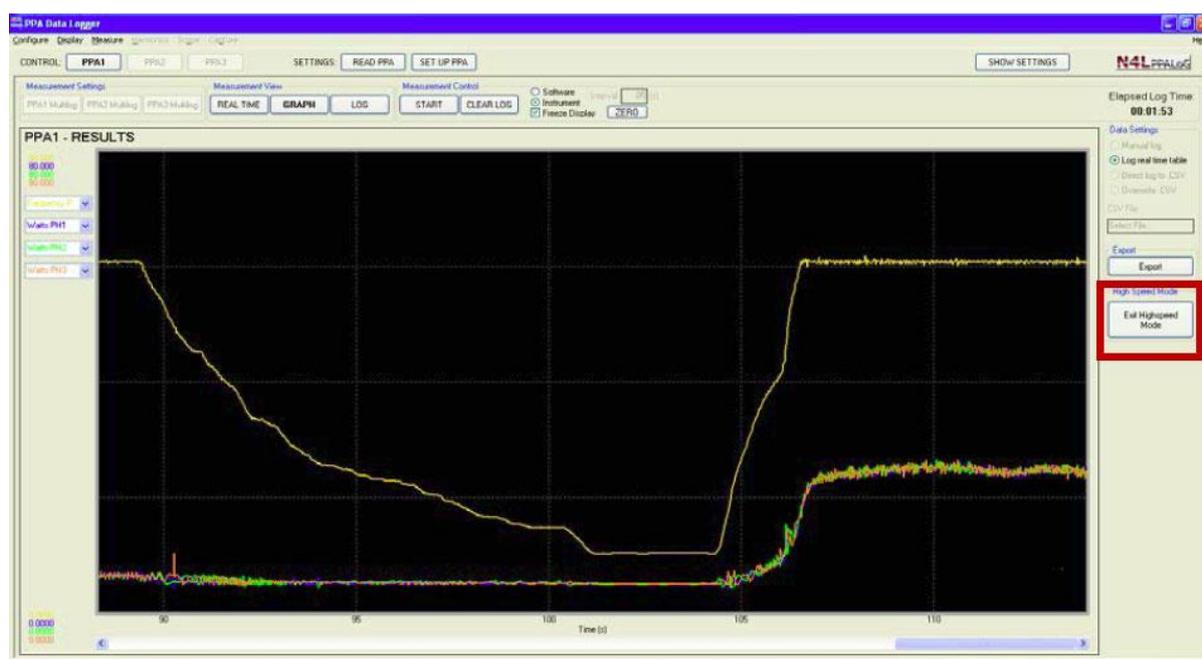


Рисунок 5

Тестирование привода с ШИМ при линейном изменении частоты и нагрузки

На Рисунке 5 демонстрируется скорость, с которой анализатор ПРИЗМА-450/550 совместно с программным обеспечением PPA LoG, может синхронизироваться с быстро меняющейся основной частотой привода с ШИМ при одновременном измерении параметров напряжения, тока и мощности.

Так как основным принципом анализаторов N4L является реальное непрерывное измерение (gapless) параметров, эта измерительная задача не является исключением и все параметры измеряются также непрерывно.

На Рисунке 6 представлен график с Excel, экспортированный из программы PPA LoG. По нему видно, что с момента 15:50:17 с двигателя снимается нагрузка, с момента 15:50:32 нагрузка на двигателе возрастает.



Рисунок 6

Дополнительную информацию по прецизионным анализаторам мощности серии ПРИЗМА вы можете найти на сайтах www.n4l.ru, www.newtons4th.com