

Компания VONSCH ускоряет разработку систем управления для инверторов и зарядных устройств солнечных батарей



Разработка и тестирование устройств FOTO CONTROL 1f и FOTO CHARGER

Государственные субсидии на возобновляемые источники энергии и возросшая осведомленность потребителей о преимуществах солнечной энергии приводят к спросу на эффективные зарядные устройства и инверторы для солнечных батарей. VONSCH разработала две линейки продуктов для удовлетворения этого спроса: FOTO CHARGER DC 48 и FOTO CONTROL 1f. Устройство FOTO CHARGER использует выход постоянного тока солнечных панелей для зарядки батарей, а FOTO CONTROL 1f преобразует постоянный ток в переменный, который может быть направлен в электросеть или использован на месте.

VONSCH применила модельно-ориентированное проектирование для ускорения разработки программного обеспечения системы управления для инверторов и зарядных устройств солнечных батарей.

«Модельно-ориентированное проектирование значительно сократило время разработки, позволив нам успеть к сроку сдачи несмотря на изменения в требованиях, вызванные новыми законодательными актами, — говорит Якуб Вонкомер (Dr. Jakub Vonkomer), инженер-разработчик из отдела исследований и разработки компании VONSCH. — Мы использовали наши модели Simulink как для симуляции, так и для генерации кода, что позволило сфокусироваться на основных задачах проектирования, а не на деталях реализации на языке C».

Задача

В прошлом инженеры VONSCH писали программное обеспечение для системы управления трехфазными инверторами на языке C вручную. То есть прежде чем приступить к разработке, им приходилось ждать, когда будет готово оборудование.

Такой подход был приемлем, пока у VONSCH было всего несколько серийных продуктов. Когда же компания начала специализироваться на предоставлении гибких решений в области силовой электроники, команде потребовался более эффективный процесс проектирования для разработки более широкого диапазона продуктов, продаваемых в меньших объемах.

Чтобы получить выгоду от государственных субсидий за использование солнечной энергии, VONSCH хотела завершить разработку продуктов до того, как субсидии вступят в силу. Однако многочисленные изменения в законодательстве привели к быстрым изменениям на рынке — производители солнечных панелей буквально завалили VONSCH дополнительными требованиями, соответствующих новому законодательству.

Чтобы ускорить разработку, при этом учитывая изменяющиеся требования, а также для управления дополнительной сложностью, внесенной однофазными инверторами в новых продуктах, VONSCH требовалось найти способ симуляции своих алгоритмов управления на ранней стадии процесса разработки — еще до того, как будет готово оборудование — и сгенерировать код, когда оно окажется в наличии.

Решение

Инженеры VONSCH использовали модельно-ориентированное проектирование для моделирования, симуляции и генерации кода для систем управления в устройствах FOTO CONTROL и FOTO CHARGER.

Используя Simulink® и SimPowerSystems™, команда из трех инженеров по программному обеспечению создала модели

Задача

Разработать системы управления для преобразователя и зарядного устройства солнечных батарей в условиях быстро меняющихся требований рынка

Решение

Использовать модельно-ориентированное проектирование с MATLAB и Simulink для моделирования силовой электроники и систем управления, запуска симуляций и генерации встраиваемого кода для микроконтроллера TI

Результаты

- Время разработки продукта сокращено на один год
- Исследования и разработка новых продуктов ускорены с помощью повторного использования моделей
- Число аппаратных прототипов сокращено

«Модельно-ориентированное проектирование позволило нам быстро адаптироваться к изменяющемуся законодательству и новым требованиям. До того, как стал доступен аппаратный прототип, мы спроектировали и симулировали всю систему в Simulink и сгенерировали встраиваемый код для контроллера, который работал на прототипе уже через день или два после того, как было готово оборудование», — ЯКУБ ВОНКОМЕР, VONSCH.

электрических систем, включающие транзисторы, диоды и батареи. С помощью этих моделей они эмулировали переходные процессы при переключениях, оптимизировали значения пассивных элементов и проверили поведение фильтра при различной частоте переключения.

Группа смоделировала несколько контроллеров в Simulink, включая алгоритмы для управления напряжением постоянного тока, ограничения мощности и отслеживания точки максимальной мощности (maximum power point tracking, MPPT).

До того, как оборудование было готово, команда запускала симуляции с обратной связью с моделями объекта управления для верификации первоначальных проектов контроллера.

Когда аппаратный прототип стал доступен, команда уточнила свои модели объекта управления на основании первых аппаратных тестов и использовала Embedded Coder® для генерации кода C из своих моделей Simulink для микроконтроллера Texas Instruments™ Piccolo™.

После аппаратных тестов в лаборатории инженеры использовали MATLAB® для построения графиков данных, снятых с микроконтроллера и осуществляли спектральный анализ с помощью Signal Processing Toolbox™.

Посредством нескольких итераций команда уточнила и оптимизировала проекты контроллеров в Simulink на основании анализа результатов тестирования. Затем

повторно сгенерировала код для целевого микроконтроллера и повторно протестировала его на аппаратном прототипе.

Даже с задержками, вызванными изменениями требований во время разработки, команда уложились в планируемый график разработки устройства FOTO CHARGER с одновременной разработкой 375-вольтовой и 48-вольтовой версий устройства FOTO CONTROL. Все эти устройства сейчас находятся в серийном производстве.

Результаты

Время разработки продукта сокращено на один год.

«Использование модельно-ориентированного проектирования позволило нашей небольшой команде инженеров завершить разработку всего за 6 месяцев вместо изначально планируемых 18, — говорит Вонкомер. — У нас была возможность быстро отлаживать наши алгоритмы, верифицировать компоненты посредством симуляции и фокусироваться на основном проекте, а не на деталях, например периферии процессора и низкоуровневой реализации».

Исследования и разработки новых продуктов ускорены с помощью повторного использования моделей.

«Для FOTO CHARGER мы повторно использовали свои алгоритмы MPPT и многие модели Simulink от устройства FOTO CONTROL, — отмечает Вонкомер. — MATLAB и Simulink помогли нам ускорить исследование и разработку в три раза, при этом дав возможность переключиться на другую аппаратную платформу, если это когда-нибудь потребует».

Число аппаратных прототипов сокращено.

«Запуски симуляции моделей объекта управления, созданных в Simulink и SimPowerSystems, позволили нам улучшить и оптимизировать наш аппаратный проект до того, как он был финализирован, — говорит Вонкомер. — Эти симуляции устранили необходимость нескольких итераций аппаратных прототипов».

Индустрия

- Промышленная автоматизация и машиностроение

Области применения

- Системы управления
- Встраиваемые системы

Возможности

- Анализ данных
- Математическое моделирование
- Разработка алгоритмов
- Системное проектирование и симуляция
- Физическое моделирование
- Генерация встраиваемого кода

Используемые продукты

- [MATLAB](#)
- [Simulink](#)
- [Embedded Coder](#)
- [Signal Processing Toolbox](#)
- [SimPowerSystems](#)

Узнайте больше о VONSCH

www.vonsch.com

Дополнительная информация и контакты

Информация о продуктах
matlab.ru/products

Пробная версия
matlab.ru/trial

Запрос цены
matlab.ru/price

Техническая поддержка
matlab.ru/support

Тренинги
matlab.ru/training

Контакты
matlab.ru

E-mail: matlab@sl-matlab.ru
Тел.: +7 (495) 232-00-23, доб. 0609
Адрес: 115114 Москва,
Дербеневская наб., д. 7, стр. 8

