DOI: 10.17117/na.2016.04.03.161

Поступила (Received): 24.04.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.161.pdf>

Прус Н.В. Применение современных открытых магистрально-модульных стандартов при тестировании ракетно-космической техники

Prus N.V. Usage of modern bus-modular standards for testing rocket and space technology

Рассматривается применение современных открытых магистрально-модульных стандартов в испытаниях ракетно-космической техники. Представляется упрощенное устройство типовой магистрально-модульной системы. Приводится ориентировочная цена на основные составляющие элементы. Описываются достоинства и недостатки каждого из стандартов

Ключевые слова: ракетно-космическая техника, открытые стандарты, магистрально-модульные системы

Usage of modern open bus-modular standards in testing rocket and space technology. It is a simplified device typical bus-modular system. An indicative price for the basic constituent elements. Describes the advantages and disadvantages of each of the standards

Key words: rocket and space technology, open standards, bus-modular systems

Прус Николай Викторович

Инженер-конструктор

Информационные спутниковые системы им. М.Ф. Решетнёва

г. Железногорск, ул. Ленина, 52

Prus Nikolay Viktorovich

Design engineer

Information satellite systems named M.F. Reshetnev
Zheleznogorsk, Lenin st., 52

Анализ рынка показал, что в настоящее время основными открытыми стандартами для создания магистрально модульных систем (ММС) являются такие стандарты как VXI, PXI (PXIe), LXI, AXIe.

Стандарт VXI – представляет собой самостоятельный стандарт на контрольно-измерительную и управляющую аппаратуру высшего класса точности, основан на шине VMEbus. Год создания – 1987.

Стандарт PXI – представляет собой самостоятельный стандарт модульного измерительного оборудования, основан на компьютерной шине передачи данных PCI (PCI Express для PXIe). Год создания – 1997.

Стандарт LXI – стандарт для промышленной сети на базе стандартных сетей Ethernet, разработанный и поддерживаемый некоммерческой организацией LXI. Год создания – 2005.

Стандарт AXIe – это новейший стандарт для построения модульной измерительной аппаратуры высшего класса, основанный на телекоммуникационной вычислительной архитектуре. Год создания – 2010.

1. Упрощенная архитектура ММС.

В любой магистрально-модульной системе можно выделить основные элементы: крейт (шасси), контроллер слота 0, функциональные модули, управляющая ЭВМ. Типовой состав любой ММС показан на рисунке 1.

Рис. 1. Упрощенное устройство магистрально-модульной системы

2. Ориентировочная стоимость основных составляющих ММС.

Для оценки ниже в таблице приведены ориентировочные цены на основные компоненты систем.

Таблица 1. Цены на оборудование

	VXI	PXI	AXIe	LXI
Крейт или носитель	Крейт VXI 13-slot	Крейт PXI 18-slot	Крейт Agilent M9514A AXIe 14-slot	MezaBox – 4M LXI на 4 мезонинных модуля
	\$7 000	\$5 000	\$38 000	\$8 000
Управляющая ЭВМ (встроенного типа)	VXI Embedded PC (Intel Core i5)	M9037A Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате PXIe	M9536A AXIe Embedded PC Controller	В качестве управляющей ЭВМ может быть использована любая ЭВМ (ноутбук)
	\$7 000	\$6 950	\$9 400	

Для устройств VXI указана цена в России, так как имеются российские производители. Для устройств других производителей указана цена за рубежом, то есть к цене еще необходимо прибавлять пошлины на ввоз данного оборудования.

3. Сравнительный анализ открытых стандартов

3.1. Преимущества открытых стандартов

3.1.1. Преимущества VXI

- Поддержка очень большого числа производителей оборудования максимально увеличивает гибкость и уменьшает фактор устаревания системы.

- Стандарт официально признан в РФ, имеется его изложение в виде ГОСТ и ГОСТ РВ.

- Большая номенклатура функциональных модулей.

3.1.2. Преимущества PXI

- Архитектура ПК позволяет использовать высокоскоростные и многоядерные процессоры для работы в приложениях, требующих математической обработки данных и сложного анализа.

- Шасси PXI содержит в себе до 17 измерительных модулей.

- Основным преимуществом по сравнению с VXI является более низкая цена на компоненты системы.

3.1.3. Преимущества приборов LXI

- Упрощение создания систем при использовании шины LXI.

- Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК и конфигурирование интерфейсов.

3.1.4. Преимущества стандарта AXIe

- AXIe представляет собой сплав технических решений, использованных во всех открытых стандартах.

- Мезонинная технология от VXI.

- Магистраль PCIe от PXIe и ATCA.

- Магистраль 1Gb LAN от LXI.

3.2. Недостатки открытых стандартов

- Недостатки у рассматриваемых стандартов выделить достаточно сложно, так например стандарты VXI и PXI обладают в большинстве случаев одинаковыми техническими характеристиками.

- Что касается производства в России PXI модулей и PXI систем то оно пока практически отсутствует – не более 10% рынка. Причем, если PXI модули производить относительно нетрудно, то главная проблема состоит в том, что общесистемная часть PXI производится только в США и в основном National Instruments.

- К недостаткам стандарта LXI можно отнести то, что пока не имеет российских ГОСТ – аналогов зарубежным описаниям стандарта и отсутствие большого числа фирм, занимающегося производством оборудования в стандарте LXI.

- К недостаткам стандарта AXIe можно отнести достаточно высокую цену на компоненты и отсутствие российских ГОСТ – аналогов зарубежным описаниям стандарта.

4. Выводы

4.1. При выборе открытого стандарта создания измерительных систем для применения в ракетно-космической отрасли одним немаловажным вопросом является освоенность стандарта в РФ, наличие российских производителей и их возможности производить весь перечень оборудования в данном стандарте. На сегодняшний день из рассматриваемых стандартов полный перечень составных частей измерительных систем освоен в стандарте VXI. Стандарт официально

признан в РФ, имеется его изложение в виде ГОСТ и ГОСТ РВ, имеется Российские производители, номенклатура приборов достаточно велика (более 300 типов модулей, все типы крейтов, общесистемных интерфейсов и несколько типов модульных компьютеров).

4.2. Выбор открытого стандарта PXI нецелесообразен, так как 90% оборудования на рынке производства National Instruments. Отсутствуют Российские производители, выпускающие полный перечень оборудования.

4.3. Выбор открытого стандарта AXIe нецелесообразен, так как в настоящее время номенклатура оборудования в основном заточена на тестирование современной элементной базы (процессоры и др).

Список используемых источников:

1. VXI – информационно-измерительные технологии. URL: <http://www.vxi.ru/>
2. Измерительные технологии PXI. URL: <http://www.pxi.ru/>
3. LXI – стандарт информационных и контрольно-измерительных технологий. URL: <http://www.lxi.ru/>
4. AXIe Consortium. URL: <http://www.axiestandard.org/>

© 2016, Прус Н.В.

Применение современных открытых магистрально-модульных стандартов при тестировании ракетно-космической техники

© 2016, Prus N.V.

Usage of modern bus-modular standards for testing rocket and space technology