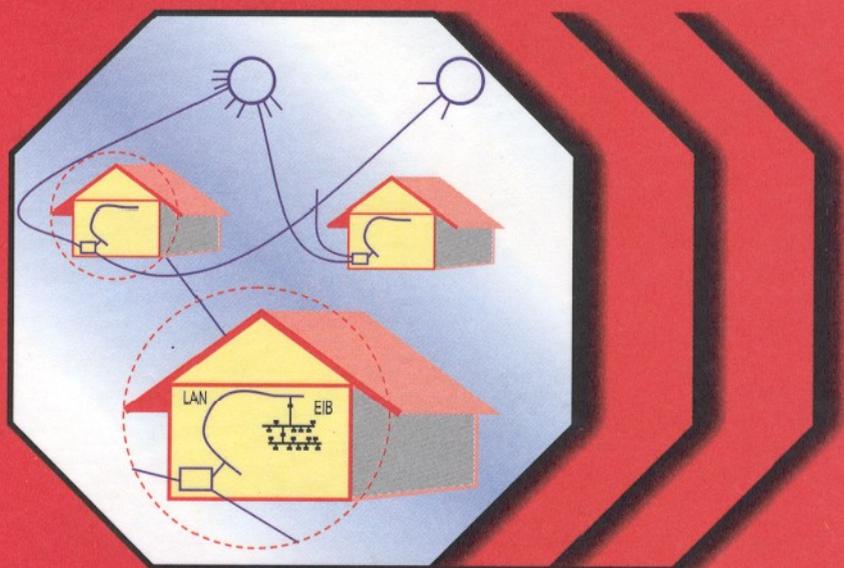


Дитрих/Кастнер/Саутер/Низамутдинов

EIB

Система автоматизации зданий



Hüthig

Современные системы автоматизации зданий, к которым относятся и ЕІВ (European Installation Bus), позволяют получить весьма эффективные и приемлемые по стоимости решения по управлению энергопотреблением, освещением, отоплением, охранной и пожарной сигнализациями и другими функциями, связанными с эксплуатацией зданий и сооружений.

ЕІВ – одна из fieldbus-систем, динамично развивающаяся, широко распространяющаяся в Европе, обеспечивающая современные технологии не только проектирования автоматизации здания, но и эффективного менеджмента в обслуживании зданий и сооружений.

Данная книга задумывалась и как введение в технологию ЕІВ, и как справочное пособие, руководство разработчику по аппаратно-программным решениям системы автоматизации зданий. Книга будет также полезна и специалистам, связанным с проектированием и эксплуатацией зданий и сооружений будущего.

Авторы книги – преподаватели вузов, которые занимались разработкой ЕІВ с самого начала, одновременно выступали в роли разработчиков и экспертов по ЕІВ в различных фирмах.

Книга будет интересна инженерам, студентам и проектировщикам ЕІВ-систем.

Дитмар Дитрих · Вольфганг Каствнер · Тило Саутер · Олег Низамутдинов

EIV

система автоматизации зданий

Научные редакторы перевода О.Б. Низамутдинов, М.В. Гордеев

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	7
ВСТУПЛЕНИЕ	9
ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ	11
1. ВВЕДЕНИЕ	19
1.1. ЗНАЧЕНИЕ КОММУНИКАЦИИ.....	19
1.2. ОСНОВЫ	30
1.2.1. Иерархии.....	30
1.2.2. Принцип моделей ISO/OSI.....	33
1.2.3. OSI-уровни	34
1.2.4. Организация уровней.....	39
1.2.5. Топологии.....	41
1.2.6. Временная диаграмма взаимодействий и SDL.....	45
1.2.7. Инструментарий.....	49
1.2.8. Электромагнитная совместимость (ЭМС), защита от молний и высокого напряжения	52
1.3. ОБЗОР FIELDBUS-СИСТЕМ	53
1.3.1. Interbus.....	53
1.3.2. P-NET.....	55
1.3.3. Profibus.....	58
1.3.4. CAN.....	62
1.3.5. EIB.....	64
1.3.6. LonWorks.....	66

2. СЕТИ, ДОМЕНЫ, ПРИЛОЖЕНИЯ	69
2.1. ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ В ЦЕЛЕВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	69
2.2. ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	71
2.3. КАТЕГОРИИ ЗДАНИЙ	73
2.4. ДОМЕНЫ	75
3. EIB-ПРОТОКОЛ.....	79
3.1. ВВЕДЕНИЕ.....	79
3.1.1. OSI-модель	79
3.1.2. EIB в модели OSI	81
3.1.3. Краткий обзор сети EIB.....	84
3.2. ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ	85
3.2.1. Топология	87
3.2.2. Логический модуль	88
3.2.3. Модуль доступа к среде передачи данных	94
3.3. УРОВЕНЬ СВЯЗИ ДАННЫХ	98
3.3.1. Уровень управления логическим каналом	99
3.3.2. Модуль доступа к среде	108
3.3.3. Формат кадра (LPDU)	112
3.3.4. Обнаружение ошибок	117
3.3.5. Мосты и маршрутизаторы	119
3.4. СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ	120
3.4.1. Передача одному получателю (служба N_Data)	121
3.4.2. Передача нескольким получателям (служба N_Group) и широковещательная передача (служба N_Broadcast)	123
3.4.3. Маршрутизатор	126
3.4.4. Модуль данных протокола сетевого уровня (NPDU)	135
3.5. ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ	136
3.5.1. Коммуникация с установлением соединения	136
3.5.2. Коммуникация без установления соединения	151
3.5.3. Transport Protocol Data Unit (TPDU)	155
3.6. ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ	157
3.6.1. Объекты коммуникации	157
3.6.2. Конфигурация устройств	163
3.6.3. Доступ к памяти	168
3.6.4. Доступ к АЦП	171

Оглавление	15
3.6.5. Доступ к свойствам	172
3.6.6. Безопасность	176
3.6.7. Другие службы	178
3.6.8. Модуль данных протокола приложения (APDU)	179
4. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И СЕТЕВОЙ МЕНЕДЖМЕНТ	181
4.1. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ	181
4.1.1. Объекты коммуникации	181
4.1.2. Объекты EIB	186
4.2. МЕНЕДЖМЕНТ СЕТИ	188
4.2.1. Введение	188
4.2.2. Таблицы конфигурации	190
4.2.3. Конфигурация сети	194
4.2.4. Конфигурация устройств	194
5. АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА EIB	197
5.1. ТОПОЛОГИЯ	197
5.2. СРЕДЫ	199
5.2.1. Витая пара	199
5.2.2. Радиоканал	206
5.2.3. Линия электропередачи	208
5.3. КОНЕЧНЫЕ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ	210
5.3.1. Составные части конечного устройства	210
5.3.2. Трансивер	212
5.3.3. Блок обработки	223
5.3.4. Интерфейс между модулем связи и прикладным модулем	227
5.3.5. Сертифицированные модули связи	231
5.4. АДАПТЕРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ	232
5.4.1. Адаптер витой пары	232
5.4.2. Заграждающий фильтр в сети электропитания	234
5.4.3. Адаптер фаз силовой линии и повторитель	235
5.4.4. Адаптер сред	236
5.4.5. Интерфейс данных	238
6. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ EIB	239
6.1. СИСТЕМНОЕ ПО	241
6.1.1. Вариант операционной системы 1.2	241

6.1.2.	<i>Операционная система версии 2.x</i>	246
6.1.3.	<i>Операционная система версии 70.x</i>	251
6.1.4.	<i>Вариант для силовой линии</i>	252
6.1.5.	<i>Вариант для радиоканала</i>	256
6.2.	ИНТЕРФЕЙС ВНУТРЕННЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ	256
6.2.1.	<i>Связь между группами с помощью объектов связи</i>	256
6.2.2.	<i>Физическая адресация с помощью EIB-объектов</i>	260
6.2.3.	<i>Физическая адресация при прямом обращении к памяти</i>	262
6.3.	ИНТЕРФЕЙС ВНЕШНЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ	262
6.3.1.	<i>Последовательные протоколы для типа конфигурации 12 и 16</i>	262
6.3.2.	<i>Последовательные протоколы для типа конфигурации 10 (FT1.2)</i>	264
6.3.3.	<i>Обмен сообщениями</i>	265
7.	МЕЖСЕТЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	267
7.1.	ВИДЫ МЕЖСЕТЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ	267
7.2.	ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖСЕТЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ	270
7.2.1.	<i>Увеличение радиуса действия</i>	270
7.2.2.	<i>Дистанционное управление</i>	271
7.2.3.	<i>Удаленное обслуживание</i>	272
7.3.	ПРИМЕРЫ ДОСТУПА ПО СЕТИ ИНТЕРНЕТ	273
7.3.1.	<i>Использование языка Java</i>	274
7.3.2.	<i>EIB и протокол SNMP</i>	274
7.4.	АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	277
7.4.1.	<i>Концепции защиты информации и определения</i>	278
7.4.2.	<i>Атаки на fieldbus-системы</i>	279
7.4.3.	<i>Защищенные элементы архитектуры</i>	281
7.4.4.	<i>Конструкция архитектуры защищенной системы</i>	284
8.	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА	291
8.1.	ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ	291
8.1.1.	<i>Интегрированная среда разработки</i>	292
8.1.2.	<i>Монитор шины</i>	292
8.1.3.	<i>Инструменты проверки совместимости устройств EIB</i>	293
8.2.	ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ EIB	293
8.2.1.	<i>Сферы применения ETS</i>	294
8.2.2.	<i>Расширения для ETS</i>	295
8.2.3.	<i>ETS2 как DDE-сервер</i>	296

Оглавление	17
8.2.4. ETS и Интернет	297
8.3. АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СРЕДЫ EIB.....	297
8.3.1. Обзор традиционных EIB-компонентов	298
8.3.2. <i>eteC Falcon</i>	299
8.3.3. <i>eteC Eagle</i>	300
8.3.4. Прочие компоненты	301
8.4. EIB OPC-СЕРВЕР	302
9. СТРОИТЕЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ	303
9.1. ОПИСАНИЕ	303
9.2. ПРЕДПОСЫЛКИ	307
9.2.1. Рентабельность	308
9.2.2. Сбор данных	310
9.2.3. Учет и обновление информации.....	312
9.2.4. Менеджер по строительству.....	313
9.3. ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА	315
9.3.1. Программно-инструментальные средства CAIFM	316
9.3.2. Строительный менеджмент и системы <i>fieldbus</i>	317
9.3.3. Архитектура системы	317
9.3.4. Строительный менеджмент и EIB.....	318
9.4. ВИРТУАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ.....	319
10. СТАНДАРТИЗАЦИЯ	323
10.1. СОВМЕСТИМОСТЬ.....	323
10.2. СТАНДАРТ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ EIB.....	328
10.3. EIB И НОРМИРОВАНИЕ	330
10.3.1. Ситуация с нормированием.....	330
10.3.2. Наиболее крупные комитеты по нормированию	331
10.4. СЕРТИФИКАЦИЯ	334
10.5. EIBA.....	336
10.5.1. Развитие EIB.....	336
10.5.2. Цели и задачи EIBA.....	337