

Системы для рельсового подвижного состава

.....
.....
I-IE21.50

Ред. 05 (10/2008) -ru
.....

.....
Техническая информация

ESRA
Electronic System for Railway
Applications

KNORR-BREMSE





KNORR-BREMSE

ESRA Electronic System for Railway Applications

Техническая информация

Док. №: I-IE21.50

Проверено: 05-ru

Адрес для связи

Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
Moosacher Str. 80
80809 München, Германия
Тел.: +49 (89) 3547-0
www.knorr-bremse.com

В оригинале документация составлена на немецком языке.

Copyright 2008© Knorr-Bremse AG. All rights reserved, including Industrial property rights applications.
Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as copying and transferring.



Knorr-Bremse Group



Страница 2 / 25



Оглавление

1	Общая информация	4
1.1	Технические изменения	4
1.2	Для кого предусмотрена данная документация?	4
1.3	Указания и предупреждения	5
2	Введение	6
2.1	Сопутствующая документация	6
3	Основные правила техники безопасности	7
3.1	Область применения	7
3.2	Использование по назначению	7
3.3	Обязанности пользователя	7
3.3.1	Обслуживающий персонал	7
3.3.2	Наличие документации	7
3.3.3	Дополнения к документации	8
3.3.4	Запасные и быстроизнашивающиеся части	8
4	Техническое описание	9
4.1	Технические характеристики	9
4.2	Области применения ESRA	9
4.3	Концепция ESRA	11
4.3.1	Концепция коммуникации	12
4.3.2	Концепция электропитания	14
4.3.3	Концепция безопасности	16
4.4	Компоненты ESRA	18
4.5	Структура программного обеспечения	23
5	Стандарты	25



1 Общая информация



Опасно!

Для обеспечения эксплуатационной безопасности и во избежание травм персонала и повреждений устройства следует внимательно ознакомиться со всеми главами данной документации!

1.1 Технические изменения

Фирма KB SfS сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в изделие или данную документацию без особого уведомления.

1.2 Для кого предусмотрена данная документация?

Данная документация предусмотрена для обученного фирмой KB SfS технического обслуживающего персонала, который

- благодаря своим знаниям и опыту работы может компетентно и с учетом правил техники безопасности
 - выполнить монтаж и демонтаж агрегата,
 - произвести техосмотр, техобслуживание и поиск неисправностей агрегата;
- внимательно ознакомился со всеми главами данной документации и понял их содержание, а также
- ознакомился с правилами техники безопасности и охраны труда, действующими при выполнении указанных выше работ.



Указание

Данная документация содержит полезную информацию также и для других целевых групп, например, для проектных инженеров.

Наличие в документации исчерпывающей информации для других целевых групп не гарантируется.



1.3 Указания и предупреждения

Приведенные в данной документации предупреждения различают по следующим степеням опасности:



Опасно!

Несоблюдение данных указаний может привести к необратимым последствиям в отношении здоровья людей, а при определенных обстоятельствах – к смертельному исходу.



Осторожно!

Несоблюдение данных указаний может привести к необратимым телесным повреждениям, а при определенных обстоятельствах – к смертельному исходу.



Внимание!

Несоблюдение данных указаний может привести к телесным повреждениям и/или к повреждению оборудования или загрязнению окружающей среды.

Пояснение структуры указаний по технике безопасности на примере слова ОПАСНО:



Опасно!

Источник опасности
Возможные последствия
Меры по устранению

Приведенные в документации указания не содержат информации о технике безопасности, а служат для дополнения основной информации.



Указание

Приведенные указания представляют собой полезные рекомендации и содержат дополнительную информацию об изделии.

Предупреждения, указанные в последующих главах данного описания, обращают внимание пользователя на отдельные источники опасности во время работы. Указания и предупреждения всегда приводятся перед описанием соответствующих видов работ.



2 Введение

В этом документе приводятся данные о конструкции, работе и взаимодействии компонентов ESRA (Electronic System for Railway Applications).

2.1 Сопутствующая документация

нет



3 Основные правила техники безопасности

3.1 Область применения

**Осторожно!**

Несоблюдение указаний о том, к какому оборудованию (идентификационный номер или краткое типовое обозначение) относится данная документация!

Это может привести к травмам и повреждениям оборудования.

Необходимо всегда учитывать указания в документации о том, к какому оборудованию она относится. Идентификационный номер или краткое типовое обозначение на типовой табличке должны соответствовать указаниям в данном документе о том, к какому оборудованию она относится.

Этот документ предусмотрен для приборов с:

ESRA

**Указание**

Если однозначная идентификация устройства уже невозможна, например, из-за того, что типовая табличка стала неразборчивой или утеряна, следует обратиться в центр сервисного обслуживания фирмы KB SfS.

3.2 Использование по назначению

Указанное в разделе 3.1 устройство разрешено использовать только в соответствующей системе, специально разработанной для определенного подвижного состава фирмой KB SfS.

Использование устройства в любых иных целях, а также внесение изменений в его конструкцию может отрицательно повлиять на работу и эксплуатационную надежность системы. При этом теряет силу предоставляемая фирмой KB SfS гарантия, и ответственность несет только сам пользователь.

Если устройство планируется использовать в иных целях, обязательно свяжитесь по этому поводу с фирмой KB SfS.

3.3 Обязанности пользователя

3.3.1 Обслуживающий персонал

Пользователь обязан привлекать к выполнению предусмотренных в документации видов работ только квалифицированный персонал.

3.3.2 Наличие документации

Пользователь обязан предоставить в распоряжение обслуживающего персонала актуальную и полную версию данной документации в разборчивом состоянии.



3.3.3 Дополнения к документации

Пользователь обязан регулярно включать в данную документацию приведенные ниже правила и положения, предусмотренные для соответствующего места установки устройства:

- государственные правила предупреждения несчастных случаев
- государственные правила охраны труда
- положения Общества профессиональных страхователей (ФРГ)

3.3.4 Запасные и быстроизнашивающиеся части

Пользователь обязан использовать только оригинальные запасные и быстроизнашивающиеся части фирмы KB SfS или части, допущенные к использованию фирмой KB SfS.

Установка не допущенных к использованию запасных частей может отрицательно повлиять на эксплуатационную безопасность и надежность отдельного изделия или системы в целом, поэтому в данном случае предоставляемая фирмой KB SfS гарантия теряет силу.



4 Техническое описание

4.1 Технические характеристики

ESRA - это:

- ELECTRONIC
- SYSTEM FOR
- RAILWAY
- APPLICATIONS

ESRA - это спроектированная по модульному принципу электронная система унифицированных элементов для применения в области рельсового подвижного состава.

ESRA предлагает стандартизированную платформу аппаратного и программного обеспечения, состоящую из электронных компонентов, которая является основой для множества приложений в области рельсового подвижного состава.

4.2 Области применения ESRA

Созданные на основе ESRA приборы управления торможением находят применение в различных технических тормозах.

Ниже дан перечень различных областей применения ESRA.

Противоюзная защита

Предотвращает ползуны, повреждения колес и рельсов, и благодаря этому снижает эксплуатационные расходы.

Улучшает параметры торможения.

Защита от пробуксовки

Оптимизирует передачу усилия между приводом и рельсами.

Контроль движения

Распознает и регистрирует заблокированные колеса.

Система управления торможением

Управляет, регулирует, автоматизирует и оптимизирует процессы торможения.

Управление торможением

По критериям оптимизации распределяет необходимое тормозное усилие между имеющимися тормозными системами поезда, например, моторным тормозом, фрикционным тормозом, магнитно-рельсовым тормозом, электродинамическим тормозом-замедлителем.

**Система крана машиниста**

Управляет давлением тормозной магистрали в тормозных системах непрямого действия.

Автоматическая система управления движением и торможением

Регулирует скорость поезда согласно предварительно установленному заданному значению. Автоматическая система управления движением и торможением воздействует на все приводные и тормозные системы.

Диагностика тормозной системы

Обширная диагностика всего тормозного устройства подвижного состава.

Автоматическое опробование тормозов

Проверяет всю тормозную систему подвижного состава.

Регулирование уровня

Регулирование уровня пола подвижного состава с низко расположенным полом на заданную высоту при переменной нагрузке.

Управление подсистемами

Например, управление системой микроклимата, туалетами, дверями и т. д.

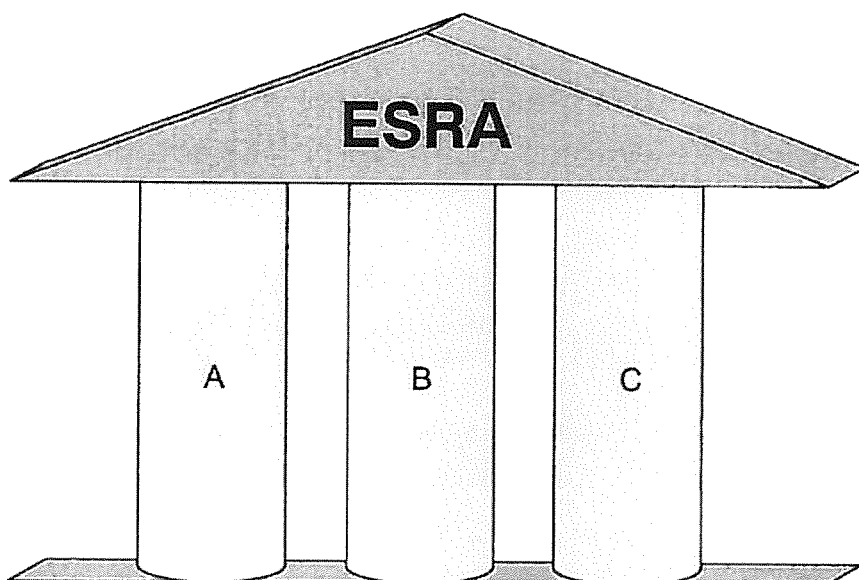


4.3 Концепция ESRA

Три основные концепции служат опорами общей концепции ESRA (см. Рис. 1).

- Концепция коммуникации
- Концепция электропитания
- Концепция безопасности

Постоянное взаимодействие этих концепций обеспечивают модульность и гибкую универсальность ESRA.



C 16928/1

ESRA Electronic System for Railway Applications

- | | |
|----------|--------------------------|
| A | Концепция электропитания |
| B | Концепция коммуникации |
| C | Концепция безопасности |

Рис. 1 Концепция ESRA



4.3.1 Концепция коммуникации

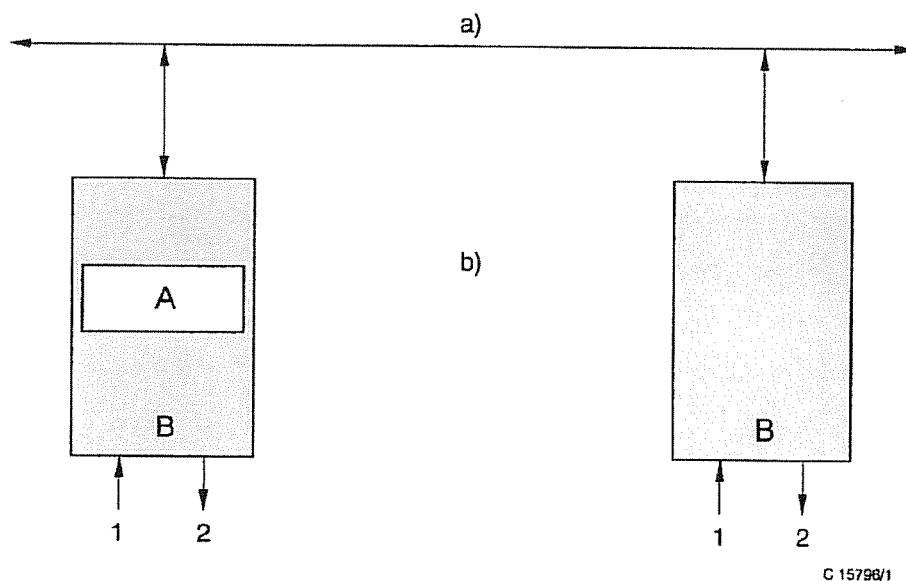
Основная философия ESRA состоит в разделении общей задачи на функциональные блоки. Это означает, что отдельные функциональные блоки полностью принимают на себя одну или несколько задач, которые решаются ими автономно.

Функциональным блоком в системе ESRA может быть узел или целиком прибор, например, регулятор тормозного нажатия.

Отдельные функциональные блоки связаны друг с другом системной шиной ESRA. Благодаря этому значительно облегчается создание модульной общей тормозной системы.

Узел предоставляет в распоряжение системы ESRA ряд входов и выходов (IN/OUT). Если имеющихся входов и выходов в узле недостаточно для определенной задачи, в помощь берутся входы и выходы других узлов. Доступ к входам и выходам сторонних узлов осуществляется по системной шине ESRA.

Все узлы в системе ESRA оснащены независимым от проекта базовым программным и аппаратным обеспечением, с помощью которого выполняются основные функции. Некоторые узлы оснащены прикладным программным обеспечением (см. Рис. 2), с помощью которых реализуются специальные функции проекта. Прикладное программное обеспечение может обращаться к основным функциям отдельного узла, а также сторонних узлов.



A	Прикладное программное обеспечение	b)	Узлы ESRA
B	Базовое программное обеспечение	1	IN
a)	Системная шина ESRA	2	OUT

Рис. 2 Концепция коммуникации



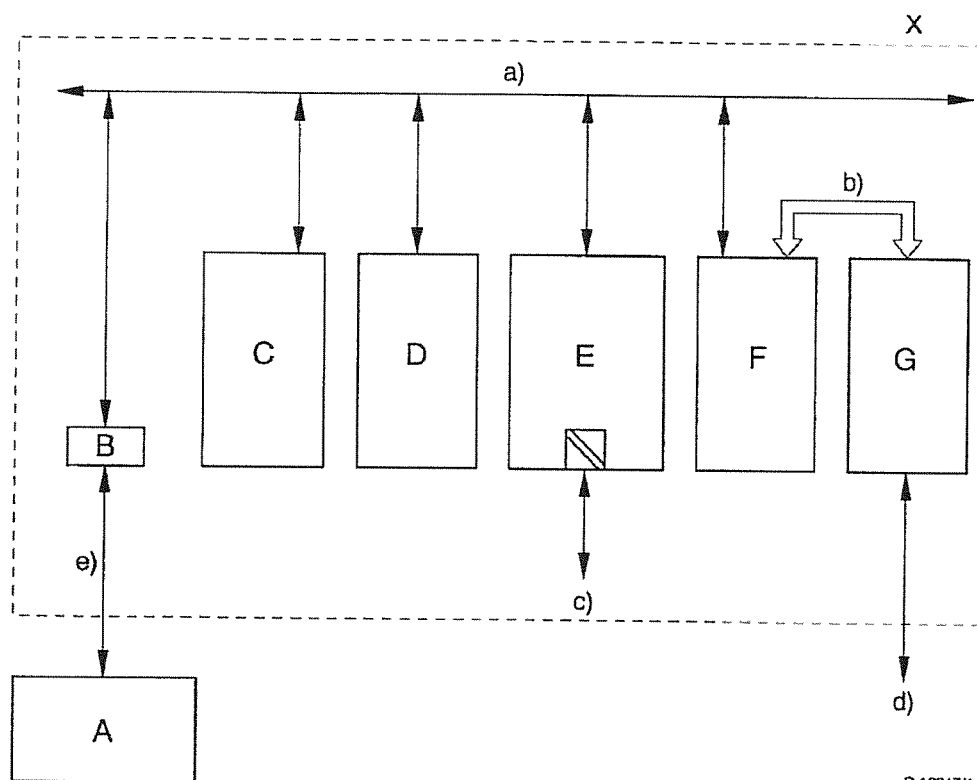
На Рис. 3 показано взаимодействие отдельных узлов системы ESRA.

К узлам системной шины ESRA относятся:

- Главная плата (с прикладным программным обеспечением или без прикладного программного обеспечения)
- Плата расширения
- Человеко-машинный интерфейс MMI (для целей диагностики или в качестве передающей инстанции)
- Коммуникационная плата (подсоединение другого устройства ESRA по шине KNORR)

Интерфейсы на системной границе ESRA:

- Интерфейс к шине подвижного состава
 - Интеграция устройства сопряжения подвижного состава осуществляется через интерфейс параллельной шины.
- Сервисный терминал
 - Через терминал сервисного обслуживания можно снаружи получить доступ к системе ESRA. Терминал сервисного обслуживания через интерфейс RS232 или при помощи узла сервисного обслуживания напрямую подсоединяется к системной шине ESRA .



C 16917/1

- | | | | |
|----|-------------------------|---|--|
| a) | Системная шина ESRA | C | Главная плата (с прикладным программным обеспечением или без него) |
| b) | Параллельная шина | D | Плата расширения |
| c) | Шина KNORR | E | Коммуникационная плата |
| d) | Шина подвижного состава | F | Главная плата (с прикладным программным обеспечением) |
| e) | RS232 | G | Устройства сопряжения с шиной подвижного состава |
| A | Сервисный терминал | X | Системная граница ESRA |
| B | MMI | | |

Рис. 3 Структура системы

4.3.2 Концепция электропитания

Базовые блоки питания ESRA производят все напряжения, необходимые для работы системы ESRA.

Приспособление к различным напряжениям аккумуляторных батарей подвижного состава происходит путем выбора надлежащего базового блока питания. Три базовых блока питания ESRA полностью перекрывают диапазон напряжения аккумуляторной батареи подвижного состава от 16,8 В до 143 В постоянного тока.



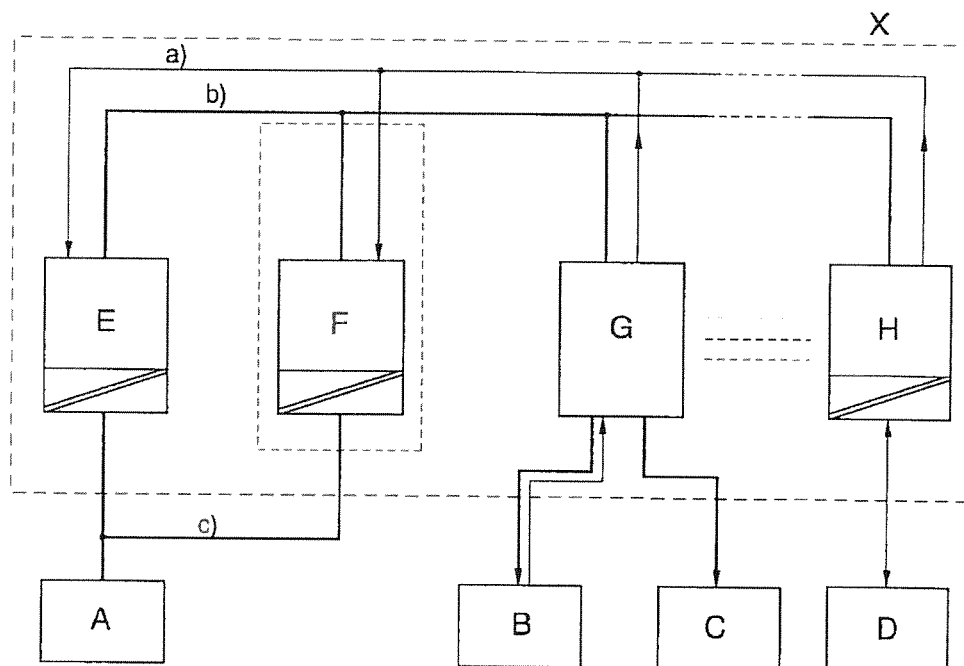
Подсоединение к аккумуляторной батарее подвижного состава производится через передний разъем блока питания. Все напряжения питания ESRA подаются через плату задней стенки узлов.

Гальванически несвязанные с системой ESRA датчики и исполнительные устройства также питаются от базового блока питания.

Если потребление тока системой ESRA превосходит мощность блока питания, может использоваться еще один блок питания (см. Рис. 4).

Система ESRA может включаться в дежурном режиме. Потребляемая мощность в дежурном режиме уменьшается до «абсолютного минимума».

По сигнальному проводу Power_On система ESRA переключается из дежурного режима в режим включения питания. Различные узлы внутри системы ESRA имеют доступ к сигналу Power_On.



C 14465/17

- | | | | |
|----|---|---|------------------------|
| a) | POWER_ON | D | Внешние сигналы |
| b) | Энергоснабжение системы ESRA | E | Блок питания |
| c) | U _{аккумуляторная батарея} | F | Блок питания (опция) |
| A | Аккумуляторная батарея подвижного состава | G | Узел ESRA |
| B | Сенсоры | H | Узел ESRA |
| C | Исполнительные устройства | X | Системная граница ESRA |

Рис. 4 Концепция электропитания



4.3.3 Концепция безопасности

Поведение контролирующей схемы ...

Чтобы выполнить требования безопасности, при возникновении определенных отказов выходы должны оставаться в безопасном положении или в него непосредственно переходить. Ошибочные действия системы должны надежно распознаваться.

Узлы системы ESRA ведут себя определенным образом в случае неисправности. Управление выходами узлов в случае неисправности всегда включается в положение, обладающем малым запасом энергии (обесточенном).

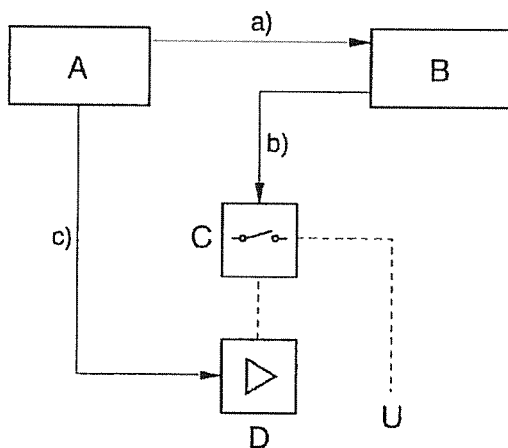
При проектировании системы необходимо обратить внимание на то, чтобы в обладающем малым запасом энергии положении выходов ESRA система не допускала опасных положений.

На Рис. 5 и Рис. 6 показаны обе контролирующие схемы, применяемые в системе ESRA.

... с периферийной сторожевой схемой

На Рис. 5 показана контролирующая схема с периферийной сторожевой схемой. Периферийная сторожевая схема запускается микроконтроллером. Если запускающий импульс отсутствует, периферийная сторожевая схема выключает электропитание выходов. Вследствие этого выходы переводятся в положение, обладающее малым запасом энергии.

Этот вид контроля применяется, главным образом, для плат расширения.



C 14465/18

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| a) Триггер | B Периферийная сторожевая схема |
| b) выключено | C Выключатель |
| c) Управляющий сигнал | D Выход |
| A Микроконтроллер | U Питающее напряжение 24 В |

Рис. 5 Контролирующая схема с периферийной сторожевой схемой

... с контролирующим компьютером

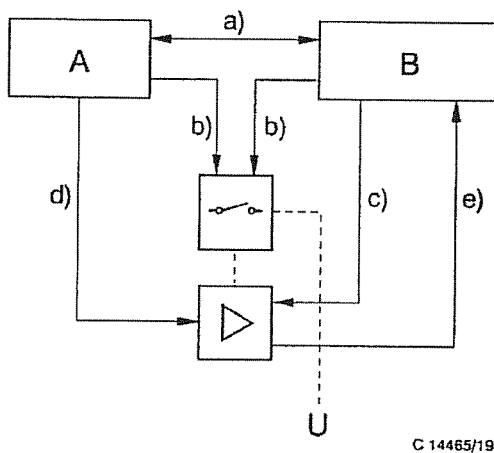
На Рис. 6 показана контролирующая схема с контролирующим компьютером. Здесь контролирующий компьютер должен выполнять две задачи:

- Контроль главного компьютера
- Контроль достоверности управления выходом.

Главный компьютер и контролируемый компьютер обмениваются параметрами рабочего режима. Вследствие этого основной компьютер также может определять ошибку контролирующего компьютера.

При ошибке выходы переводятся в положение, обладающее малым запасом энергии.

Этот вид контроля применяется, главным образом, для главных плат.



- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| a) Данные | A | Главный компьютер |
| b) выключено | B | Контролирующий компьютер |
| c) заперто | U | Питающее напряжение 24 В |
| d) Управляющий сигнал | | |
| e) Ответная сигнализация | | |

Рис. 6 Контролирующая схема с контролирующим компьютером



4.4 Компоненты ESRA

Система ESRA реализована модульном формате 19 дюймов. Это соответствует плате европейского формата для электронных узлов. Периферические сигналы I/O (входа/выхода) подаются в систему через фронтальные переходники.

Главная плата (MB):

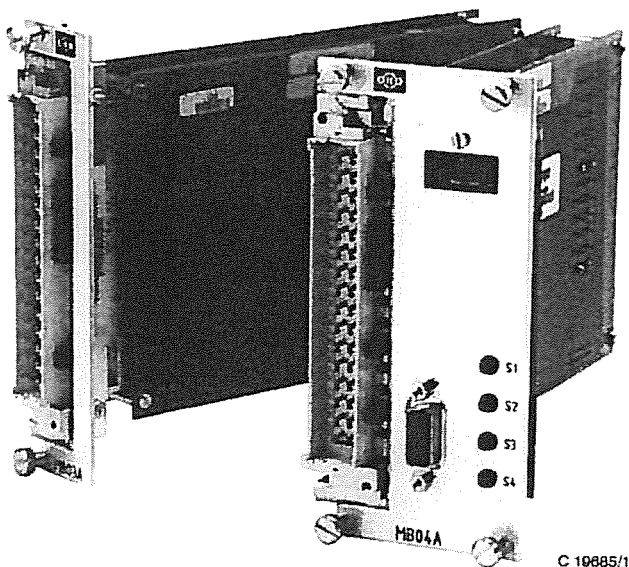


Рис. 7 Главная плата

Главная плата в стандартной поставке оснащена базовым программным обеспечением.

Возможна установка на главную плату прикладного программного обеспечения, соответствующего конкретному проекту. Это осуществляется посредством скачивания программного обеспечения системы ESRA (флэшнакопитель).

Если на главную плату установлено прикладное программное обеспечение, то оно автономно работает в системе ESRA. Эта главная плата выполняет собственную конфигурацию и, при необходимости, других узлов системы ESRA. Поэтому главная плата с прикладным программным обеспечением обозначается также как Master (ведущая).

Главная плата, на которой не установлено прикладное программное обеспечение работает как Slave (подчиненная) и предоставляет в распоряжение платы Master только свои базовые функции.

На главных платах имеется, как правило, больше входов и выходов (IN/OUT).



Плата расширения (EB):

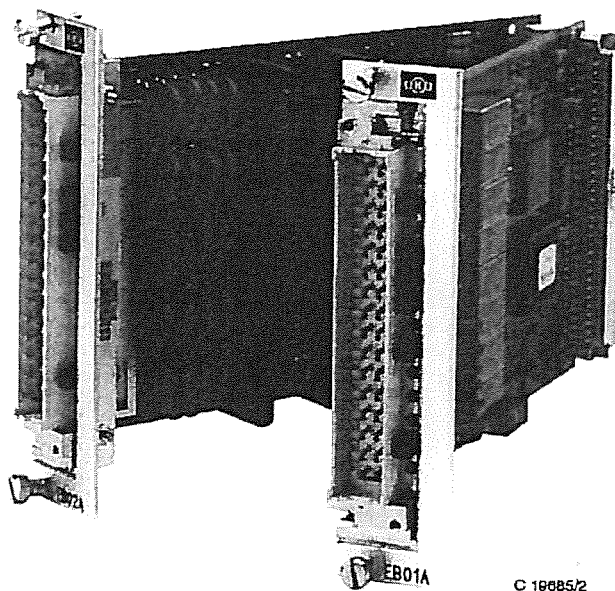


Рис. 8 Плата расширения

Плата расширения в стандартной поставке оснащена базовым программным обеспечением и служит расширением входов и выходов главной платы.

Плата расширения в системе ESRA всегда работает как Slave.

Он предоставляет в распоряжение платы Master базовые функции, например, обработка входных и выходных сигналов.

Человеко-машинный интерфейс (MMI):

Человеко-машинный интерфейс – это интерфейс между пользователем и системой ESRA. В распоряжение пользователя предоставляется 3 интерфейса:

- Разъем RS232
- 4-значный алфавитно-цифровой дисплей
- четыре кнопки

Человеко-машинный интерфейс может быть реализован в системе ESRA в двух видах:

- интегрированным в главную плату или
- как удаленный MMI.



Коммуникационная плата (CB):

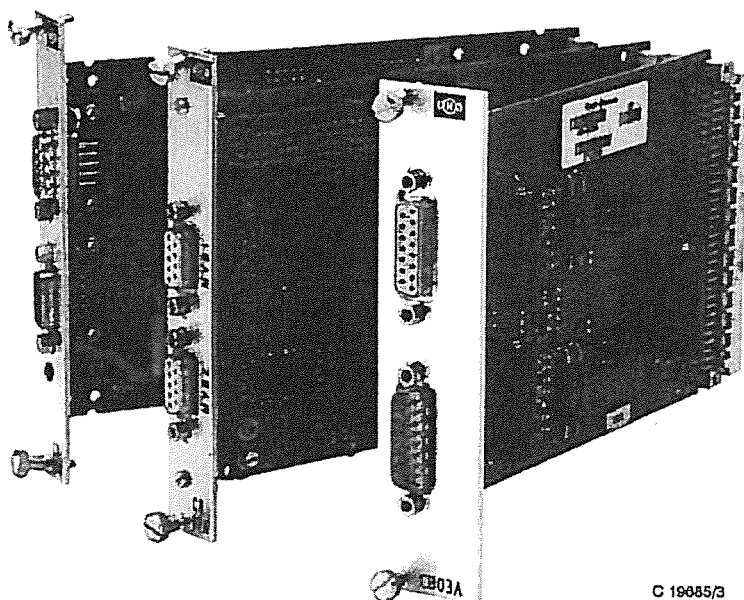


Рис. 9 Коммуникационная плата

Для подсоединения различных подсистем ESRA или внешних узлов, например, удаленного MMI, применяются коммуникационные платы. Коммуникационные платы могут иметь свойства фильтра, чтобы уменьшить нагрузку на шину между подсистемами ESRA.

Силовая плата (PB):

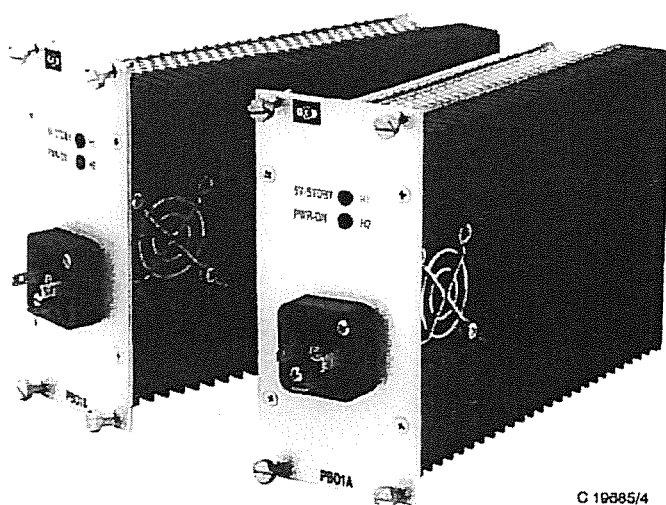


Рис. 10 Силовая плата

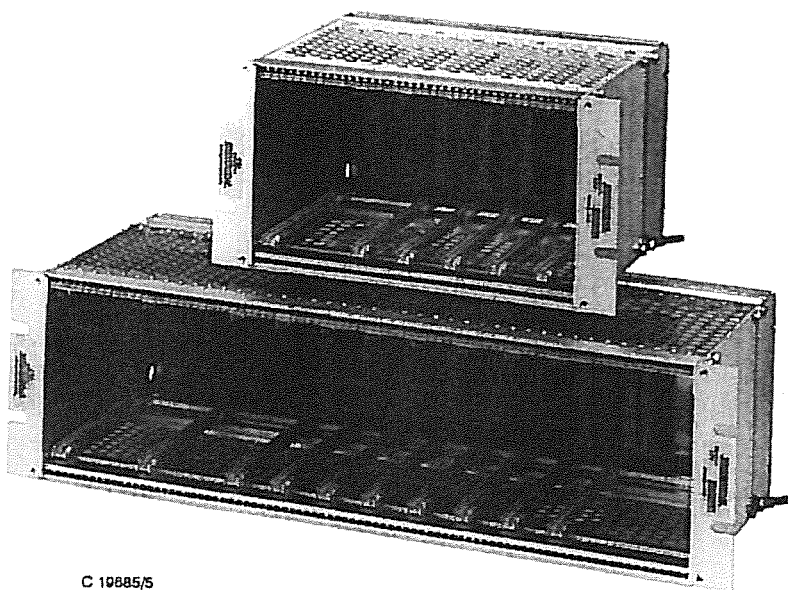


Силовая плата вырабатывает из напряжения аккумуляторной батареи все напряжения, необходимые для электроники системы ESRA и для подсоединенных датчиков и исполнительных устройств.

Устройства сопряжения с шиной подвижного состава:

Подключение системы ESRA к шине подвижного состава осуществляется через главную плату с портом параллельной шины и устройство сопряжения с шиной подвижного состава.

Корпус (HS) с объединительной платой (BP):



C 10885/5

Рис. 11 Корпус с объединительной платой

Корпусы с объединительными платами стандартизированы и связывают узлы механически и электрически.



Сервисный терминал (ST):

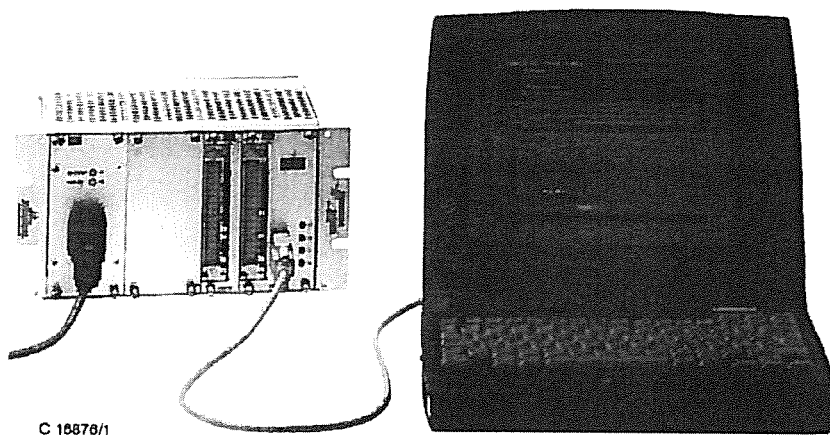


Рис. 12 Сервисный терминал

Терминал сервисного обслуживания предоставляет пользователю, имеющему ПК, доступ к множеству диагностик и тестов. Он позволяет пользователю обращаться к функциям всех узлов ESRA, например, для установки прикладного программного обеспечения.

Терминал сервисного обслуживания предлагает удобный для пользователя графический интерфейс.

Через системный интерфейс RS232 человеко-машинный интерфейс может связываться с терминалом сервисного обслуживания.



4.5 Структура программного обеспечения

Базовое программное обеспечение ESRA

В системе ESRA различают базовое программное обеспечение ESRA и прикладное программное обеспечение для конкретного проекта.

Общее базовое программное обеспечение узла группируется в крупном функциональном комплексе. Функциональный комплекс обозначается как служба. Каждая служба уполномочена на обработку логически связанных заданий, которые можно четко отделить от заданий других служб. Некоторые службы показаны на Рис. 13, например, функция сервиса I/O.

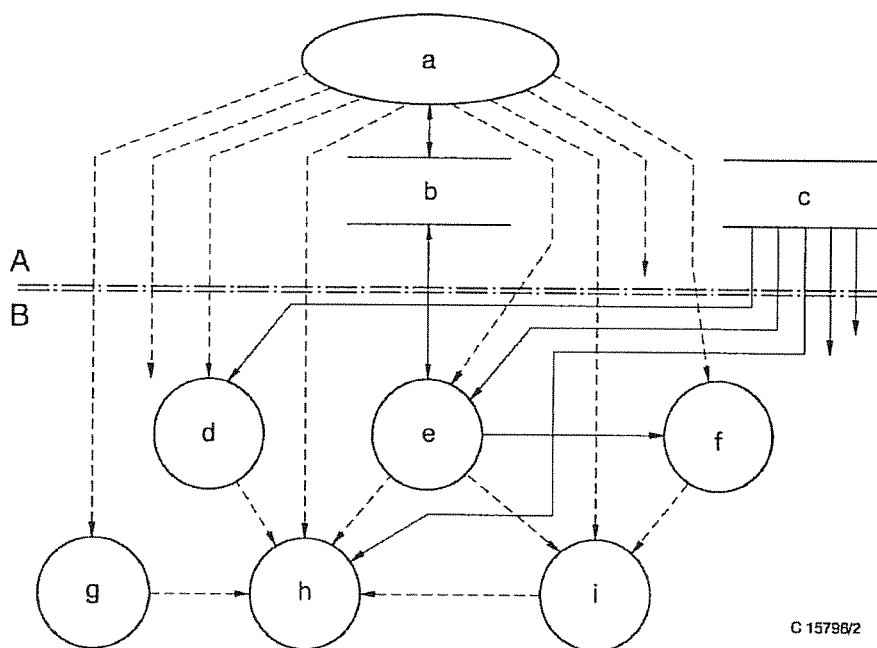
Каждая служба предлагает другим службам того же узла определенные функции и данные, к которым можно обращаться через функциональные интерфейсы.

Обращение к данным служб других блоков происходит по системной шине ESRA.

Интерфейсы для прикладного программного обеспечения

Интерфейс между прикладным и базовым программным обеспечением (см. рис. Рис. 13) состоит, в основном, из следующих трех компонентов:

- Каналы передачи данных приложений
 - Статическая память для входных и выходных данных приложения
- Память конфигурации
 - Постоянное запоминающее устройство с записями конфигурации через отдельные службы конфигурируется для конкретного проекта.
- Прямое обращение к отдельным функциям базового программного обеспечения.



- | | | | |
|----|------------------------------------|----|-----------------------------------|
| A | Прикладное программное обеспечение | e) | Интерфейс данных приложений |
| B | Базовое программное обеспечение | f) | Интерфейс CAN |
| a) | Применение | g) | Сервис E ² PROM |
| b) | Каналы передачи данных приложений | h) | Защита от ошибок и неисправностей |
| c) | Память конфигурации | i) | Сервис I/O |
| d) | Панель управления | | |

Рис. 13 Интерфейсы для прикладного программного обеспечения



5 Стандарты

Предприятие KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH сертифицировано по ISO 9001. Все модули системы ESRA созданы в соответствии с Руководством по управлению качеством и с учетом следующих стандартов:

EN 50 155 1995

Требования к железнодорожному транспорту. Электронные устройства на рельсовом подвижном составе

prEN 50121-3-2 1997

Электромагнитная совместимость. Общий стандарт. Эмиссия помех

prEN 50121-3-2 1997

Электромагнитная совместимость. Общий стандарт. Помехоустойчивость