

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Whiteraper CMC III – сенсорная сеть для  
контроля стоек и помещения

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



# Содержание

Содержание .....	1
Список рисунков .....	3
Список таблиц .....	3
Общий обзор .....	4
Введение .....	5
Цели и требования .....	6
Шина CAN-Bus .....	7
СМС III .....	9
Тестовая конструкция .....	12
СМС Compact .....	14
Резюме .....	16
Список источников .....	17
Перечень сокращений .....	18

**Список рисунков**

<b>Рис. 1: Диаграмма доступа по шине .....</b>	<b>7</b>
<b>Рис. 2: Скорости передачи и длины кабеля .....</b>	<b>8</b>
<b>Рис. 3: PU III .....</b>	<b>9</b>
<b>Рис. 4: Веб-интерфейс .....</b>	<b>10</b>
<b>Рис. 5: Тестовая конструкция с СМС-ТС .....</b>	<b>12</b>
<b>Рис. 6: Тестовая конструкция с СМС III .....</b>	<b>13</b>
<b>Рис. 7: Пирамида автоматизации .....</b>	<b>14</b>
<b>Рис. 8: Крепление на 19" раме .....</b>	<b>15</b>
<b>Рис. 9: Крепление на раме шкафа .....</b>	<b>15</b>

**Список таблиц**

<b>Таблица 1: Компоненты тестовой конструкции с СМС-ТС .....</b>	<b>12</b>
<b>Таблица 2: Компоненты тестовой конструкции с СМС III .....</b>	<b>13</b>
<b>Таблица 3: Сравнение компонентов тестовых конструкций СМС-ТС и СМС III .....</b>	<b>13</b>

## Общий обзор

Для контроля ЦОД сегодня используются соответствующие системы, которые позволяют IT-администраторам централизованно контролировать параметры окружающей среды в центрах обработки данных. С ростом размеров инсталляций растет и сложность подключения отдельных компонентов – в том числе системы контроля. СМС III компании Rittal решает эту проблему благодаря применению шины CAN-Bus, которая обеспечивает возможность последовательного подключения различных датчиков контроля к центральному блоку. Пришедшая на смену проверенной системе СМС-ТС новая система имеет множество функций и улучшений и отличается простотой установки и подключения, а также малым занимаемым пространством. Шина CAN-Bus и возможность резервирования питания обеспечивают необходимую надежность и обнаружение ошибок.

В то время как предыдущая система была рассчитана главным образом на применение в крупных IT-проектах, то Compact-версия системы СМС III может применяться также в небольших установках и отдельных шкафах. Невысокие требования позволили создать систему с малым количеством функций, благодаря чему достигается оптимальное соотношение "цена-производительность". С помощью OPC система СМС III может интегрироваться практически во все SCADA-системы и передавать измеренные данные на более высокие уровни управления.

## Введение

Центры обработки данных являются основой IT-инфраструктуры практически любых средних и крупных компаний. Здесь собираются и сохраняются все важнейшие данные, к которым могут иметь доступ сотрудники.

Выход из строя такой системы может иметь серьезные последствия. Не только нарушения в работе, но и возможная потеря данных означают значительный ущерб для компании, так как впустую уходит работа в течение нескольких недель, если не месяцев. По этим причинам необходим контроль ЦОД. При этом возможна своевременная реакция на возникающие проблемы и имеется возможность избежать выхода системы из строя. Современные, все более растущие ЦОДы делают необходимым использование IT-администраторами специального оборудования.

Поэтому уже много лет администраторы ЦОД доверяют проверенной системе СМС-ТС (Computer Multi Control - Top Concept) компании Rittal. Эта система контролирует различные жизненно важные функции ЦОД с помощью датчиков, которые посылают значения измерений температуры, влажности и др. в центральный блок управления. Там эти данные идентифицируются и обрабатываются. Если значение превышает заданную величину, система СМС-ТС посылает текстовое сообщение со всей необходимой информацией персоналу, который может предпринять соответствующие меры, прежде чем дело дойдет до отказа оборудования.

Однако подключение датчиков в растущем и меняющемся окружении ЦОД все чаще представляет собой определенную сложность. Поэтому компания Rittal предлагает систему СМС III, пришедшую на смену проверенной системе СМС-ТС. Помимо известных свойств и функций предыдущей системы, СМС III имеет множество новых свойств.

## Цели и требования

Сегодня многие производители IT-оборудования пытаются сделать свои устройства мощнее и компактнее, что приводит к росту плотности мощности оборудования в IT-шкафу. Чем компактнее система контроля, тем больше места остается в шкафу для серверов и других компонентов. При этом часто возникает проблема с прокладкой кабеля. Большое количество компонентов в шкафу также означает повышенное количество проводов и кабелей. Система СМС III снижает затраты на прокладку кабеля и делает прокладку кабеля внутри шкафов между датчиками и центральным блоком более наглядной. При этом системные данные должны передаваться быстро и надежно, не вызывая простоя оборудования. Питание с резервированием обеспечивает надежную работу, не занимая при этом много места в шкафу.

В то время как система СМС-ТС была разработана преимущественно для IT-области для нескольких рядов шкафов, новое поколение системы должно расширить сферу применения. Для этого система должна быть оптимизирована, прежде всего, для использования в отдельных шкафах, оборудовании зданий и промышленности. Так как в данном случае требования по надежности, как правило, ниже, то используются не все функции СМС III. Стандартное исполнение СМС для данных случаев избыточно, поэтому в таких небольших проектах достаточно использовать усеченную версию. Кроме того, в промышленных производствах используются SCADA-системы, с помощью которых контролируется инфраструктура зданий. Так как СМС интегрируется в SCADA-системы, она может обмениваться данными практически со всеми системами на производстве. Это становится возможным благодаря общепринятому протоколу ("OPC"). Сложные системы означают для администраторов и пользователей высокие затраты и время внедрения, до того момента, как ими можно начинать пользоваться. Простые обращение и установка уменьшают время и затраты и обеспечивают скорейшее начало использования системы контроля.

# Шина CAN-Bus

СМС III использует подключение датчиков по шине CAN-Bus (**C**ontroller **A**rea **N**etwork). Шина CAN-Bus была разработана в 1991 г. компанией Bosch для применения в автомобилях и также нашла применение в оборудовании автоматизации. Протокол CAN регламентирован в международном стандарте ISO 11898. В сетевой модели OSI, "семиуровневая модель взаимодействия открытых систем"<sup>1</sup>, протокол относится к уровням 1 и 2. Это означает, что CAN-Bus регламентирует доступ к общим средствам (к шине) и обеспечивает корректную передачу информации.

В шине CAN-Bus участники сети объединены в линейную структуру. Участники могут быть соединены как медным проводом, так и оптоволоконном, радиосвязью или другими средствами передачи. Все участники сети имеют равные права и могут принимать и отправлять информацию, если шина свободна. При этом отдельные участники не адресуются напрямую. Информация сначала посылается всем участникам. Они самостоятельно проверяют, насколько информация к ним относится, и обрабатывают либо игнорируют ее.

Во избежание коллизий в шине, используется показанный на рис. 1 способ CSMA/CD+CR (**C**arrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess/**C**ollision **D**etection + **C**ollision **R**esolution). Если участник хочет отправить сообщения, то он сначала слушает общую среду. Если в данный момент среда не занята другим участником, передатчик ждет определенное время и проверяет, остается ли общей фон свободным, после чего начинает передачу. Если за это время другой участник начал передачу данных и занял канал, происходит ожидание конца этой передачи. Этот процесс называется "Backoff"<sup>2</sup> и он повторяется столько до тех пор, пока среда не освободится после времени ожидания. При каждом повторении время ожидания сокращается, что увеличивает вероятность незанятости канала.

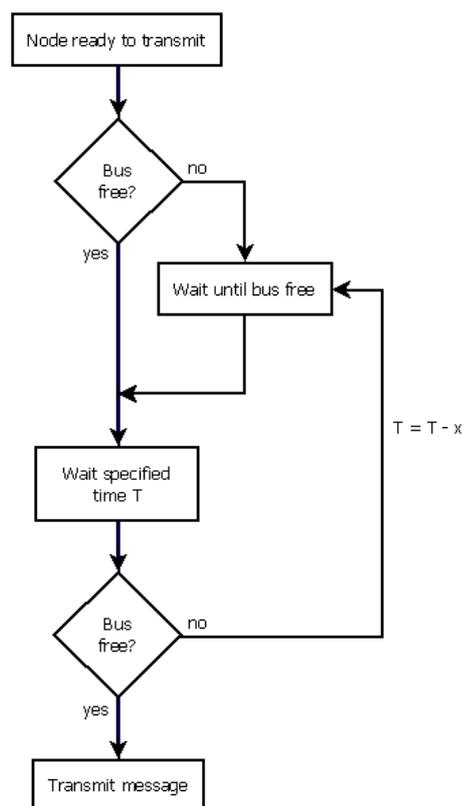


Рис. 1: Диаграмма доступа по шине

<sup>1</sup> Справочное руководство по электронике

<sup>2</sup> Jörg Roth: WLAN – Einfaches CSMA/CA

Так как такой способ не позволяет полностью избежать коллизий, в CAN-Bus также закреплено, что произойдет, если два участника одновременно станут передавать данные. На общей шине передаваемый "0" всегда доминирует, а "1" имеет рецессивный характер. Если два участника отправляют данные одновременно, то при наличии разных сообщений первая "1" первого участника заменяется на "0" второго участника. Так как оба участника одновременно с отправкой информации слушают канал, то первый участник опознает, что вместо "1" в канале идет "0", и прекращает передачу. Второй участник не находит ошибки и продолжает передачу, таким образом его информация передается полностью. Первый участник ждет до тех пор, пока канал снова не освободится, чтобы снова послать свою информацию.

В шине CAN-Bus возможна скорость передачи данных 1 Мбит/с при длине кабеля 40 м. При большей длине кабеля скорость передачи снижается. На рис. 2 показано соотношение скоростей передачи и длин кабеля.

Bit rate	Cable length
10 kbits/s	6,7 km
20 kbits/s	3,3 km
50 kbits/s	1,3 km
125 kbits/s	530 m
250 kbits/s	270 m
500 kbits/s	130 m
1 Mbits/s	40 m

Рис. 2: Скорости передачи и длины кабеля

Теоретически, максимальное число участников ограничено. В зависимости от подключаемых компонентов, различные системы могут иметь различное количество участников, при этом обычным количеством могут быть 32, 64 или 128 участников. Система СМС III имеет возможность подключения до 32 участников в шине.

Благодаря различным контрольным механизмам шина CAN-Bus имеет не только высокую отказоустойчивость, но и расширенные способности обнаружения ошибки. Это делает систему надежной и дает возможности применения также в подвер-

женной помехам среде.

Протокол CAN управляет доступом по шине и передачей информации, однако не определяет, как интерпретируются данные. По этой причине СМС III использует протокол CANopen. В данном протоколе данные подразделяются на различные типы и сортируются по мере их важности. Это позволяет ввести приоритеты передаваемых данных. Таким образом, более важные данные передаются быстрее, то есть попадают к получателю раньше.

## СМС III

По своей архитектуре система СМС III похожа на систему предыдущего поколения. Она имеет множество проверенных функций и свойств системы СМС-ТС и исключает некоторые слабые места предыдущей системы.

Система СМС III работает с центральным блоком, показанным на рис. 3

PU III (**P**rocessing **U**nit, Процессорный блок). К нему последовательно подключаются датчики – шлейфом один за другим, а не по-отдельности через блок ввода/вывода (Input/Output-Unit). Если такой блок ввода/вывода раньше всегда было необходимо подключать между датчиками и PU II, то датчики системы СМС III подключаются напрямую к PU III. Сэкономленное при этом место может быть использовано для другого оборудования.

Помимо нового внешнего вида, новый Процессорный блок имеет улучшенные функции. Уже первый доступ к PU III более удобен. С помощью обычного USB-порта, который (в отличие от последовательного порта) сегодня имеется практически на всех переносных ПК, пользователь может установить связь между ПК и PU III. С помощью



Рис. 3: PU III

такого соединения производятся первые настройки конфигурации PU.

Порт мини-USB не является единственным портом USB. На задней стороне имеется еще один порт, с помощью которого данные PU III могут сохраняться на внешнем носителе. Эта функция также возможна с помощью слота для карты SD

на передней стороне.

Для системы СМС III Rittal предлагает множество различных сенсоров. По сравнению с СМС-ТС спектр измеряемых с помощью датчиков значений значительно расширился. Помимо измерения таких значений, как температура, влажность воздуха, напряжение, ток и др., которые измерялись с помощью датчиков предыдущей системы, измеряются также такие значения, как активная, реактивная мощность и энергия. Кроме того, доступен модуль-переходник, с помощью которого возможно подключение датчиков СМС-ТС к новому PU III. Поэтому пользователь может легко перейти на новую систему, без необходимости замены имеющихся датчиков СМС-ТС.

В PU III стандартного исполнения интегрированы два важнейших датчика. С помощью инфракрасного датчика на передней панели можно контролировать дверь шкафа, а за передней панелью расположен датчик температуры. Датчик измеряет температуру воздуха, циркулирующего сквозь вентилируемую переднюю панель. Благодаря интеграции таких датчиков вблизи Процессорного блока можно отказаться от установки внешнего инфракрасного датчика и датчика температуры.

PU III представляет собой центральный блок управления и обеспечивает интерфейс между СМС и пользователем, либо между СМС и системами управления более высокого уровня. С помощью стандартного сетевого подключения СМС может быть подключен к сети компании, и администраторы могут иметь доступ со своих ПК к веб-интерфейсу PU, с помощью IP-адреса или доменного имени. После ввода имени пользователя и пароля могут быть отображены текущие измеренные значения или произведены настройки. На рис. 4 показан новый веб-интерфейс со списком из нескольких датчиков. Сообщение предупреждения отображается оранжевым цветом, сообщение тревоги красным. Для каждого датчика могут быть установлены граничные значения для предупреждений и тревог.

При наличии интеграции в ПО для управления RiZone компании Rittal и в сочетании со SCOM (**S**ystem **C**enter **O**perations **M**anager) компании Microsoft имеется возможность автоматически распознать критические состояния с помощью СМС и принять необходимые меры. Это позволяет избежать выхода оборудования из строя и потерю данных без привлечения IT-специалистов.

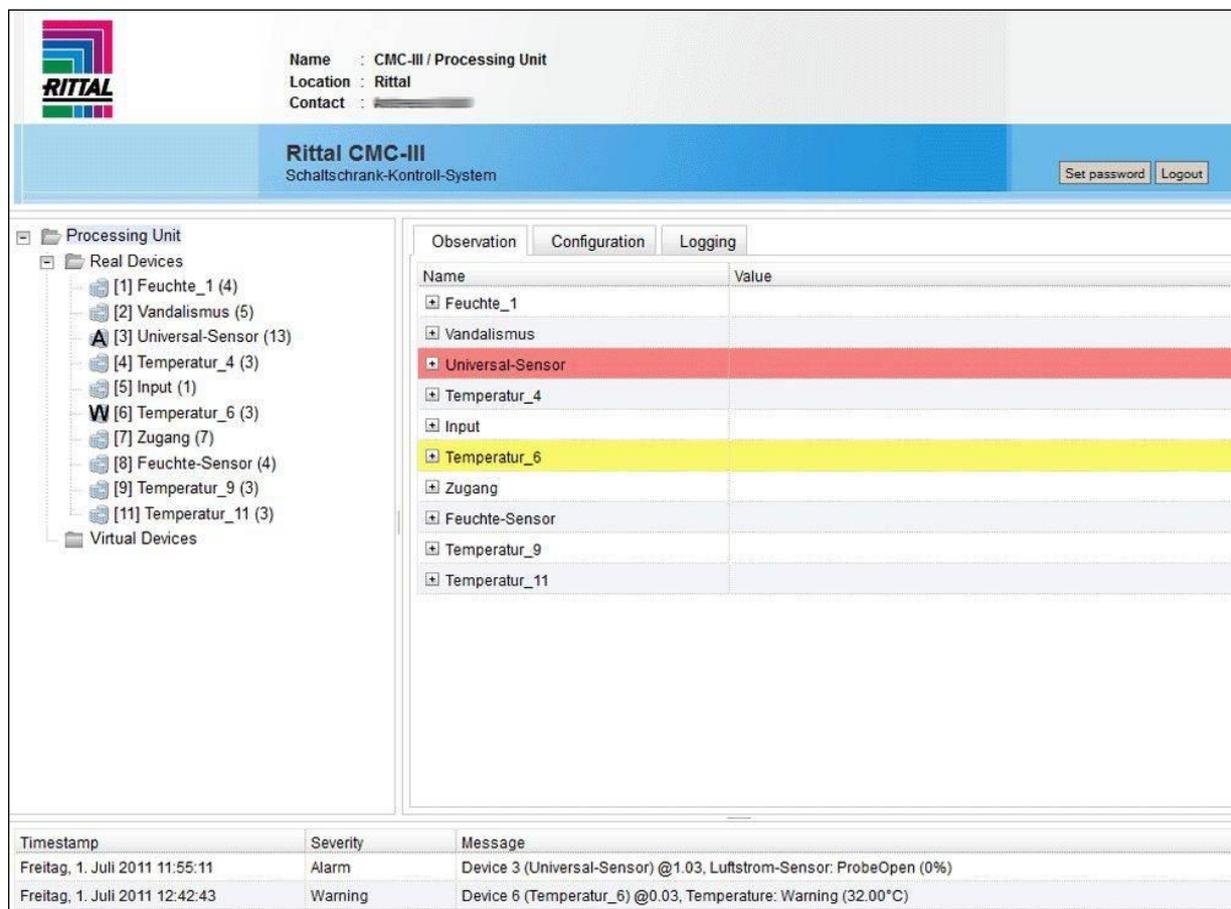


Рис. 4: Веб-интерфейс

Подключение к локальной сети обеспечивает не только передачу данных. Имеется возможность питания PU III через PoE (**P**ower **o**ver **E**thernet), что дает возможность отказаться от блока питания. При этом на задней стороне Процессорного блока имеется еще два подключения питания. Помимо стандартного блока питания СМС III, возможен подвод резервного питания через клеммы. Поэтому пользователю предоставляются гибкие возможности по электропитанию PU III. Благодаря резервированию снижается вероятность выхода системы из строя и повышается надежность.

# Тестовая конструкция

Применение шины CAN-Bus имеет множество преимуществ. Это относится не только к помехоустойчивости шины. Благодаря возможности обнаружения ошибок при передаче возможно использование в средах с наличием помех. В то время как подключение датчиков системы СМС-ТС в отдельных случаях оказывалось проблематичным и приводило к значительным затратам при установке, то подключение датчиков к Процессорному блоку III значительно более простое. Для того, чтобы подключить датчик к РУ II, необходимо сначала подключить блок ввода/вывода к одному из четырех входов. Один такой блок ввода/вывода имеет четыре входа для датчиков. Таким образом, возможно подключение до 16 датчиков к РУ II. На рис. 5 показана тестовая конструкция с 8 стойками. Они должны контролироваться с помощью системы СМС-ТС. Для этого в каждой стойке расположено по 4 датчика. В ряду стоек расположены 32 датчика, которые подключены к РУ II через блок ввода/вывода. В таблице 1 показаны все компоненты, необходимые для такой конструкции.

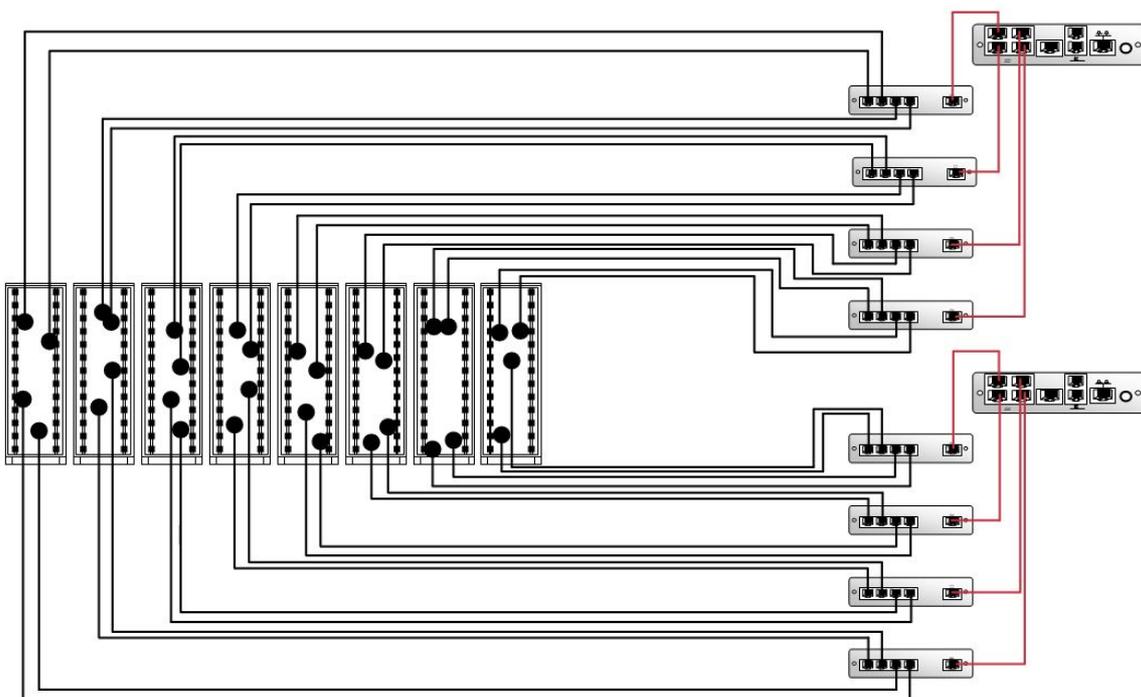


Рис. 5: Тестовая конструкция с СМС-ТС

Компоненты	Необходимое количество
Процессорный блок	2
Блок ввода/вывода	8
Датчики	32
Соединительный кабель	40

Таблица 1: Компоненты тестовой конструкции с СМС-ТС

Аналогичная тестовая конструкция, оборудованная системой СМС III, показана на рис. 6. На задней стороне PU III имеются два подключения, к которым подключается по 16 датчиков. Датчики подключаются друг за другом, тем самым образуется шлейф из датчиков.

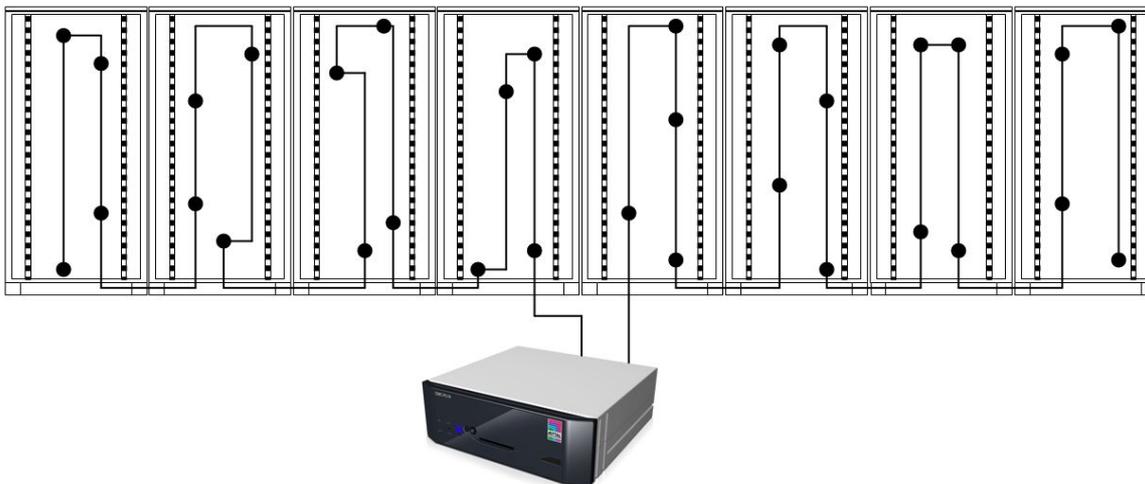


Рис. 6: Тестовая конструкция с СМС III

В таблице 2 показаны все компоненты, необходимые для такой конструкции с СМС III.

Компоненты	Необходимое количество
Процессорный блок	1
Блок ввода/вывода	0
Датчики	32
Соединительный кабель	32

Таблица 2: Компоненты тестовой конструкции с СМС III

При сравнении этих двух тестовых конструкций, становятся ясными два отличия. С одной стороны, показанное в таблице 3 сравнение компонентов показывает преимущество системы СМС III, так как в таком случае необходимо значительно меньше устройств и соединительных кабелей.

Компоненты	Необходимое кол-во СМС-ТС	Необходимое кол-во СМС III
Процессорный блок	2	1
Блок ввода/вывода	8	0
Датчики	32	32
Соединительный кабель	40	32

Таблица 3: Сравнение компонентов тестовых конструкций СМС-ТС и СМС III

С другой стороны, из таблицы 2 и таблицы 3 становится ясно, что оснащение стоек системой СМС III становится более наглядным. Меньшее количество кабелей и устройств упрощает доступ к отдельным кабелям и предотвращает путаницу среди кабелей.

# СМС Compact

Новый PU III доступен в двух различных исполнениях. Помимо стандартной версии с полным набором функций имеется Compact-версия, которая благодаря ограниченному набору функций хорошо подходит для небольших проектов и применения в промышленности.

Такие небольшие проекты включают в себя лишь несколько стоек. В промышленности распределительные шкафы часто располагаются по-отдельности. В обоих случаях оборудование шкафов гораздо менее разнообразно по сравнению с крупными IT-проектами с несколькими рядами шкафов. Если в подобном проекте устанавливается система контроля, то набор требований к ней будет значительно уже. Многие функции в небольших проектах излишни и не требуются, поэтому использование стандартного исполнения СМС III является избыточным.

СМС III Compact, напротив, очень хорошо подходит для малых инсталляций. С одной стороны, в этой версии отсутствуют слот для карты SD, а также USB-разъем для сохранения данных на внешнем носителе. С другой стороны, можно подключить всего лишь четыре датчика по CAN-Bus, причем в этом исполнении также имеются встроенные датчик температуры и инфракрасный датчик доступа. Возможно подключение всех доступных датчиков. Несмотря на эти ограничения, СМС III Compact соответствует требованиям небольших проектов или установки отдельных шкафов. По сравнению со стандартной версией СМС III, система СМС III Compact по соотношению "цена-производительность" лучше подходит для небольших проектов.

Благодаря интеллектуальным алгоритмам можно обеспечить энергосберегающие и комфортные механизмы работы. Так как отдельно стоящие шкафы, как правило, оснащаются системой охлаждения в виде потолочного или настенного агрегата производства Rittal, система СМС III обеспечивает возможность управления ими. Например, холодильный агрегат может отключаться, если открыта дверь шкафа, чтобы не расходовать большое количество электроэнергии.

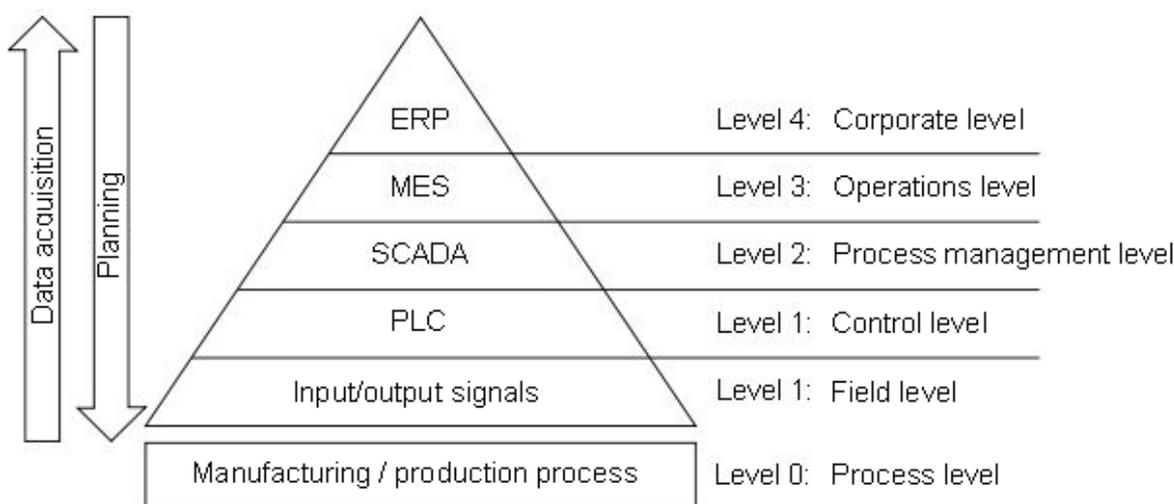


Рис. 7: Пирамида автоматизации

Источник: Wikipedia

Часто в отдельных шкафах устанавливается ПЛК (программируемый логический контроллер), который управляет производственной установкой. Этот ПЛК, а также другие компоненты часто интегрируются в систему управления более высокого уровня. В показанной на рис. 7 пирамиде автоматизации такая SCADA-система представляет собой средний уровень. Если спроецировать систему СМС на эту пирамиду, PU III можно отнести к уровню управления, а датчики к полювому уровню. Для того, чтобы СМС III можно было объединить с более высоким уровнем, необходим специальный протокол, который поддерживается большинством SCADA-систем. Так как встроенный SNMP-протокол не отвечает этим требованиям, СМС III дополнительно поддерживает протокол OPC (Object Linking and Embedding for Process Control). Этот протокол поддерживается почти 99 % всех SCADA-систем и позволяет прямую передачу информации от СМС к SCADA-системе, без использования третьей системы.

Большая часть отдельных шкафов, которые используются в промышленных условиях и размещают в себе ПЛК или аналогичные устройства, не оборудуются системой контроля. Сильное превышение температуры в шкафу не принимается во внимание до тех пор, пока это не приведет к выходу из строя электрических компонентов. Так как в таких условиях сложно доустановить систему контроля и внести изменения в систему ПЛК, то СМС III с PU Compact очень хорошо подходит в качестве решения по модернизации для подобных случаев. Простая установка и коммуникация по OPC позволяют быстро запустить систему в работу, без отключения питания установки или изменения программы ПЛК.

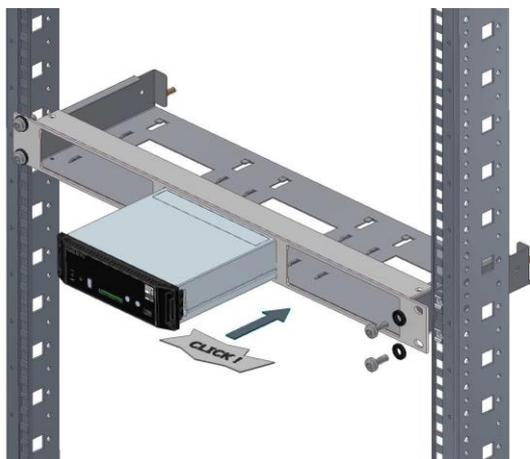


Рис. 8: Крепление на 19" раме

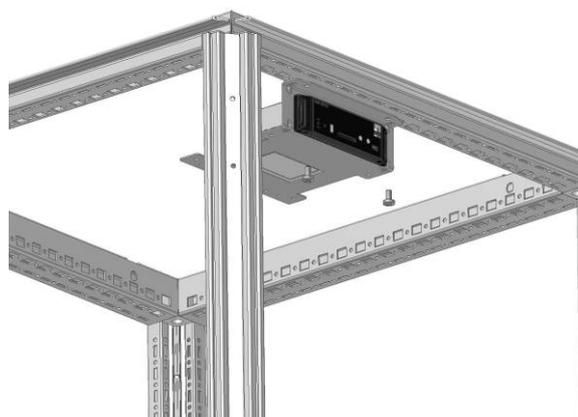


Рис. 9: Крепление на раме шкафа

PU III крепится либо непосредственно на раму шкафа (рис. 8) или на 19" монтажную раму (рис. 9).

Простая встраиваемая конструкция экономит время пользователя при монтаже. Кроме того, новая технология монтажа упрощает опциональные работы по обслуживанию и доустановку.

## Резюме

При сегодняшнем состоянии техники, электронные компоненты значительно подвержены выходу из строя из-за воздействий воды, высокой температуры и др. Для компании остановка ЦОД означает значительные потери и может привести к различным проблемам и затратам. Так как в ближайшем будущем не ожидается появления эффективного способа по снижению таких рисков, то необходим постоянный контроль ЦОД.

Система СМС III компании Rittal представляет собой надежное и гибкое решение. Датчики, которые контролируют жизненно важные функции ЦОД, в данной системе подключаются к центральному Процессорному блоку. Он обрабатывает все измеряемые значения и одновременно представляет собой интерфейс для пользователя. Если измеряемое значение превышает установленное граничное значение, то центральный блок отправляет сообщение персоналу. В сочетании с ПО RiZone компании Rittal и System Center Operations Manager компании Microsoft могут быть приняты соответствующие контрмеры, без необходимости привлечения специалистов. При этом своевременно избегается выход из строя и связанная с этим потеря данных.

По сравнению с системой предыдущего поколения СМС-ТС, система СМС III отличается, прежде всего, более простой прокладкой кабеля к датчикам. Такая прокладка стала более простой и не требует много места внутри шкафа. Важнейшие датчики – температуры и доступа – уже встроены в PU III и их не требуется устанавливать отдельно. Электропитание PU III может осуществляться через блок питания СМС, клеммы или через PoE. Для большей гибкости электропитание может быть организовано с резервированием, что повышает отказоустойчивость. Простой монтаж и USB-подключение для первичной настройки значительно упрощают установку и доустановку, а также ввод в эксплуатацию.

Версия Compact делает СМС III также интересной для небольших проектов или отдельных шкафов. Так как такие области предъявляют невысокие требования к системам контроля, система СМС Compact хорошо подходит для такого случая, благодаря оптимальному соотношению "цена-производительность". С помощью протокола OPC PU III может быть интегрирован практически с любой SCADA-системой, таким образом, данные СМС могут передаваться на более высокие уровни управления. При этом возможно централизованное управление с большим количеством значений, что упрощает администрирование и контроль и повышает наглядность.

С помощью нового поколения проверенных систем СМС, компания Rittal предлагает систему контроля, которая соответствует не только требованиям IT-области, но и требованиям промышленной среды. Благодаря гибкости и надежности система имеет убедительные преимущества, а также отличается простотой установки и монтажа.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

**IT-знания:** CAN-Bus,

<http://www.itwissen.info/definition/lexikon/controller-area-network-CAN-CAN-Bus.html>,

07.07.2011

**Справочное руководство по электронике:** сетевая модель ISO/OSI

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.htm>, 19.07.2011

**Rittal [1]:** Все под контролем: система мониторинга IT-инфраструктуры,

<http://www.rittal.de/downloads/Fachartikel/Fachartikel%20CMC%20III%20ntz.pdf>,

05.07.2011

**Rittal [2]:** Мониторинг IT-инфраструктуры с Rittal,

<http://www.rittal.de/downloads/Fachartikel/Fachartikel%20CMC%20III%20IT%20Security.pdf>,

05.07.2011

**Rittal [3]:** Мониторинг IT-инфраструктуры в ЦОД и промышленности,

<http://www.rittal.de/downloads/Fachartikel/Fachartikel%20CMC%20III%20VDI-Z.pdf>,

05.07.2011

**Roth, Jürgen:** WLAN – Einfaches CSMA/CA,

<http://www.informatik.fh-nuernberg.de/professors/roth/WS0607/MobileInternet/CSMACA.pdf>,

06.07.2011

**Wikipedia:** Пирамида автоматизации,

<http://de.wikipedia.org/wiki/Automatisierungspyramide>, 22.07.2011

## Перечень сокращений

CAN –	Controller Area Network (сеть зоны контроллеров)
CMC–TC –	Computer Multi Control – Top Concept (многофункциональная система мониторинга и управления – передовая концепция)
CSMA/CD –	Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection (множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением столкновений)
CSMA/CD+CR –	Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection+Collision Resolution (множественный доступ с прослушиванием несущей и избеганием столкновений)
Блок I/O –	Блок ввода/вывода
IP –	Internet Protocol (межсетевой протокол)
ISO –	International Organization for Standardization (международная организация по стандартизации)
IT –	Information Technologies (информационные технологии)
LAN –	Local Area Network (локальная сеть)
OPC –	Object Linking and Embedding for Process Control (связывание и внедрение объектов для управления процессами)
OSI –	Open Systems Interconnection (взаимодействие открытых систем)
ПК –	Персональный компьютер
PoE –	Power over Ethernet (питание через Ethernet)
PU –	Processing Unit (Процессорный блок)
SCOM –	System Center Operations Manager (ПО для управления и мониторинга IT-сервисов, приложений, серверов)
SD –	Secure Digital (карта памяти)
SNMP –	Simple Network Management Protocol (простой протокол сетевого управления)
ПЛК –	Программируемый логический контроллер
USB –	Universal Serial Bus (универсальная последовательная шина)

# Rittal – The System.

---

**Faster – better – everywhere.**

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

ООО "Риттал"  
Россия · 125252 г. Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, 12 (4-й этаж)  
Тел.: +7 (495) 775 02 30 · Факс: +7(495) 775 02 39  
E-mail: [info@rittal.ru](mailto:info@rittal.ru) · [www.rittal.ru](http://www.rittal.ru)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

