

Indu-Sol GmbH – Specialist in Industrial Networks

PB-Q^{ONE}

User Manual



Diagnostic and service tools for PROFIBUS

ОБЗОР

ДАТА	Версия	Изменение
10/10/2017	0	Первая версия

© Copyright 2017 Indu-Sol GmbH

Мы оставляем за собой право вносить изменения в этот документ без предварительного уведомления. Мы постоянно работаем над дальнейшим развитием нашей продукции. Мы оставляем за собой право вносить изменения в объем поставки с точки зрения формы, особенностей и технологии. Никакие претензии не могут быть получены из спецификаций, иллюстраций или описаний в этой документации. Любое воспроизведение, последующее редактирование или перевод этого документа, а также выписки из него, требуют письменного согласия Indu-Sol GmbH. Все права в соответствии с законом об авторском праве специально зарезервированы для Indu-Sol GmbH.

Оглавление

Обзор	3
Оглавление	4
1 Введение	6
1.1 Общее	6
1.2 Функциональный обзор	6
1.3 Объем поставки	7
1.4 Системные Требования	8
1.5 Информация по технике безопасности	8
2 Введение в эксплуатацию	9
2.1 Установка программы	9
2.2 Подключение устройства к ПК	9
3 Подключение к системе PROFIBUS	10
3.1 Основы	10
3.1.1 Предупреждение об измерениях на работающих системах	10
3.1.2 Типы соединений для устройств PROFIBUS	10
3.1.3 Переходной кабель	10
3.1.4 Измерение местоположений	11
3.2 Варианты подключения	12
3.2.1 Измерения во время простоя системы	12
3.2.2 Измерения в рабочей системе	13
3.2.2.1 Тип подключения Разъем D-Sub с сервисным разъемом	13
3.2.2.2 Подключение через постоянно установленную точку измерения PBMA (IP20)	14
3.2.2.3 Тип подключения M12 (IP67)	15
4 Выполнять и документировать измерения	16
4.1 Общая информация	16
4.2 Сеть	17
4.2.1 Топология	17
4.2.2 Список устройств	19
4.2.3 Список точек измерения	19
4.3 Значения качества	20
4.3.1 Стандартное измерение	20
4.3.2 Дополнительные функции	21
5 Телеграммы	22

6	Результат	24
6.1	Обзор сети	24
6.2	Сведения об устройстве	25
6.3	Список событий	26
6.4	Сравнение	26
7	Отчет	27
8	Технические данные	28
8.1	Технические чертежи	28
9	Приложение	29
9.1	Пример журнала	29
9.2	Пример плана	31

Введение

Общее

The **PB-Q^{ONE}** - это простое в использовании и мощное измерительное устройство для всестороннего контроля основных систем PROFIBUS. Он предлагает отдельное тестирование физического состояния шины (качество сигнала) и трафика телеграммы. Устройство может использоваться для принятия измерений в новых системах для включения в отчет приемки, а также для целенаправленного устранения неполадок существующих систем.

Интегрированный мастер-симулятор позволяет тестировать качество связи без необходимости использования ПЛК. Это позволяет проводить предварительную проверку комплектных систем и их частей на этапе ввода в эксплуатацию с целью обеспечения стабильности системы для бесперебойного производства в долгосрочной перспективе.

Устройство подключается к ПК или ноутбуку через USB-интерфейс, который также обеспечивает питание. Он управляется программным обеспечением «Indu-Sol Suite».

Функциональный обзор

PB-QONE разработан, чтобы помочь вам с проверкой, устранением неисправностей и изоляцией корневых причин. С этой целью он предлагает следующие функции:

- Без обратных действий к подходящим существующим точкам измерения во время работы
- Автоматическое определение скорости передачи данных
- Автоматическое определение всех устройств в системе шины (LiveList)
- Относительно к прибору и месту измерения индикация коэффициентов сигнала на основе точек измерения:
 - Общее значение качества
 - Отношение сигнал / шум и градиент наклона
 - Дисплей осциллографа с опциями выбора для детальной оценки
- Длительный мониторинг всех устройств (непрерывное измерение) с минимальными, максимальными и средними значениями качества
- Редактируемая измерительная точка и управление сегментами
- Проверка износа путем сравнения текущих показаний с сохраненными измерениями
- Интегрированный мастер-симулятор для проверки системы без мастера (этап ввода в эксплуатацию)
- В режиме реального времени мониторинг всего трафика данных и проверка на наличие ошибок телеграммы, с записями в списке событий
- Углубленный анализ телеграмм с возможностью настройки триггера
- Простая документация измерений в форме отчета о приеме и плана топологии

1.3 Объем поставки

Объем поставки включает следующее оборудование:

- Измерительный прибор **PB-Q^{ONE}**
- D-Sub 9-pin кабель адаптер (для соединения к системе PROFIBUS)
- USB кабель (2 м)
- CD с программным обеспечением “Indu-Sol Suite” и руководство пользователя

Пожалуйста, проверьте содержимое до ввода в эксплуатацию.



Figure 1: **PB-Q^{ONE}** delivery condition

1.4 Системные требования

Поддерживаются следующие версии Windows: Windows 7, Windows 8, Windows 10.

Следующие минимальные требования к оборудованию применяются к используемому ПК или ноутбуку:

- CPU: Dual Core, Core I3 or better
- RAM: 4 GB
- Screen resolution: $\geq 1024 \times 768$ pixels (XGA)
- Graphics: DirectX 9.0c capable graphic board (supported by most on-board graphic boards)
- USB interface: 2.0 (никакие другие устройства не должны быть подключены к USB-hub)

1.5 Информация по технике безопасности

- Никогда не открывайте корпус **PB-Q^{ONE}**
- Открытие корпуса немедленно отменяет любую гарантию
- Если вы подозреваете, что устройство неисправно, верните его поставщику

2 Введение в эксплуатацию

2.1 Установка программного обеспечения



Программное обеспечение для ПК «Indu-Sol Suite» включает в себя требуемый USB-драйвер и его необходимо установить на ПК или ноутбук, прежде чем подключать PB-QONE.

Программное обеспечение Indu-Sol Suite включено на CD-ROM. Для установки требуются права администратора. Если CD-ROM не запускается автоматически после вставки, затем вручную запустите файл `setup.exe` в главном каталоге.

Будущие обновления можно найти в Интернете по адресу www.indu-sol.com, под загрузками.

Установка выполняется после выбора языка, согласия с лицензионным соглашением с конечным пользователем и создания настроек установки. Затем программное обеспечение полностью доступно для следующих измерений.

2.2 Подключение устройства к ПК

Используйте прилагаемый USB-кабель для подключения к ПК или ноутбуку, включая блок питания.



Предпочтительнее подключить устройство непосредственно к порту USB на ПК или ноутбуке. Подключение через внешние USB-hub и док-станции ноутбуков может вызвать проблемы.

3 Подключение к системе PROFIBUS

3.1 Основы

3.1.1 Предупреждение об измерениях на работающих системах



Внимание: при подключении измерительного устройства нельзя исключать влияние на проверяемую систему. При использовании нестабильных систем PROFIBUS в редких случаях могут возникать неисправности системы. Всегда следите за информацией о подключении!

3.1.2 Типы соединений для устройств PROFIBUS

В зависимости от версии устройства существуют различные способы подключения модулей шины к сети PROFIBUS:

- Подключение через разъемы
 - D-Sub, обычно со встроенным терминальным резистором и опционально с дополнительным разъемом для обслуживания
 - Ввинчиваемый разъем M12 для более высоких значений IP
 - Специальные гибридные штепсельные разъемы, специально предназначенные для конкретного производителя, для маршрутизации питания по шине вместе со специальными кабелями
- Прямое кабельное соединение через клеммы

Из-за типичной линейной структуры сетей PB доступные точки измерения обычно ограничено точки подключения устройств шины. В качестве альтернативы можно использовать дополнительные точки измерения (например, адаптер для измерения Profibus, PBMA).

3.1.3 Переходной кабель

Стандартный комплект поставки ПБ-компания включает в себя 9-контактный разъем D-Sub-кабеля адаптера. Комплект переходники M12 доступен как опционное вспомогательное оборудование.



Используйте только короткие оригинальные кабели со специальным расположением контактов для подключения к сети PROFIBUS. Нет более двух разъемов D-Sub, которые должны быть каскадированы в гнездо службы одновременно.

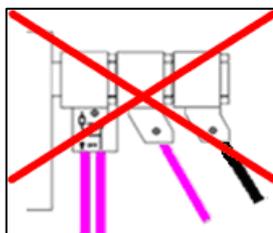


Figure 2: Неправильное каскадирование разъемов D-Sub

Использование активных соединительных кабелей со встроенными повторителями невозможно.

3.1.4 Измерение местоположений

В принципе, PB-Q ONE может выполнять измерения в любой точке системы PROFIBUS.

Удостоверьтесь, что использование повторителей и конвертеров (OLM, световые барьеры данных, беспроводная передача) создает отдельные физические сегменты, которые необходимо оценивать индивидуально.

Полный и углубленный анализ всей системы PROFIBUS требует проведения измерений в начале и конце каждого физического сегмента. Если обнаружены проблемы, которые не могут быть четко классифицированы, то по крайней мере одно дополнительное измерение должно выполняться посередине.

3.2 Варианты подключения

3.2.1 Измерения во время простоя системы

Если на всех шинных устройства присутствуют разъемы D-Sub с дополнительным служебным разъемом, то PB-QONE просто подключается там, как показано на изображении. Если установлен соединитель D-Sub без сервисного разъема, то кабель адаптера D-Sub может быть вставлен ниже. Обратите внимание, что следует избегать каскадирования более двух разъемов D-Sub.

Для технологии подключения M12 кабель адаптера M12 (опционально) закликивается на шине.



Для всех версий соединений, требующих установки адаптера, необходимо открыть шину. Это приводит к сбоям в передаче сообщений, поэтому требуется выключение системы.

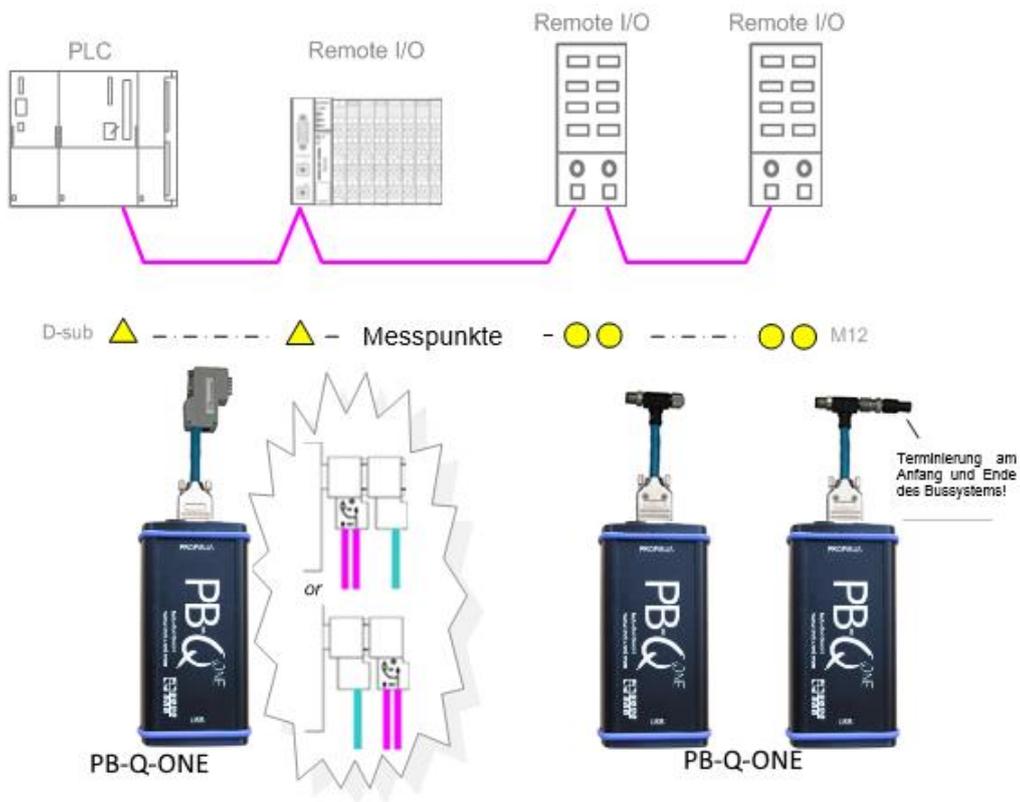


Figure 3: Measuring points during system downtime

3.2.2. Измерения в работающей системе

В запущенных системах вмешательство в основную систему невозможно, так как это автоматически приведет к ошибкам шины и потере производства. PB-Q ONE можно подключать только к существующим точкам измерения (например, к разъему PB с сервисным гнездом CPU). Чтобы иметь возможность проводить анализ статус-кво в условиях производства по всем существующим сегментам, это следует учитывать на этапе планирования системы. Если использование соответствующих разъемов невозможно, можно использовать измерительные адаптеры (например, PBMA -IP20, PBMX-IP67).

Разъем типа D-Sub со служебным разъемом

Если на всех шинных устройствах установлены разъемы D-Sub с дополнительным служебным разъемом, то PB-QONE просто подключается там, как показано на изображении.

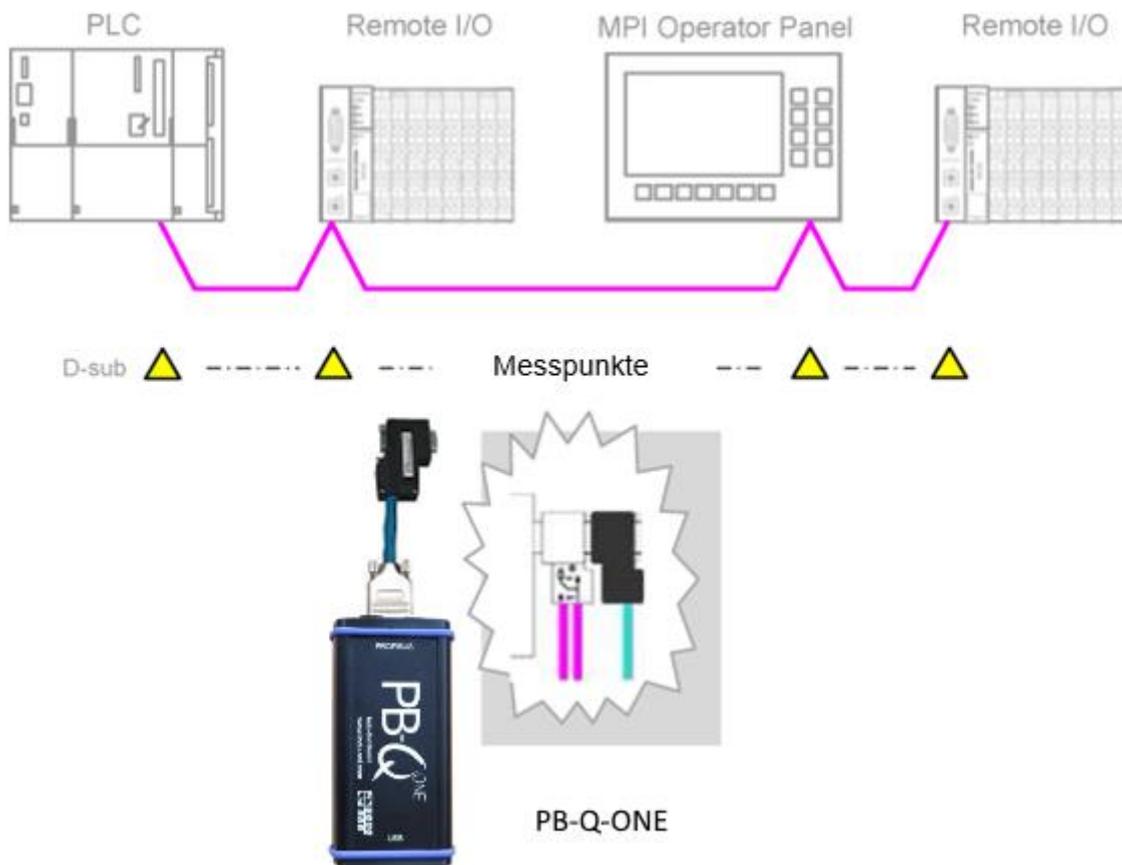


Figure 4: Measuring points via the service jack

3.2.2.2 Подключение через постоянно установленную точку измерения PBMA (IP20)

Для измерения во время работы измерительные адаптеры Profibus (PBMA) были постоянно интегрированы в систему.

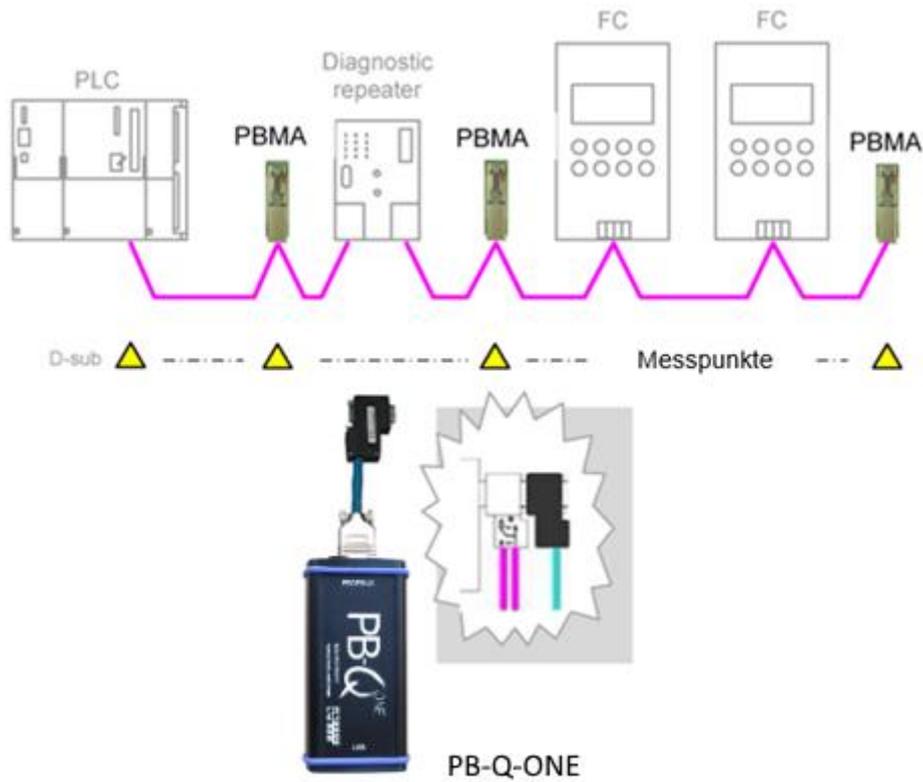


Figure 5: Example of permanently installed measuring points (PBMA)

3.2.2.3 Подключение через M12 (IP67)

Для измерения во время работы надо использовать адаптер PBMX постоянно интегрированный в системе. Адаптер M12 для присоединения измерительного прибора.

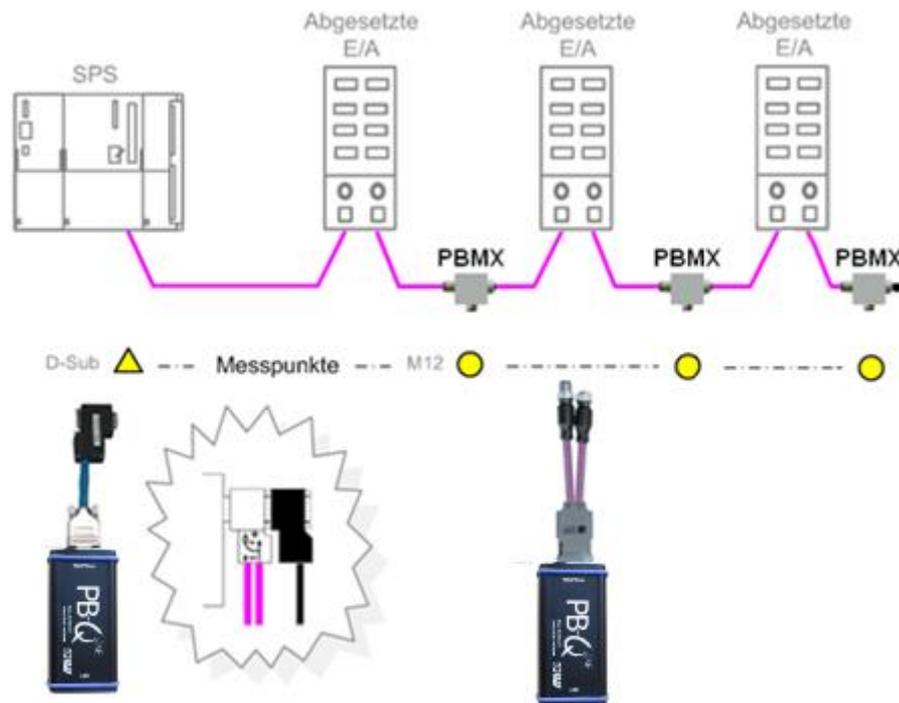


Figure 6: Example of permanently installed IP 67 measuring points (PBMX)

4 Выполнять и документировать измерения

4.1 Общая информация

Все измерения, сделанные с помощью PB-Q one и соответствующих записей, суммируются в файле измерений (*.PBN) для хранения и последующего извлечения. Поэтому для структурированного анализа нескольких систем полезно создать отдельный файл измерений для каждой основной системы. Он может быть использован в качестве основы для дополнительных измерений позже, чтобы обеспечить легкий способ выполнения до-после сравнений.

Язык системы можно выбрать между английским и немецким в разделе “настройки”.

В «GSD management» файлы *.gsd каждого устройства Profibus хранятся в системе. Этот файл определяет характерные коммуникационные функции соответствующего подчиненного устройства. PB-Q ONE использует эту информацию для определения типа устройства, а также информации о конкретном изготовителе.

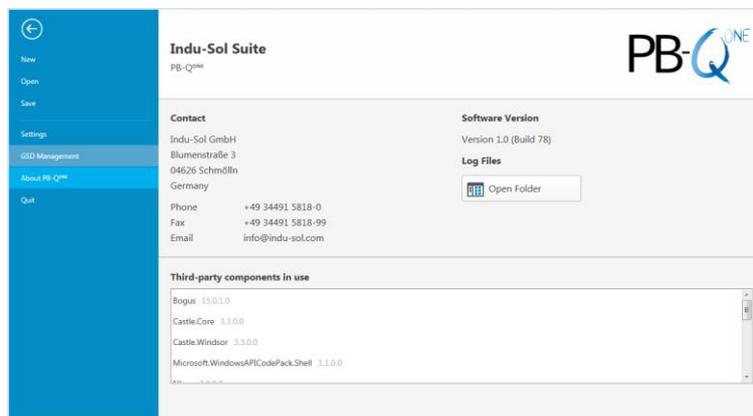


Figure 7: File management

4.2 Сеть

4.2.1 Топология

После подключения PB-Q ONE к компьютеру через USB, подключение измерительного адаптера к системе Profibus и запуск программного обеспечения, обзор сети отображается с обнаруженной скоростью передачи (Рис.8).

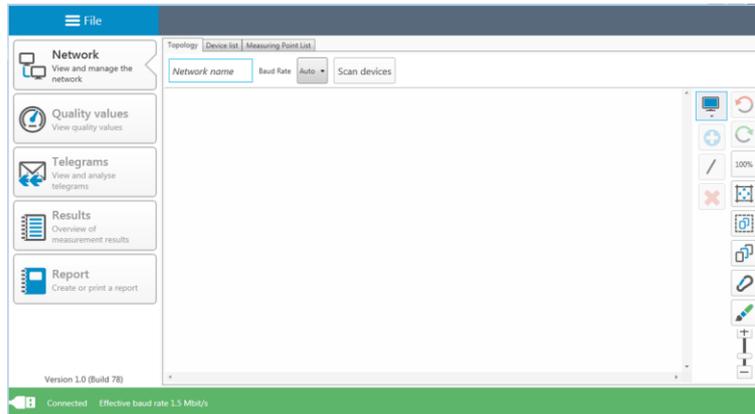


Figure 8: Home screen

Обозначение системы можно ввести в поле «Имя сети». Функция «Устройства сканирования» перечисляет обнаруженные устройства в порядке возрастания адреса (рис.9). Это является основой для будущих шагов измерения.



Figure 9: Device list

Выполнение и документирование измерений

План топологии является обязательным условием для структурированных измерений и создания подробного описания системы. В обзоре топологии может быть реализовано полное представление фактической структуры системы с описаниями устройств, сегментацией и точками измерения. Выбор отдельных устройств позволяет более детальное именование (например, с типом устройства, идентификатором оборудования). Инструменты в раскрывающемся меню позволяют интегрировать дополнительные модули без специального адреса Profibus (точки измерения, повторители, оптические волоконные преобразователи, беспроводные преобразователи) и подключение всей системы (рис. 10).

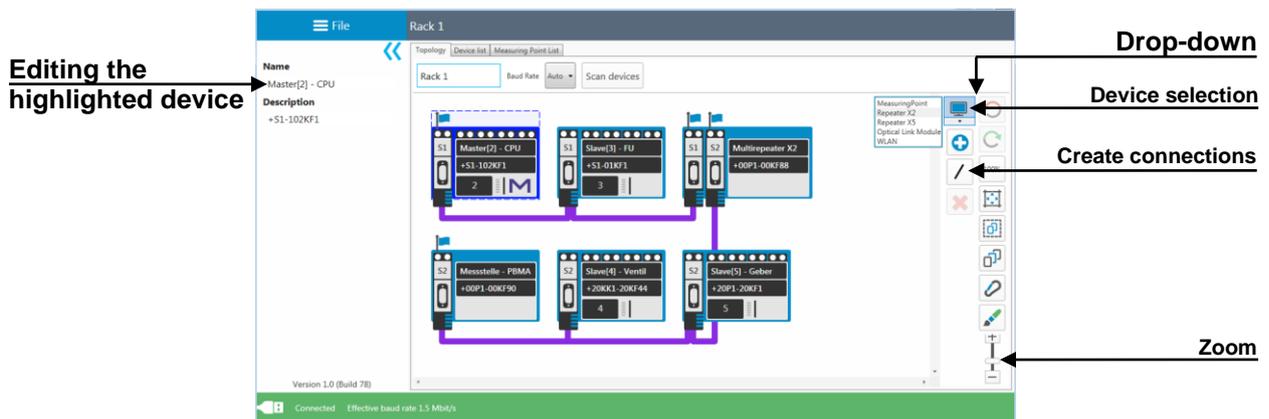


Figure 10: Топология

Сегмент и точки измерения назначаются путем выбора соответствующих точек подключения конечных устройств. После определения точки измерения и распределения для сегмента соответствующий номер сегмента автоматически присваивается всем модулям, подключенным в этом сегменте (рис. 11).

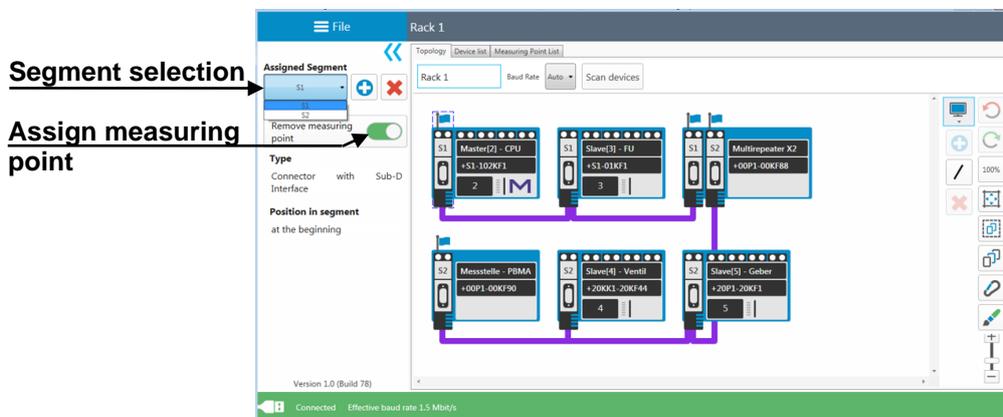


Figure 11: Assign measuring points

4.2.2 Список устройств

Подпункт «Список устройств» предоставляет полный обзор всех записей топологии в форме таблицы. Здесь можно выполнять функции поиска и сортировки.

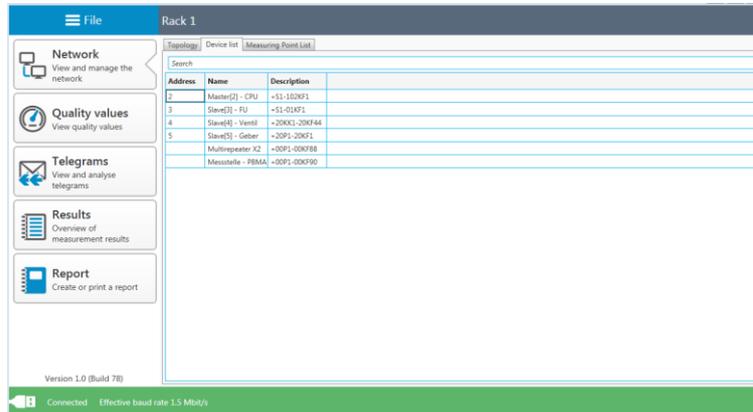


Figure 12: Device list

4.2.3 Список точек измерения

Список точек измерения - это обзор всех точек измерения в системе. Записи на вкладке «Топология» являются отправной точкой. Для завершения и лучшего определения списка тип измерительной точки (например, разъем с интерфейсом Sub-D, PBMA), а также позиция на сегменте (в начале или конце) могут быть назначены через соответствующее раскрывающееся меню.

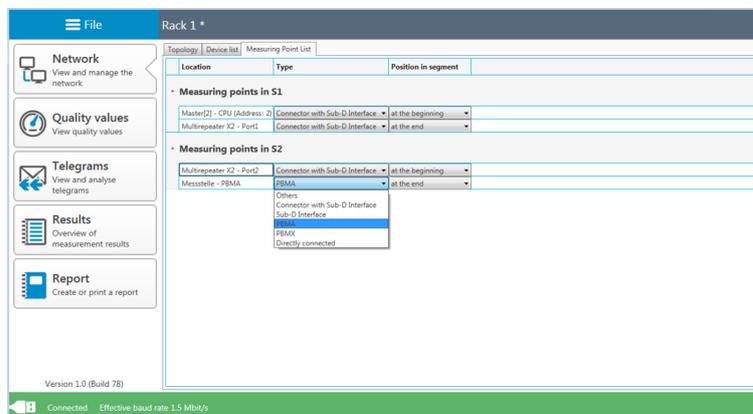


Figure 13: List of measuring points

4.3 Значения качества

4.3.1 Стандартное измерение

Значения качества представляют собой основной критерий оценки физических условий связи. Для полного анализа системы измерения должны выполняться во всех сегментах с обоих концов. Адреса устройств, определенные функцией «Сканирующие устройства», служат в качестве ссылки.

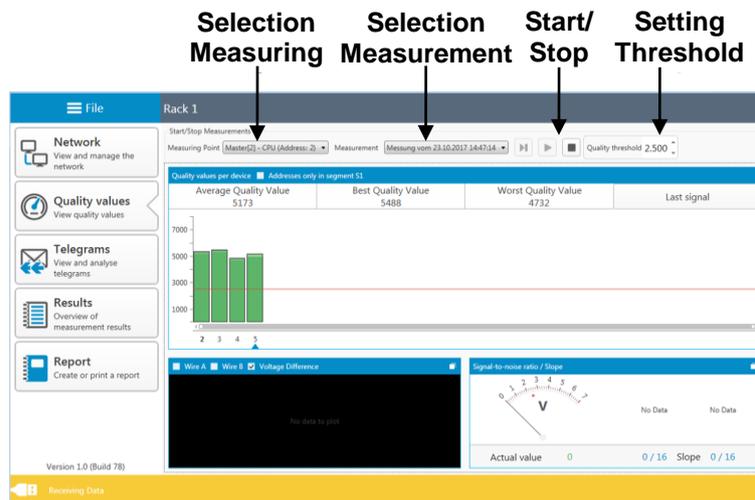


Figure 14: Quality values

Перед началом измерения выберите точку измерения. В конце, нажмите соответствующую кнопку запуска, чтобы решить, следует ли выполнять одно или непрерывное измерение. Нажатие на кнопку остановки завершает эти функции и отображает результаты значений качества для всей системы. Используемые значки имеют следующее значение:

-  Начать новое одиночное измерение (один цикл со всеми адресами устройств)
-  Начать новое непрерывное измерение (непрерывное измерение всех устройств)
-  Стоп-измерение (останавливает текущее измерение)

После завершения измерения система автоматически выводит предложение имени файла с отметкой времени. Вы можете изменить имя или сохранить данные под именем по умолчанию (рис. 15). Это позволяет вспомнить все измерения для соответствующих точек измерения позже.



Figure 15: Info measurement finished

4.3.2 Дополнительные функции

Существуют и другие полезные функции для более глубокой оценки, особенно в случае сбоя.

Если заданный порог качества не достигнут, то поврежденные устройства отображаются желтым цветом. Отдельные адреса могут быть выбраны для отображения всех значений для соответствующего устройства. Кроме того, изображение осциллографа отображается в дополнение к соотношению сигнал / шум и градиенту наклона (рис.16).

Нажатие кнопки для переключения сигналов приводит к переключению дисплея между «последним сигналом» и «наихудшим сигналом».



Figure 16: Low quality values

Каждая часть изображения может быть увеличена для отображения более подробной информации. Обзор осциллографа добавляет строку А, строку В и функцию измерения, в дополнение к определению критериев оценки (рис.17).



Figure 17: Oscilloscope view

5 Телеграммы

Этот пункт меню обеспечивает доступ к монитору телеграммы PB-Q ONE. Это позволяет оценивать всю основную систему по сегментам. Запись начинается одновременно с измерением значений качества и может выполняться как одно измерение или непрерывное измерение.

Результаты записи обобщены в разделе «Результаты» «Связь с шиной».

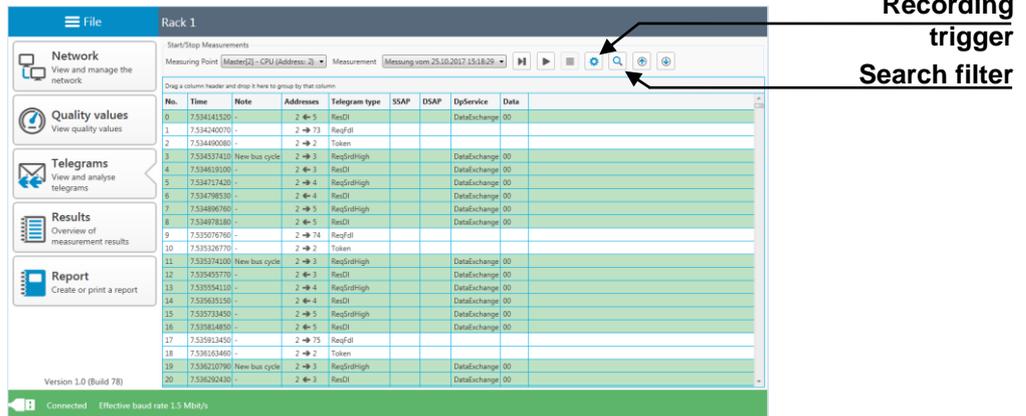


Figure 18: Telegram monitor

Путем установки специальных триггеров записи (рис. 19) можно установить триггер на отдельные типы телеграмм (например, телеграммы ошибок, повторяющиеся телеграммы, диагностика, сбой) и адреса устройств. После активации настроек фильтра и начала непрерывного измерения весь трафик телеграммы анализируется в фоновом режиме. Если происходит одно из указанных событий, выполняется запись телеграммы заданного размера. В зависимости от настройки это может быть выполнено как однократный или как повторяющийся процесс.

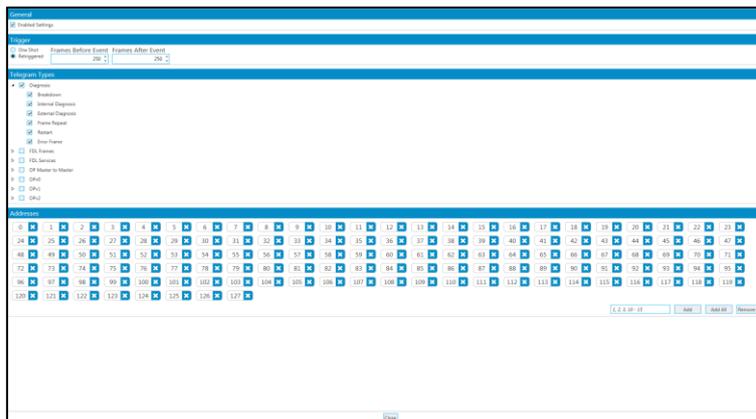


Figure 19: Recording trigger

Фильтр поиска имеет критерии выбора для непосредственного исследования predetermined characteristics (рис.20).

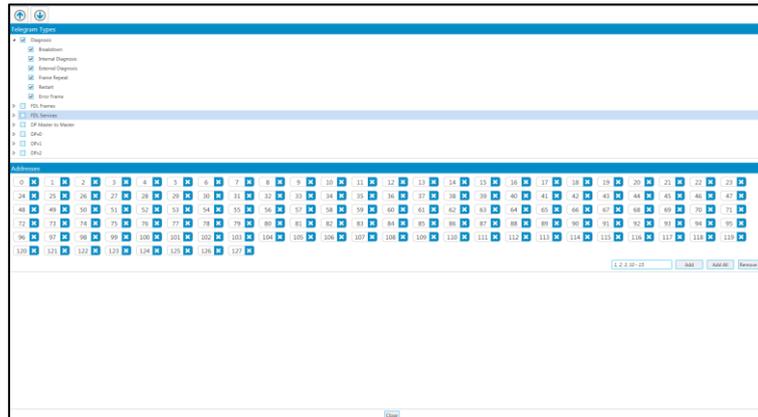


Figure 20: Search filter

Как только они определены, найденные записи отображаются с помощью функции «вверх / вниз» в обзоре телеграмм (рис. 21).

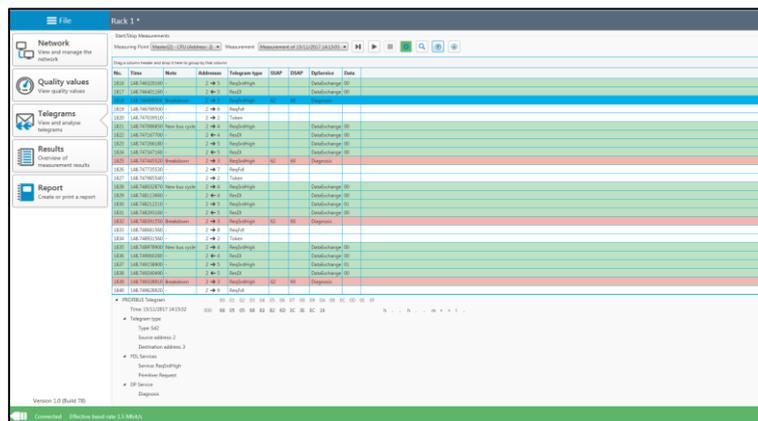


Figure 21: Telegram evaluation

6 Результаты

6.1 Обзор сети

По завершении измерений все доступные записи могут быть доступны по порядку точки и времени измерения под подпунктом «Результаты». В обзоре сети общая оценка выполняется для выбранной записи данных в отношении физики шины и сообщений шины и представлена в соответствии с определенными критериями. Если все значения находятся в пределах спецификаций, то это обозначается зеленым значком (рис.22).

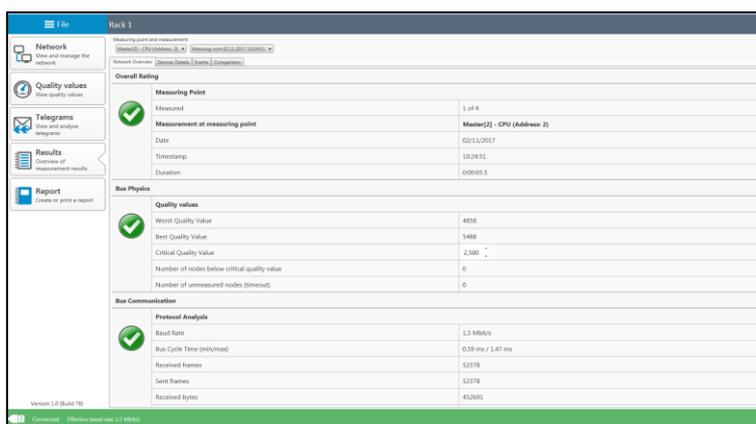


Figure 22: Network overview

Критерии оценки:



Нет ошибки: связь работает без проблем.



Предупреждение. Значение качества ниже спецификации, или в сети произошла ошибка связи, но без сбоя системы. Источники этого события должны быть локализованы и устранены.



Неисправность: критическая ошибка возникла в сети или возникла из устройства, и эта ошибка приводит к сбою системы. Для устранения неисправности требуется срочное действие.

Если в течение периода записи произошли ошибки, или были обнаружены значения качества ниже порогового значения, это обозначается желтым значком (предупреждение, еще не сбой) или красным значком (ошибка) (рис.23).

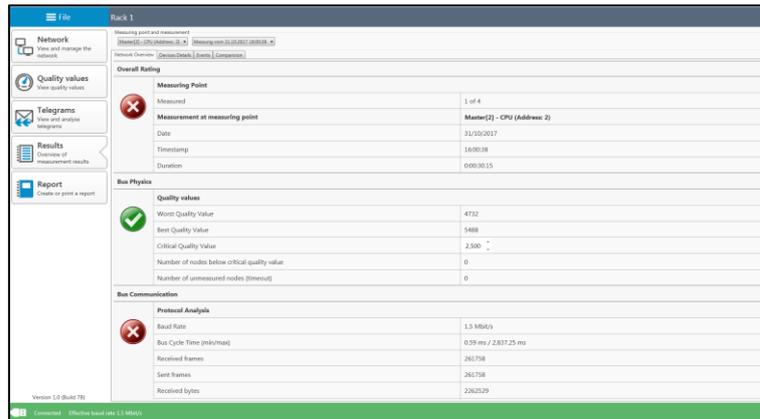


Figure 23: Bus communication fault

6.2 Сведения об устройстве

Обзор устройства на основе адресов под подпунктом «Сведения об устройстве» помогает с более подробной локализацией ошибок. В отличие от общей оценки, все обнаруженные устройства Profibus перечислены в порядке возрастания адреса и с цветовой кодировкой, чтобы показать их статус. Индивидуальные результаты физической и логической оценки показаны путем выбора соответствующего адреса.

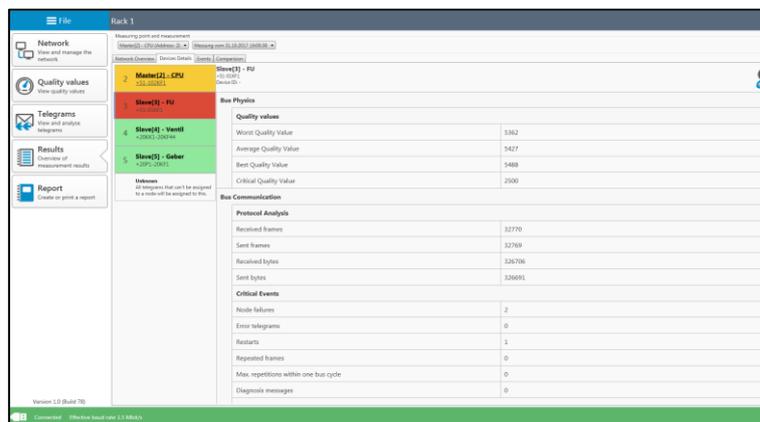
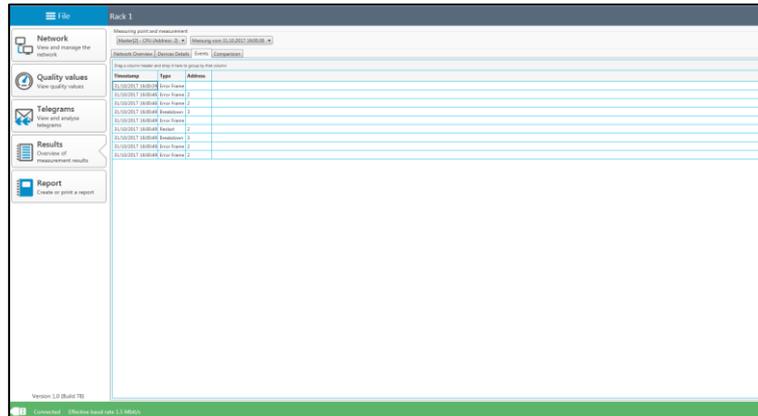


Figure 24: Fault, slave addr. 3

6.3 Список событий

В списке событий отображаются записи записанных ошибок. В таблице показано, когда и как часто возникают определенные ошибки телеграммы. События отображаются на основе их адреса и могут быть сгруппированы с функцией сортировки.



Timestamp	Type	Address
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2
2010/05/17 10:00:00	Error Frame	2

Figure 25: Event list

6.4 Сравнение

Стабильные физические условия являются основой безошибочной связи Profibus. При вводе в действие новой системы или изменении существующей системы мы поэтому рекомендуем выполнить оценку значений качества для документирования статус-кво и в качестве ссылки для будущих измерений. Чтобы обнаружить изменения в физическом состоянии на ранней стадии, а также до и после сравнений в случае ошибки, PB-Q ONE имеет функцию сравнения. На первом этапе загрузите сохраненный файл измерений и выберите соответствующую точку измерения. Затем выполните текущее измерение в этой точке. Используя раскрывающееся меню «Сравнить с», загрузите значения из начального измерения для сравнения. Две серии измерений сопоставлены, и потенциальные отклонения для каждого адреса становятся определяемыми.



Figure 26: Compare function

7 Отчет

Эта функция используется для документирования записанных результатов измерений. С одной стороны, это позволяет хранить запись измерений с информацией о клиенте и инспекторе, а также план топологии (см. Пример в приложении).

Использование записей брендинга позволяет изменять логотипы и цвета заголовков для настройки.

Отчет хранится в формате MS Word, чтобы включить добавление результатов других анализов (тестирование кабеля, постоянный мониторинг сети, анализ EMC), а также комментарии и дополнительную информацию.

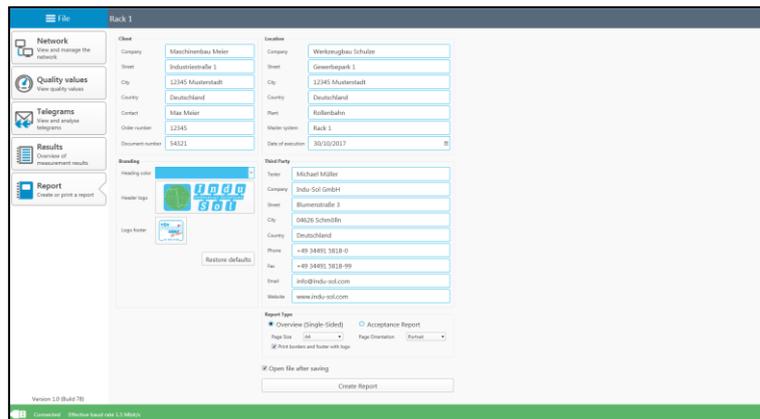


Figure 27

8 Technical data

- Питание : via USB
- Допуск: $\pm 10\%$
- Номинальный ток: max. 500 mA
- Пусковой ток: max. 150 mA
- Размеры (W x H x D): 60 x 35 x 118 (in mm)
- Вес: 200 g
- Степень защиты: IP20
- Рабочая температура: +5 °C to +55 °C
- Температура хранения: -20 °C to +70 °C
- Относительная влажность воздуха: 10%...90%

8.1 Технический чертёж

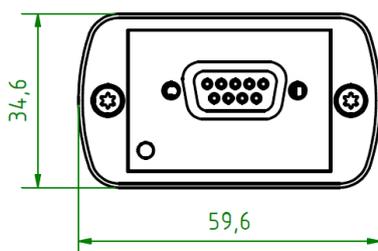


Figure 28: Front view

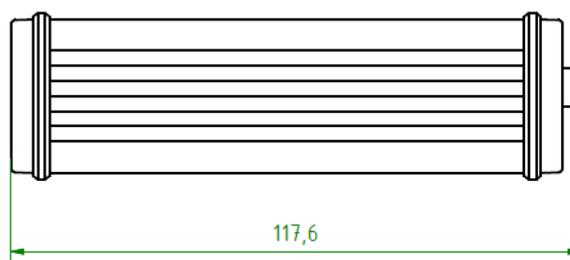


Figure 29: Side view

9 Приложение

9.1 Пример журнала

Measurement Report – PROFIBUS

Physical Layer according to IEC 61158/IEC 61784

Customer Complex:
Rollenbahn

Master system:
Rack 1

Date of Execution:
30/10/2017

Client	Maschinenbau Meier Industriestraße 1 12345 Musterstadt Deutschland	Location	Werkzeugbau Schulze Gewerbepark 1 12345 Musterstadt Deutschland
Contact Person	Max Meier	Controller	Michael Müller
Plant	Rollenbahn	Order Number	12345
Master System	Rack 1	Document Number	54321

Standard Network Analysis

Plant-specific Consideration

<input type="text" value="1.5 Mbit/s"/>	baud rate	<input type="text" value="2"/>	segments
<input type="text"/>	diagnostic repeater	<input type="text"/>	repeater
<input type="text"/>	diagnostic repeater started scan	<input type="text"/>	OLM

Physical Consideration – Cable Test

Measured Values	Threshold Value / Recommendation		
<input type="text"/>	maximum cable length [m]	<input type="text"/>	m
<input type="text"/>	impedance [Ω]	<input type="text"/>	Ω
<input type="text"/>	visual examination of cable installation	Diagnosis- / Tester:	

Physical Consideration – Signal Evaluation

Measured Values	Threshold Value / Recommendation		
<input type="text" value="511"/>	minimum signal quality	<input type="text" value="2500"/>	minimum signal quality
<input type="text" value="6244"/>	maximum signal quality	Diagnosis- / Tester: PB-Q ^{ONE}	
<input type="text"/>	signal shape problems		

Logical Consideration – Telegram Evaluation

<input type="text" value="00:00:34"/>	evaluation period	<input type="text" value="0"/>	error telegrams / frames
<input type="text" value="0.59"/>	minimum cycle time [ms]	<input type="text" value="0"/>	telegram repetitions
<input type="text" value="1.00"/>	∅ cycle time [ms]	<input type="text" value="0"/>	diagnoses
<input type="text" value="1.67"/>	maximum cycle time [ms]	Diagnosis- / Tester: PB-Q ^{ONE}	

Indu-Sol GmbH • Blumenstraße 3 • D-4626 Schmölln • Phone: +49 34491 5818-0 • Fax: +49 34491 5818-99 • E-Mail: info@indu-sol.com • Online: www.indu-sol.com

Measurement Report – PROFIBUS

Physical Layer according to IEC 61158/IEC 61784

Extended Network Analysis

Permanent Network Monitoring

<input type="text"/>	evaluation period	Diagnosis- / Tester:
<input type="text"/>	number of permanent established INspector	PROFIBUS-INspector NT (data collector) PROmanage NT (analysing software)

EMC Consideration

<input type="text"/>	number of performed measurements	
Determined Maximum Values		Threshold Value / Recommendation
Consideration fieldbus shield		
<input type="text"/>	shield current [mA] (50/60 Hz)	
<input type="text"/>	shield current [mA] (40 - 1 kHz)	<input type="text"/> shield current [mA]
<input type="text"/>	impedance [Ω] bei 2,2 kHz	<input type="text"/> impedance [Ω] bei 2,2 kHz
Consideration bonding network (BN) / equipotential bonding		
<input type="text"/>	BN current (50/60Hz) [mA]	
<input type="text"/>	BN current (40 - 1kHz) [mA]	<input type="text"/> BN current [mA]
<input type="text"/>	impedance [Ω] bei 2,2 kHz	<input type="text"/> impedance [Ω] bei 2,2 kHz

Diagnosis- / Tester:
 LSMZ I (leakage current measuring clamp)
 MWMZ II (mesh resistance measuring clamp)
 EMV-Inspector V2 (4-channel analysis device)

Measurement Report

Test Criterion		
<input checked="" type="checkbox"/>	met	<input type="text"/> Recommendation
<input type="checkbox"/>	partially met	
<input type="checkbox"/>	not met	
Inspection Capability		
<input checked="" type="checkbox"/>	given	<input type="text"/> Recommendation
<input type="checkbox"/>	partially given	
<input type="checkbox"/>	not given	

Date: 15/11/2017

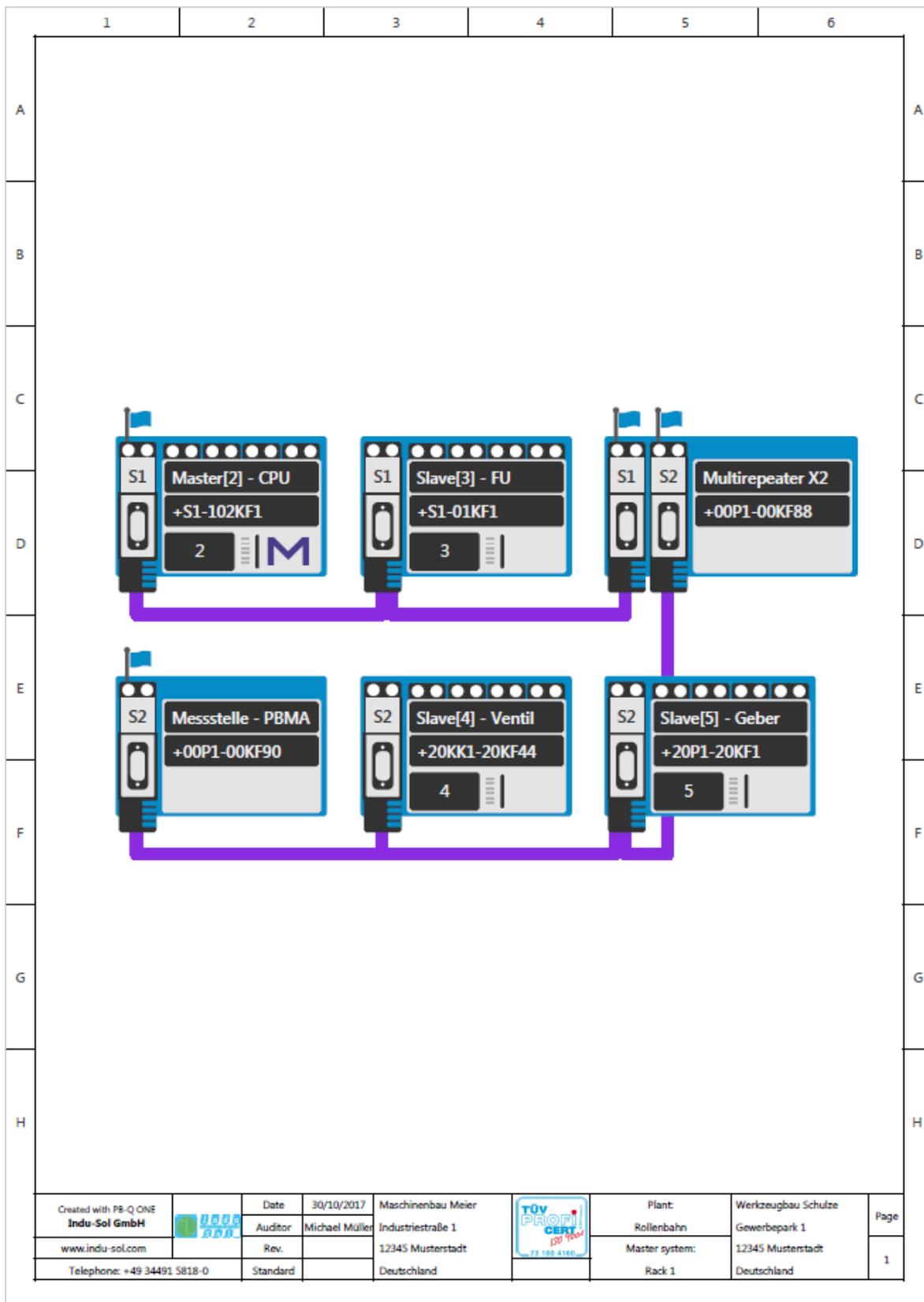
Issuer: Michael Müller

Indu-Sol GmbH - Blumenstraße 3 - 04628 Schmölln - Phone: +49 34491 5818-0 - Fax: +49 34491 5818-99 - E-Mail: info@indu-sol.com - Online: www.indu-sol.com

PB-Q^{ONE} - Руководство пользователя

30

9.2 Пример плана



Indu-Sol GmbH

Blumenstrasse 3
04626 Schmoelln

Telephone: +49 (0) 34491 5818-0

Telefax: +49 (0) 34491 5818-99

info@indu-sol.com

www.indu-sol.com

We are certified according to DIN ES ISO 9001:2008