

АСУ ТП :: РСУ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЙ

ТИПЫ КАБЕЛЕЙ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ШКАФ

СИСТЕМНЫЙ ШКАФ

ПРИНЦИПЫ КОМПОНОВКИ ШКАФА

ВВЕДЕНИЕ

Архитектура Распределенной системы управления (РСУ) может отличаться в зависимости от требований.

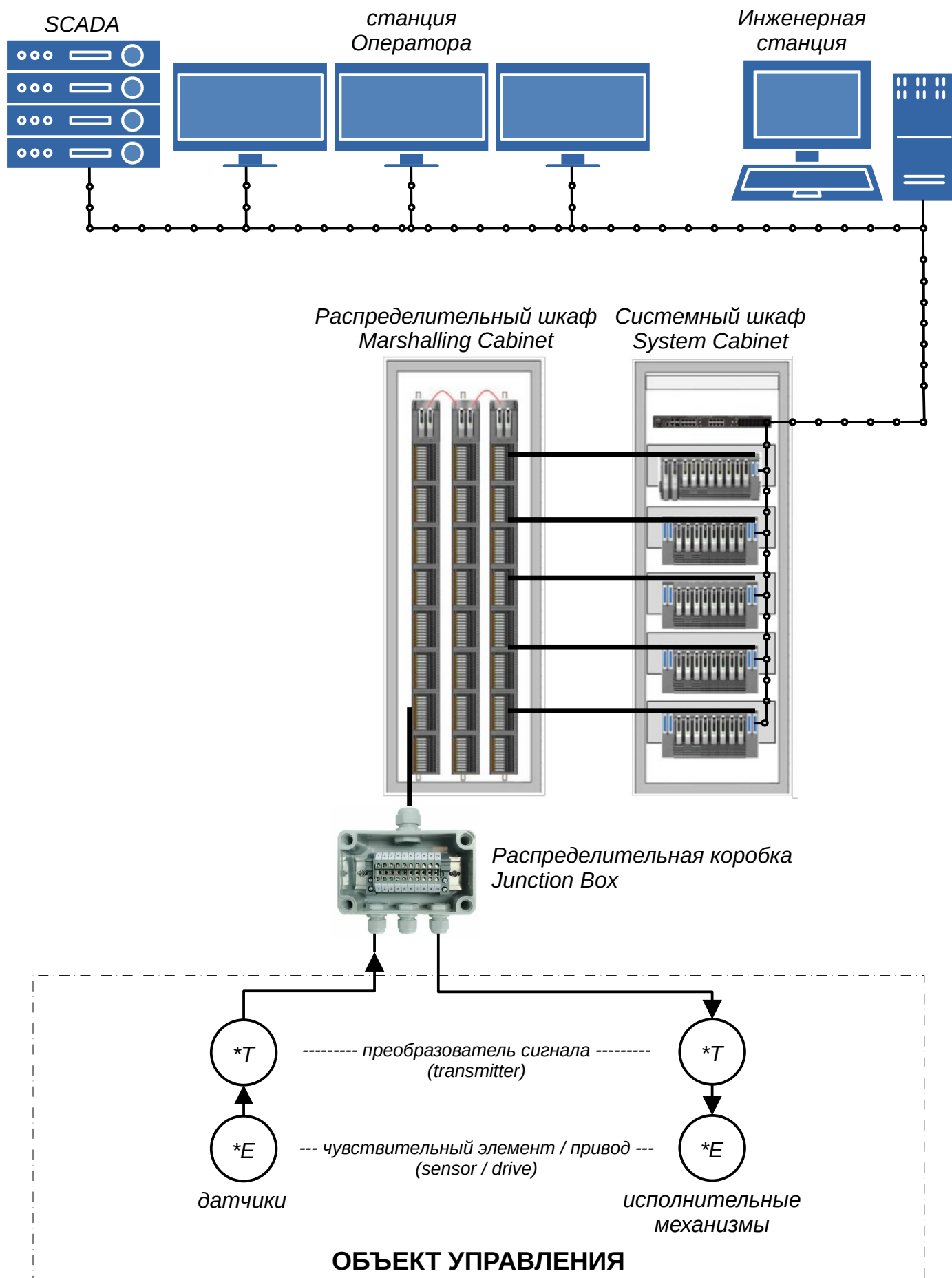
- + Короткие сигнальные электрические линии
- + Каждый Объект управления может функционировать самостоятельно (например, выход из строя Центрального ПЛК или сбой в работе Объекта в одной области не повлияет на работу Объекта в другой области).

При проектировании РСУ необходимо учитывать следующие факторы:

- Промышленная сеть может быть подвергнута компрометации извне - доступ посторонних лиц к информации (требуется специальные меры защиты, в том числе ограничение прав доступа к информации и ограничение действий Оператора).
- Если Центральный ПЛК снабжен функцией управления Локальными ПЛК, то сбой в его работе может повлиять на работу Локальных ПЛК.
- Размещение ПЛК в разных местах может привести к возникновению проблем с контуром заземления и скачкам напряжения.
- Избыточность архитектуры РСУ должна отражать избыточность, предусмотренную в механических и электрических системах объекта. Объекты, где предусмотрены резервные механические или электрические системы, должны быть снабжены выделенными ПЛК — чтобы отказ одного ПЛК не мог повлиять более чем на одну систему. Оборудование или системы, которые являются общими для нескольких подсистем или каналов должны быть снабжены резервными ПЛК.

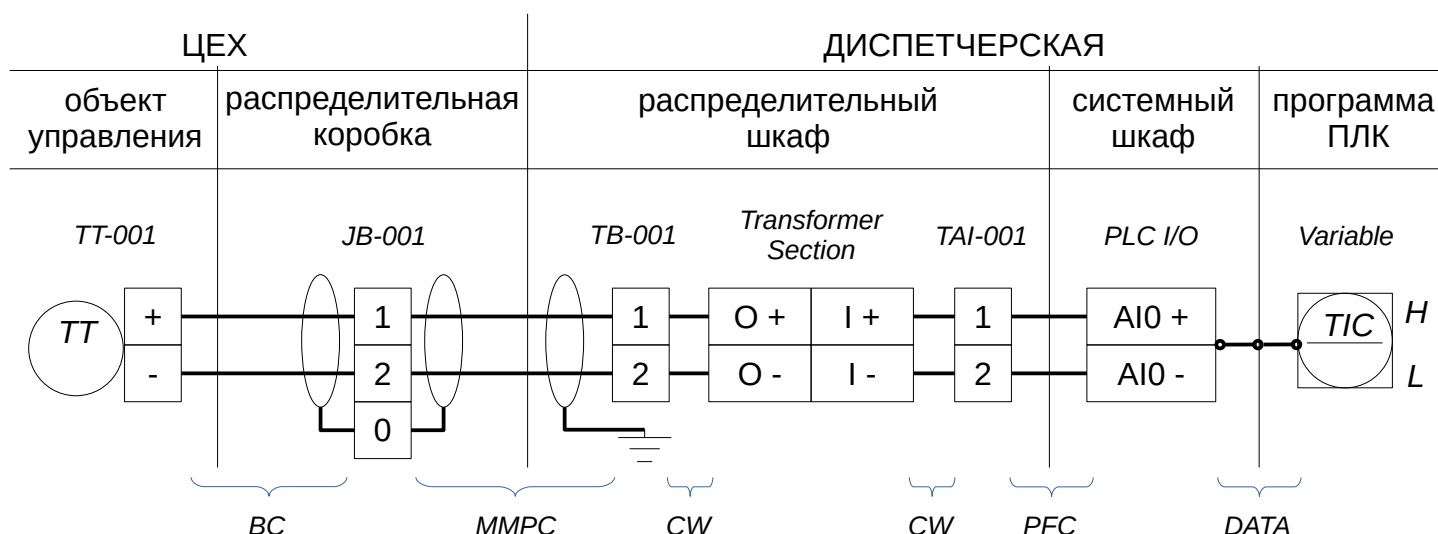
АСУ ТП :: PCY

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



АСУ ТП :: РСУ

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЙ



TT-001

- Цех (Field / Plant) / Объект управления (Process Area)
- Датчик или Исполнительный механизм (далее Прибор)
 - чувствительный элемент / привод + преобразователь сигнала

JB-001

- Цех (Field / Plant) / Распределительная коробка (Junction Box)

TB-001

- Диспетчерская (Control Room) / Распределительный шкаф (Marshalling Cabinet)
- Распределительная панель (Terminal Panel)
 - клеммные колодки для сигнальных кабелей
 - экранирующие клеммы
 - клеммные колодки для перекрестной проводки

Transformer Section

- Диспетчерская (Control Room) / Распределительный шкаф (Marshalling Cabinet)
- Промежуточная секция преобразования сигнала
 - изоляторы / барьеры искрозащиты / диодная защита / и т. п.
 - блоки питания / преобразователи сигнала (если нет в поле) / и т.п.

TAI-001 (AI — группа сигналов аналогового ввода)

- Диспетчерская (Control Room) / Распределительный шкаф (Marshalling Cabinet)
- Системная панель (System Panel)

PLC I/O

- Диспетчерская (Control Room) / Системный шкаф (System Cabinet)
- Модуль В/В (I/O)

Variable

- Диспетчерская (Control Room) / Системный шкаф (System Cabinet)
- Программа ПЛК / Переменная / Регистр / Данные

ТИПЫ КАБЕЛЕЙ

В идеале все приборы должны быть подключены к Центральному процессору системы управления.

Все элементы маркируются

- датчики, исполнительные механизмы, технологическое оборудование
- распределительные коробки и шкафы
- изоляторы, защитные барьеры, блоки питания, контроллеры, станции и модули В/В
- кабели, кабельные концы, наконечники
- клеммы, каналы В/В

На концах кабелей, которые заводятся в клеммы, желательно устанавливать обжимные наконечники.

Типы кабелей

BC (Branch Cables)

- сигнальный кабель, полевой кабель
- от прибора
- для каждого прибора свой кабель
- обычно 1-, 2-, 3-жильный кабель

MMPC (Main MultiPair Cable)

- основной многожильный кабель
- от распределительной коробки
- для каждой распределительной коробки свой кабель
- обычно 24-жильный кабель (или более)

CW (Cross Wiring)

- промежуточный / перекрестный кабель
- от клеммной панели распределительного шкафа
- для каждого сигнала свой кабель (жила)
- обычно 1-жильный кабель (или более)

PFC (Prefabricated Cable)

- сборный кабель / жгут / системный сборный кабель
(на конце может быть обжат или распаян в специальный разъем для модуля В/В)
- от перекрестной клеммы или клеммы изолятора / барьера
- для каждого сигнала свой кабель (жила)
- обычно 1-жильный кабель (или более)

DATA

- цифровой сигнал / данные
- от канала модуля В/В

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА

Распределительная коробка (Junction Box)

От каждого прибора Объекта управления отходят свои Сигнальные кабели (Branch Cable).

Практически (в плане удобства размещения и последующего обслуживания) сложно проложить кабели от каждого прибора к модулям В/В системы управления. Поэтому, вводят промежуточное место — Распределительная коробка (Junction Box).

В Распределительную коробку сводятся сигнальные кабели от нескольких приборов, а затем одним многожильным кабелем (Основной кабель, Main Multipair Cable) уходят до Распределительного шкафа (Marchaling Cabinet) Диспетчерской.

Таким образом, вместо прокладки нескольких различных кабелей от цеха к системе управления требуется всего один основной кабель с Распределительной коробкой.

В соответствии с конструкцией Объекта управления, определенное количество приборов группируется в соответствие с их категорией и подключается к соответствующей Распределительной коробке. Количество Распределительных коробок зависит от общего количества приборов и их классификации (например, по типу сигнала: дискретный или аналоговый, ввод или вывод).

Площадь поперечного сечения Основного кабеля может составлять: 1,5, 2,5 мм² и т.д.

Например, 20 различных датчиков подключены к одной Распределительной коробке.

От каждого датчика отходит один сигнальный кабель (пусть будет один 1-жильный кабель). Таким образом, от датчиков до Распределительной коробки прокладываются 20 отдельных Сигнальных кабелей. Соответственно, от Распределительной коробки будет отходить один Основной кабель на 20-жил. Обычно, для Основного кабеля добавляют несколько запасных (резервных) жил — например, в данном случае для Основного кабеля можно взять 24-жильный кабель (4-жилы резервные).

Если к системе управления подключается небольшое количество приборов, то для снижения затрат из проекта можно исключить Распределительные коробки и Распределительные шкафы. В данном случае Сигнальные кабели от приборов будут уходить напимик на модули В/В системы управления.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ШКАФ

Распределительный шкаф (Marshalling Cabinet)

Представим, что в Поле (Цех) имеется несколько Распределительных коробок — например, пусть будет 100. Таким образом, до системы управления будет проложено 100 Основных кабелей.

Практически (в плане удобства размещения и последующего обслуживания) сложно подключить все кабели к модулям В/В системы управления. Поэтому, вводят еще одно промежуточное место — Распределительный шкаф (Marshaling Cabinet). Иное название — Шкаф сортировки или Панель сортировки.

В Распределительный шкаф сводятся основные кабели и пожильно расключаются в клеммные панели и клеммы заземления.

Далее, с помощью промежуточных кабелей выполняется расключение сигнальных линий (кроссировка) через секции преобразования к панели системных клемм. Один сигнальный кабель может проходить как через одну или несколько секций преобразования, так и напрямик уходить на системные клеммы.

Секции преобразования

- защита
 - предохранители / изоляторы / барьеры искрозащиты / диодная защита / и т. п.
- распределение питания
 - блоки питания / и т. п.
- преобразование
 - преобразователи сигнала (если нет в поле) / и т.п.

Системные клеммы выполняют роль группировки сигнальных линий по типам: ввод или вывод, дискретный или аналоговый.

От системных клемм сигнальные линии с помощью специального кабеля (Системный сборный кабель) уходят в следующий шкаф — Системный шкаф (System Cabinet).

Основное назначение Распределительного шкафа — обеспечить подключение Основных кабелей, а затем перераспределить сигналы полевых приборов на соответствующие каналы модулей В/В системы управления с помощью внутренней (промежуточной) проводки.

СИСТЕМНЫЙ ШКАФ

Системный шкаф (System Cabinet)

Системный шкаф — это основа системы управления.

Системный шкаф оснащен всеми основными компонентами

- система поддержания микроклимата (минимум управляемая вентиляция)
- система питания шкафа и его компонентов (включая автоматические выключатели)
- ПЛК с модулями В/В
- сетевое коммуникационное оборудование

В Системный шкаф сводятся сборные (системные) кабели из Распределительного шкафа и подключаются к соответствующим каналам модулей В/В.

ПЛК, а также некоторые системы шкафа, подключаются в промышленную сеть с помощью коммуникационного оборудования.

Таким образом:

- на входе Системного шкафа
 - сигнальные линии, кроссированные в Распределительном шкафу
- на выходе Системного шкафа
 - цифровые данные промышленной сети

ПРИНЦИПЫ КОМПОНОВКИ ШКАФА

Группировка оборудования:

- по функциональному назначению.

Очередность, рядность:

- слева направо и сверху вниз.

В зависимости от габаритов, массы, функциональности и удобства эксплуатации аппараты располагать на определенных уровнях от пола:

- в самых нижних рядах: габаритные и тяжелые,
- на высоте 700 ... 1700 мм: кнопки, переключатели,
- на высоте 1000 ... 1800 мм: измерительные приборы с индикацией,
- сверху и снизу должна быть свободная зона (до 250 мм) для подвода кабеля.

Для удобства обслуживания использовать зоны аппаратов:

- со стороны присоединения проводов: габариты аппарат +30 мм
- с других сторон: габариты аппарата +10мм.

Для прокладки проводов и жил использовать:

- кабель-каналы,
- жгуты.

Недопускается непосредственное крепление проводников (жгутов) к металлическим элементам шкафа без применения дополнительной изоляции в месте крепления.

Способ крепления аппаратов (включая клемм) на стенках шкафов:

- DIN-рейка.

Для объединения (скрутки) нескольких проводов использовать:

- шинную клемму, кросс-модуль, модульный распределительный блок (например, для шин: рабочего нуля N, фазы L, заземления PE).

В шкафу необходимо маркировать:

- аппараты, клеммы, провода (на входе и выходе шкафа).

Рекомендуется следующая схема подключения источника питания и нагрузки:

- источник сверху — нагрузка снизу (если позволяет конструкция аппарата).

