

# Телемеханизация оборудования МТ



# Телемеханизация оборудования МТ

Перечень вопросов, рассматриваемых в рамках занятия:

- Построение систем телемеханики.
- Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода.
- Систем автоматического регулирования ЛО МТ.
- Перечень контролируемых параметров.



# Телемеханизация оборудования МТ

Нормативно-технические документы:

РД-35.240.50-КТН-109-13 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения»

ТПР-35.240.50-КТН-224-16 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Типовые проектные и технические решения»

ОТТ-35.240.50-КТН-166-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы телемеханики. Передача данных. Общие технические требования»

ОТТ-35.240.00-КТН-128-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы стационарной и линейной телемеханики. Общие технические требования»



# Обозначения и сокращения

МТ – магистральный трубопровод

НПС – нефтеперекачивающая станция

РДП – районный диспетчерский пункт

ТДП – территориальный диспетчерский пункт

ТМ – телемеханика

АРМ – автоматизированное рабочее место

СДКУ – система диспетчерского контроля и управления

СИ – средство измерения



# Обозначения и сокращения

МНА – магистральный насосный агрегат

ПНА – подпорный насосный агрегат

ФГУ – фильтр грязеуловитель

ЗРУ – закрытое распределительное устройство

АЧР – автоматическая частотная разгрузка

СОД – средство очистки или диагностики

КП – контролируемый пункт

ЛЭП – линия электропередачи

ПКУ – пункт контроля и управления



# Обозначения и сокращения

ЭП – электропривод



# Глоссарий

Телемеханика – это отрасль науки и техники, занимающаяся изучением и построением автоматизированных или автоматических систем управления пространственно-распределенными технологическими процессами.



# Глоссарий

Система телемеханики – совокупность устройств пунктов управления и контролируемых пунктов, периферийного оборудования, необходимых линий и каналов связи, предназначенных для совместного выполнения телемеханических функций.





# Глоссарий

Пункт управления – это станция телемеханики, осуществляющая сбор данных и передающая команды управления контролируемым станциям.



# Глоссарий

Контролируемый пункт это – станция телемеханики, осуществляющая сбор данных от конечного технологического оборудования, предоставляющая данные контролирующему пункту, а также принимающая и транслирующая управляющее воздействие от контролирующей станции к конечному технологическому оборудованию.



# Глоссарий

Система автоматического регулирования это – ПТК, предназначенный для поддержания заданных значений параметров технологического процесса за счет автоматического изменения характеристик ТООУ в соответствии с выбранным критерием качества регулирования.



# Глоссарий

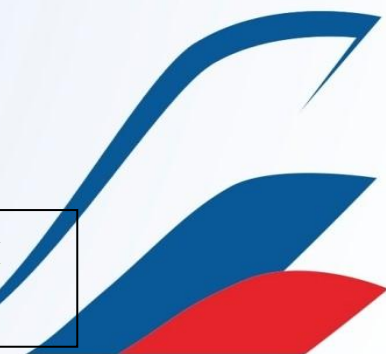
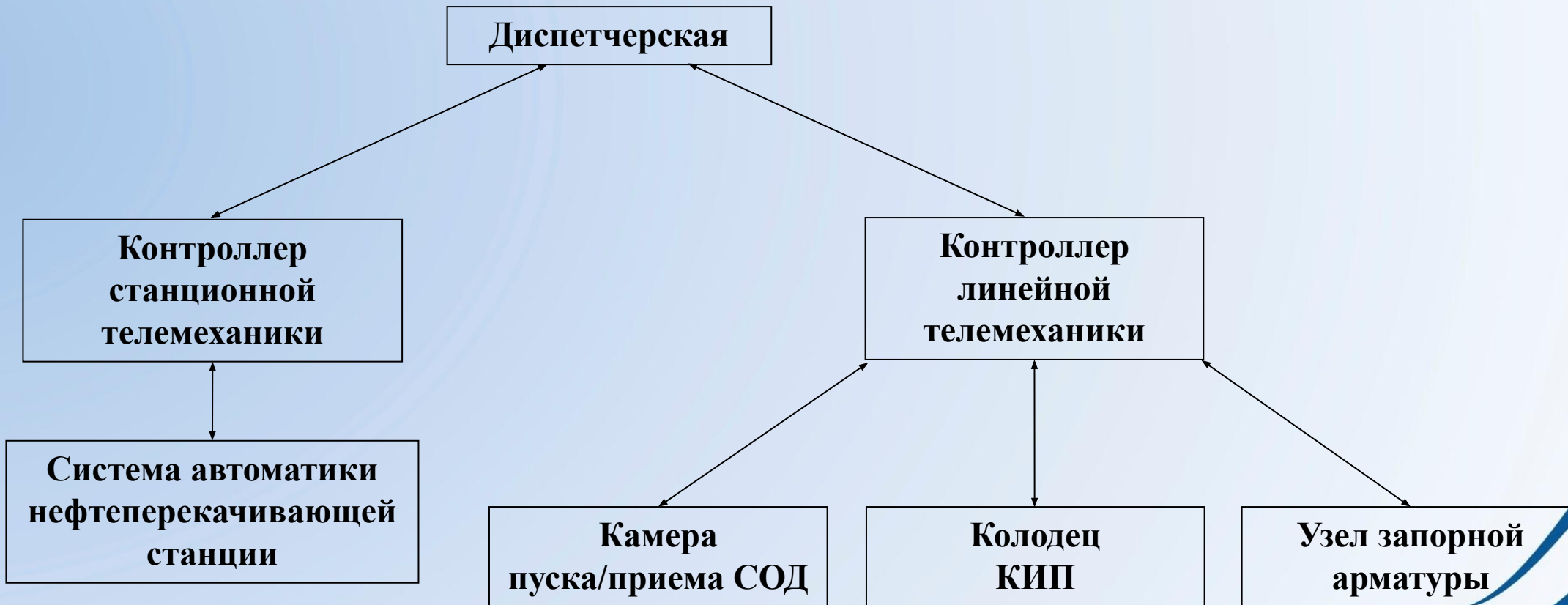
Горячий резерв – резервное оборудование, готовое к немедленному автоматическому вводу в работу.

Нагруженный резерв – резерв, который содержит один или несколько резервных элементов, находящихся в режиме основного элемента.



# Построение систем телемеханики

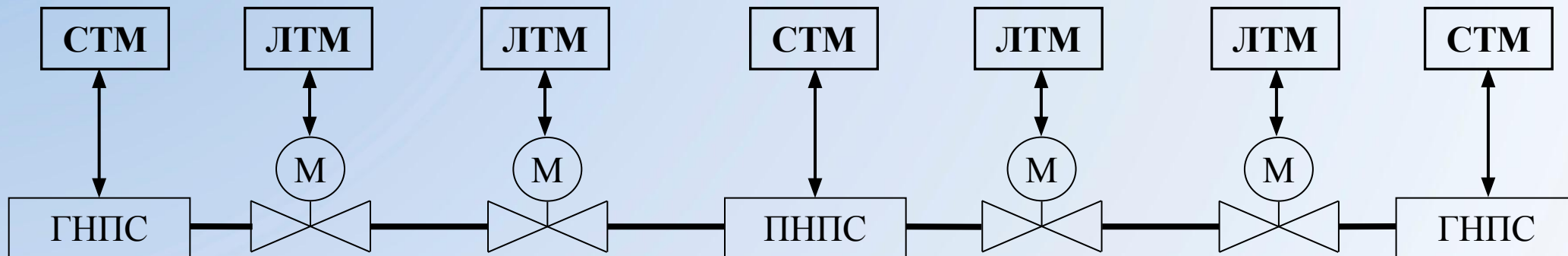
Средства телемеханизации МТ предназначены для обеспечения дистанционного управления технологическим оборудованием НПС и линейной части МТ из РДП или ТДП.



# Построение систем телемеханики

В состав технологического участка входят линейные сооружения и нефтеперекачивающие станции. В связи с этим системы телемеханики делятся на два вида:

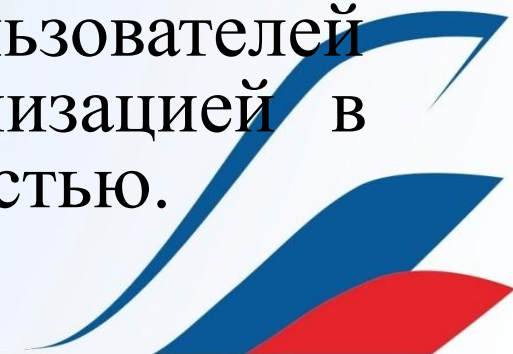
- Станционная телемеханика (СТМ).
- Линейная телемеханика (ЛТМ).



# Построение систем телемеханики

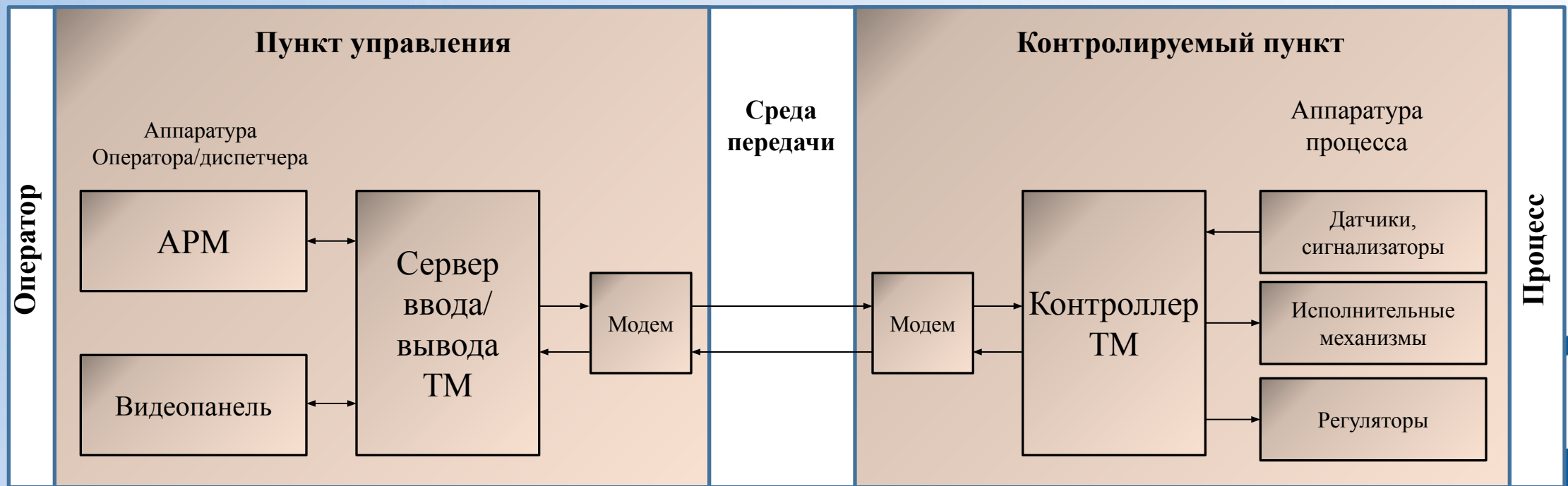
Системы ТМ обеспечивают:

- управление технологическим оборудованием НПС;
- управление оборудованием линейной части МТ из ТДП или РДП;
- регистрацию, архивирование и отображение на АРМ диспетчера информации о работе технологического оборудования МТ;
- предоставление выделенным группам пользователей технологических данных с требуемой детализацией в соответствии с их производственной деятельностью.



# Построение систем телемеханики

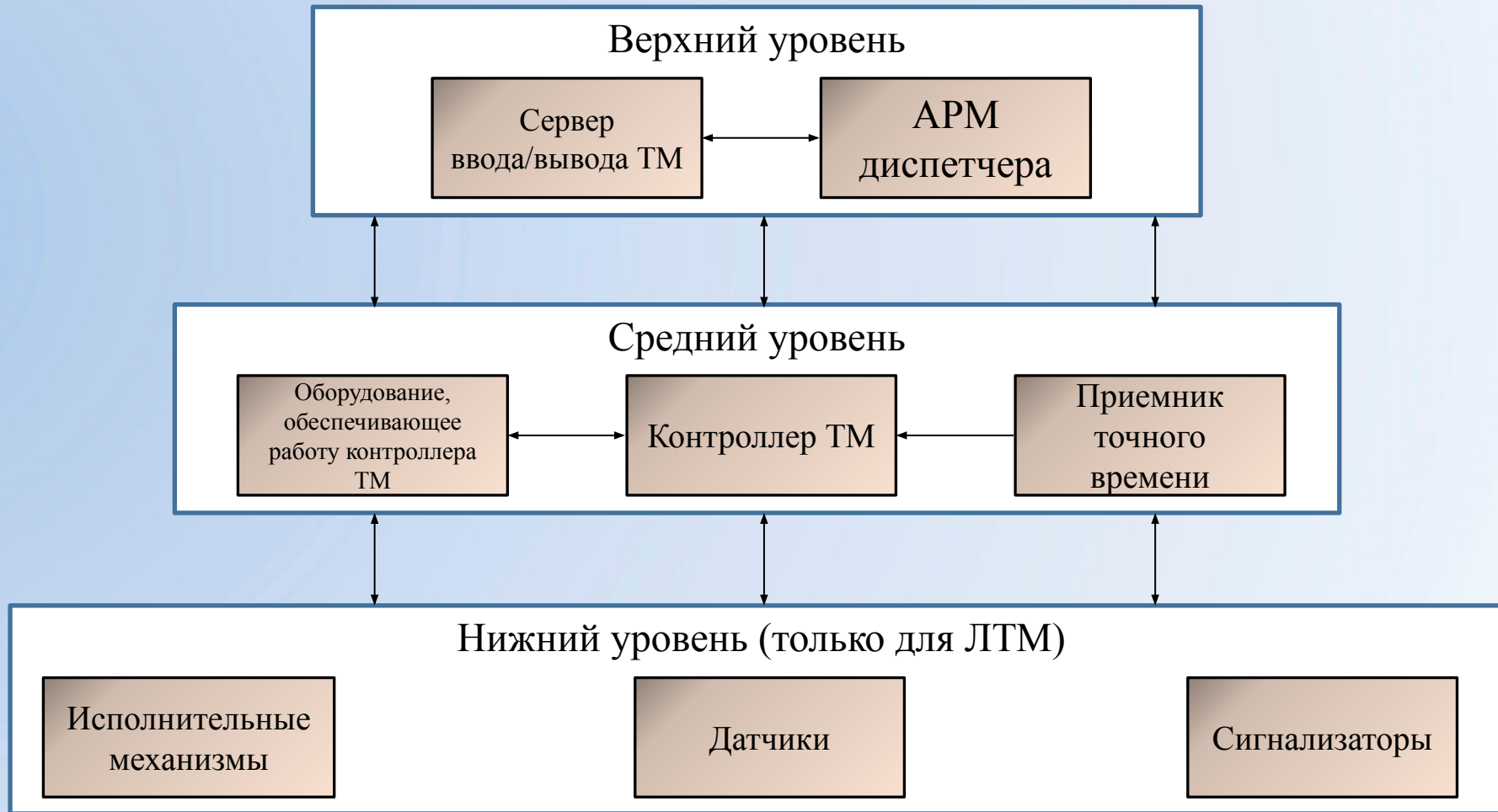
Система телемеханики состоит из:





# Построение систем телемеханики

Системы ТМ имеют трехуровневую структуру:

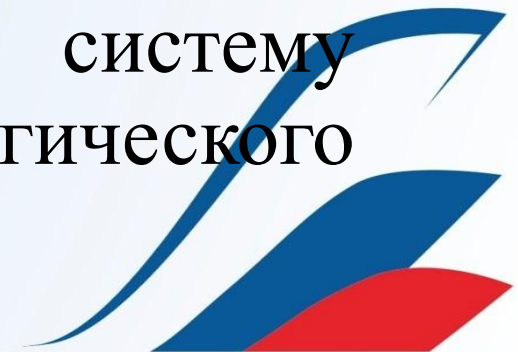


# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Система автоматического регулирования на ЛЧ МТ делится на две части:

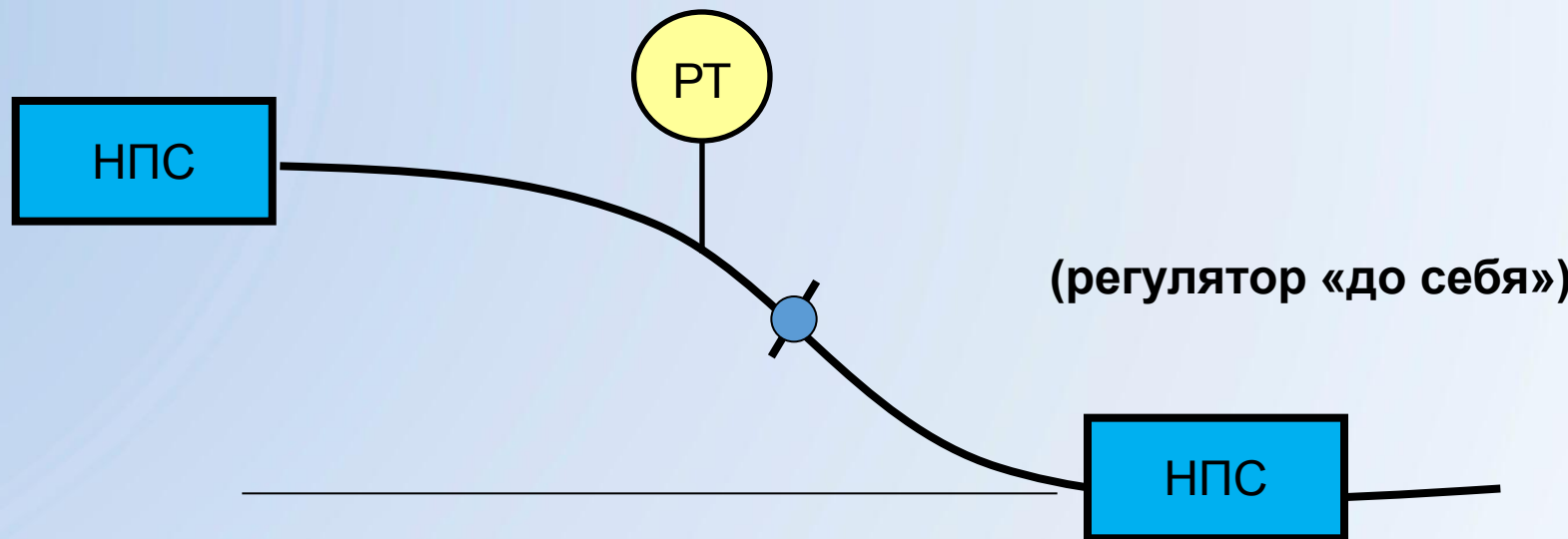
- Система автоматического регулирования давления;
- Система автоматического регулирования расхода.

Система автоматического регулирования давления (расхода) должна функционировать через систему телемеханизации в составе СДКУ технологического участка МТ.



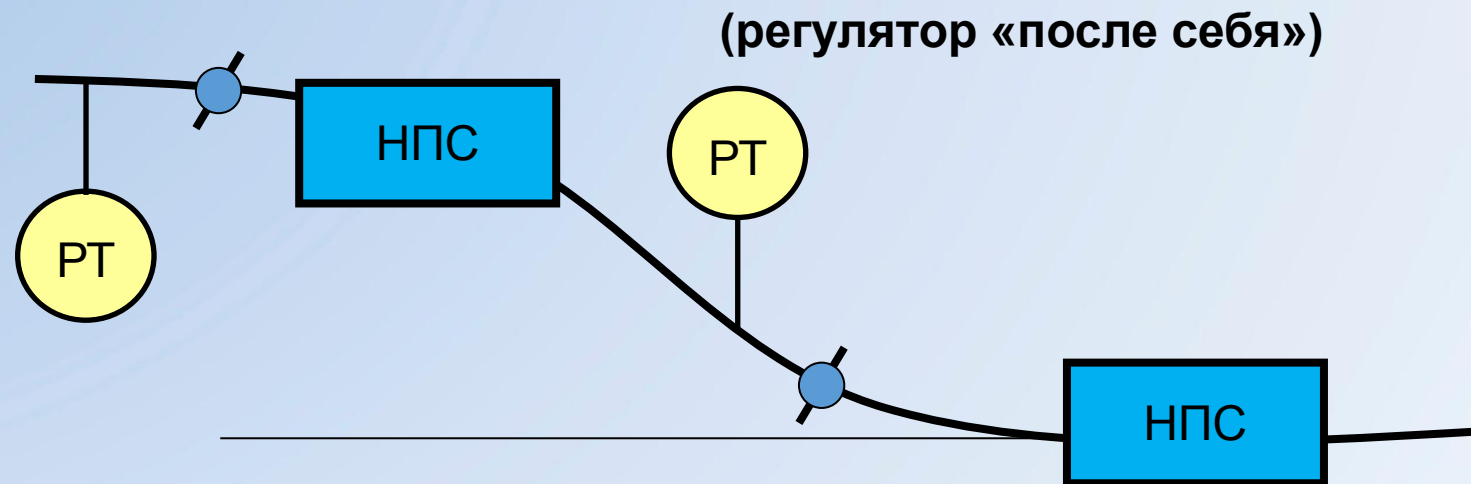
# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Системы автоматического регулирования давления ЛЧ МТ предназначены для поддержания давления на линейной части МТ не ниже заданного значения.



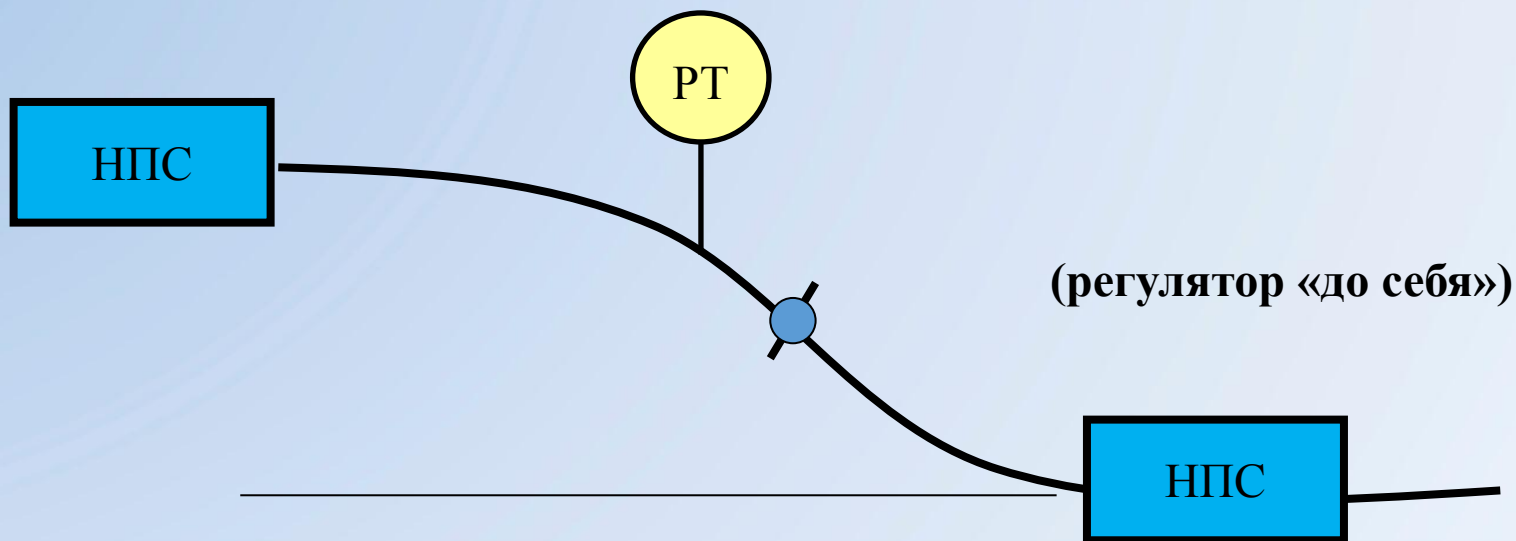
# Система автоматического регулирования ЛО МТ

При установке узла РД на входе НПС с РП допускается организация дополнительного контура регулирования «после себя», для обеспечения поддержания давления в технологических трубопроводах РП в переходных процессах не выше заданного значения.



# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Точность поддержания усредненного значения давления относительно уставки регулирования во время установившегося режима работы трубопровода должна быть не хуже  $\pm 0,02$  Мпа.



# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Системы автоматического регулирования расхода нефти/нефтепродукта предназначены для:

- регулирования расхода на станции смешения нефти;
- регулирования расхода на трубопроводах подключения объектов нефтедобычи и нефтепереработки;
- ограничения расхода при наливе на эстакаду, в танкер.



# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Точность поддержания усредненного значения расхода относительно уставки регулирования во время установившегося режима работы трубопровода должна быть не хуже удвоенной основной приведённой погрешности СИ, по показаниям которого ведётся регулирование.



# Система автоматического регулирования ЛО МТ

Регулирование может выполняться одним из методов:

- изменением положения исполнительного механизма регулирующей арматуры;
- изменением частоты вращения вала насоса МНА за счет изменения коэффициента передачи через гидромуфту от вала электродвигателя МНА с постоянной частотой вращения;
- изменением частоты вращения вала насоса МНА (ПНА) за счет изменения частоты вращения вала электродвигателя МНА (ПНА).

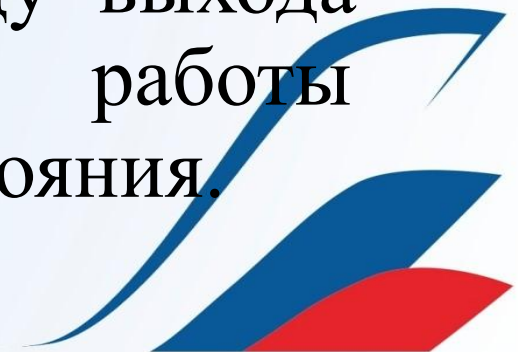




# Перечень контролируемых параметров

Для обеспечения эффективного контроля за соответствием текущих значений технологических параметров нормативным значениям, технологические участки МТ должны оснащаться программно-техническими комплексами контроля нормативных параметров.

Нормативные параметры определяют границу выхода технологического оборудования и режима работы трубопровода из исправного (нормативного) состояния.



# Перечень контролируемых параметров

Минимальный перечень нормативных параметров, контролируемых по НПС должен включать:

- величину максимально допустимого проходящего давления через остановленную НПС, контроль которой должен осуществляться до задвижки на входе промежуточной НПС (по потоку нефти/нефтепродукта);
- величину отклонения давления на входе и выходе НПС от величины, соответствующей установившемуся режиму работы МТ;
- перепад давления на ФГУ;



# Перечень контролируемых параметров

Минимальный перечень нормативных параметров, контролируемых по НПС должен включать:

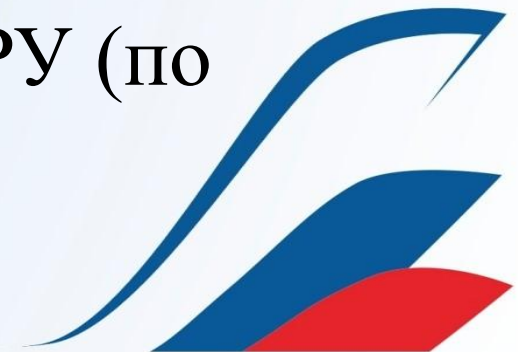
- величину нагрузки электродвигателей работающих магистральных и подпорных насосных агрегатов;
- величину вибрации работающих магистральных и подпорных насосных агрегатов;
- наработку магистральных и подпорных насосных агрегатов до перехода на резервный агрегат;
- наработку магистральных и подпорных насосных агрегатов до планового капитального ремонта;



# Перечень контролируемых параметров

Минимальный перечень нормативных параметров, контролируемых по НПС должен включать:

- наличие магистральных и подпорных насосных агрегатов в состоянии «горячий резерв»;
- положение вводных и секционных выключателей 6-10 кВ ЗРУ (по каждому вводному и секционному выключателю);
- исчезновение напряжения на шинах 6-10 кВ ЗРУ (по каждой шине);
- работа АЧР.



# Перечень контролируемых параметров

Минимальный перечень нормативных параметров, контролируемых по линейной части должен включать:

- величину максимально допустимого давления на линейном КП;
- величину максимально допустимого давления на резервных нитках подводных переходов;
- величину защитного потенциала катодной защиты на линейном КП;
- максимальный уровень в емкости сбора утечек на площадке узла пуска (приёма) СОД;



# Перечень контролируемых параметров

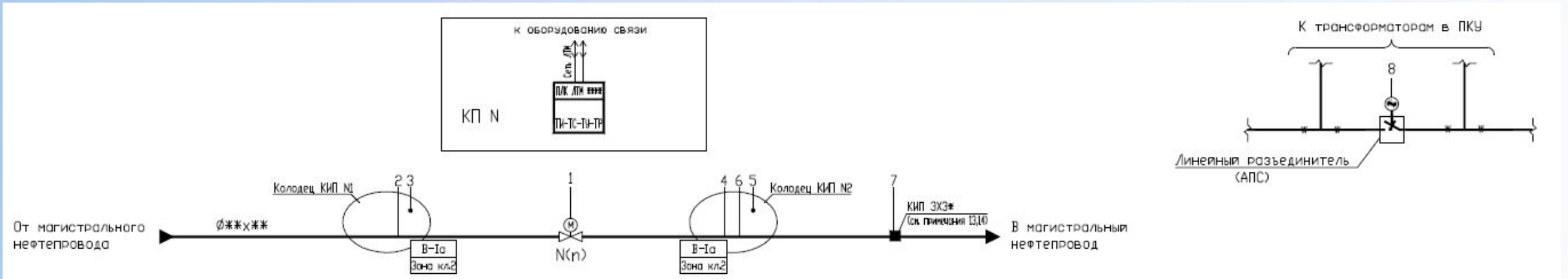
Минимальный перечень нормативных параметров, контролируемых по линейной части должен включать:

- наличие напряжения вдольтрассовой ЛЭП;
- несанкционированный доступ в блок-бокс ПКУ;
- самопроизвольное изменение положения задвижек;
- величину отклонения давления в линейной части МТ от расчетной величины, определенной по карте технологического режима работы МТ.



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

Э2.СА.ЛТМ.01 УЗА на 1 задвижку

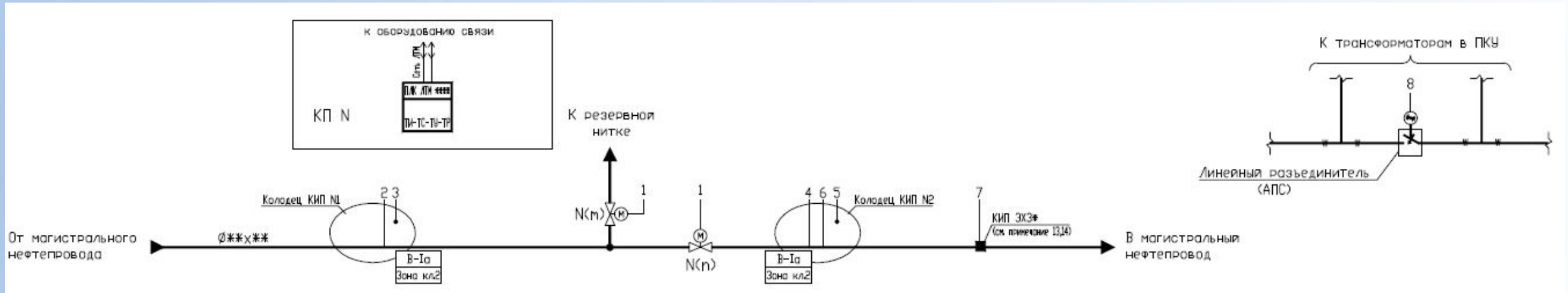


- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти до задвижки;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти после задвижки;
- 5 – Затопление колодца;
- 6 – Сигнализатор прохождения СОД;
- 7 – Затопление колодца;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

Э2.СА.ЛТМ.02 УЗА на 2 задвижки



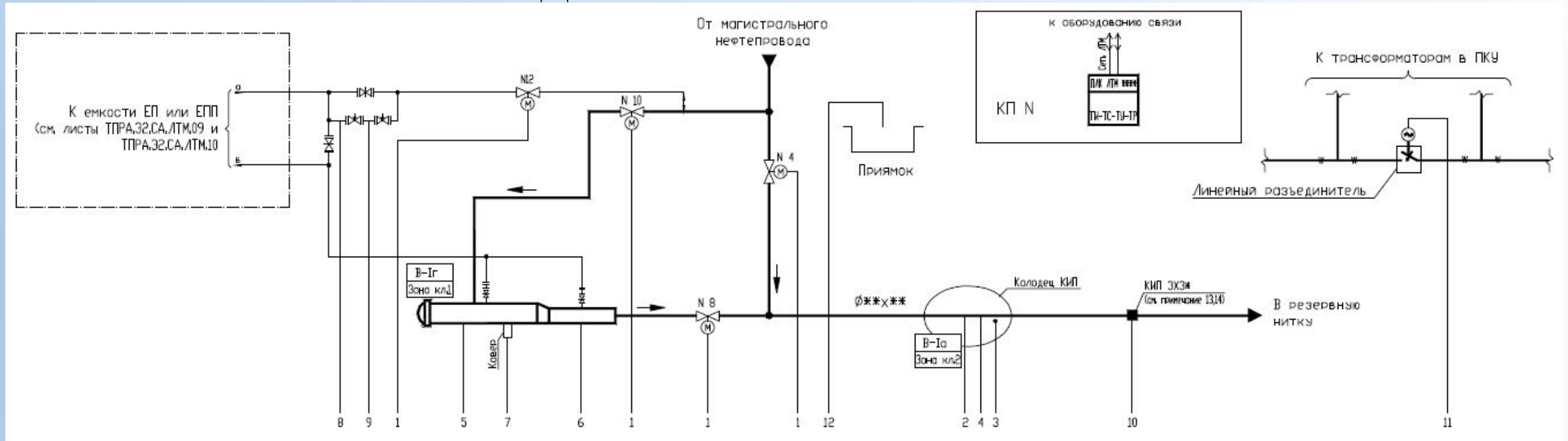
- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти до задвижки;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти после задвижки;
- 5 – Затопление колодца;
- 6 – Сигнализатор прохождения СОД;
- 7 – Датчик температуры;





# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.03 УП СОД на ЛЧ

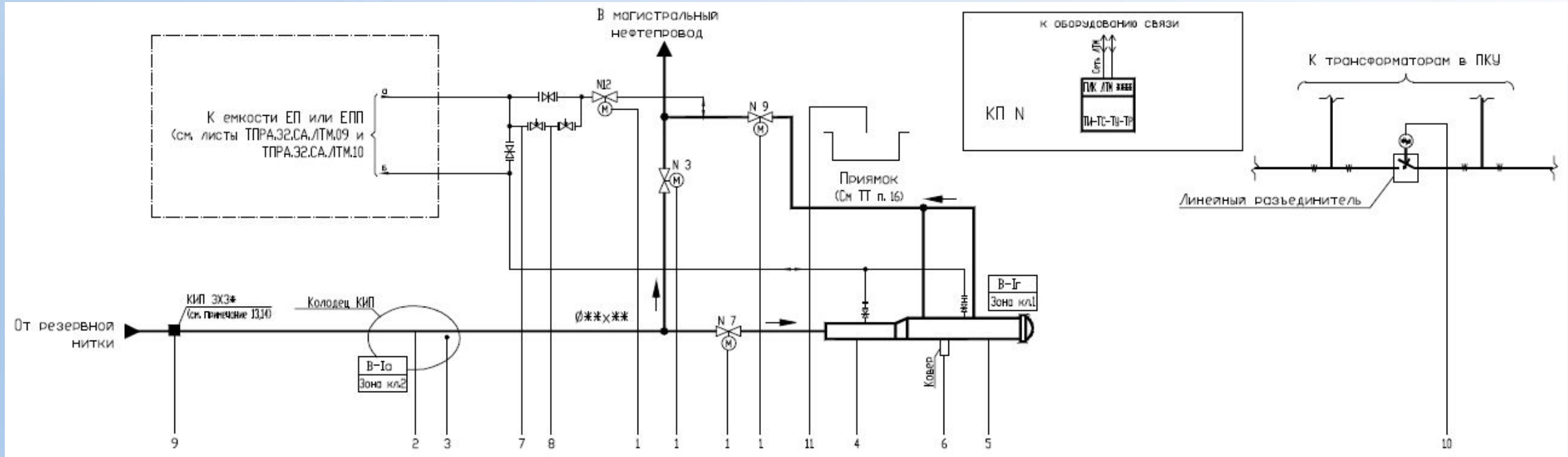


- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти на выходе СОД;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти после задвижки;
- 5 – Давление нефти в камере СОД;
- 6 – Сигнализатор прохождения СОД;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.04 узел пропуска СОД

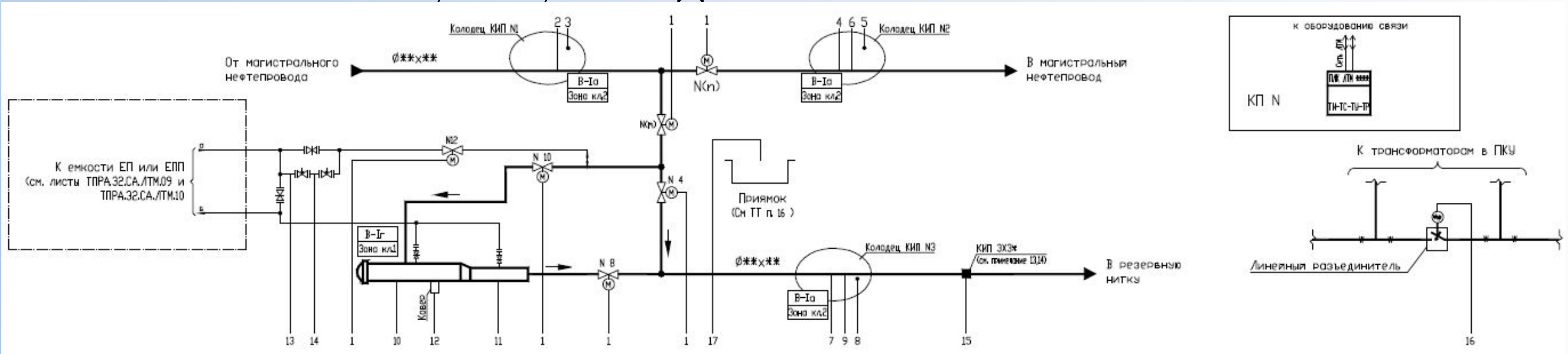


- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти на входе СОД;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти в камере СОД;
- 5 – Сигнализатор прохождения СОД;
- 6 – Сигнализатор контроля герметичности;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.05 узел пуска СОД+УЗА

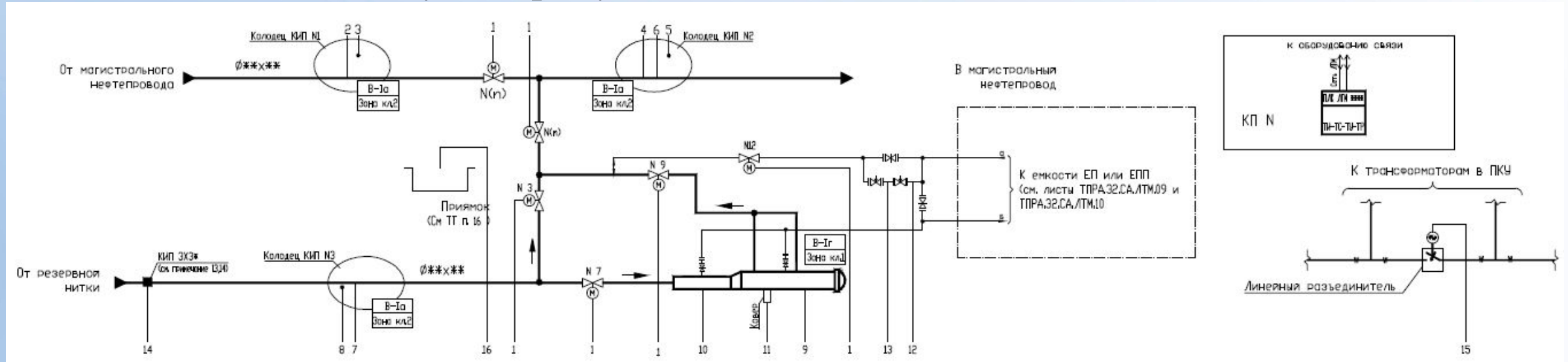


- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти до задвижки;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти после задвижки;
- 5 – Затопление колодца;
- 6 – Сигнализатор прохождения СОД;
- 7 – Давление нефти на выходе СОД;
- 8 – Затопление колодца;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.06 узел пропуска СОД+УЗА

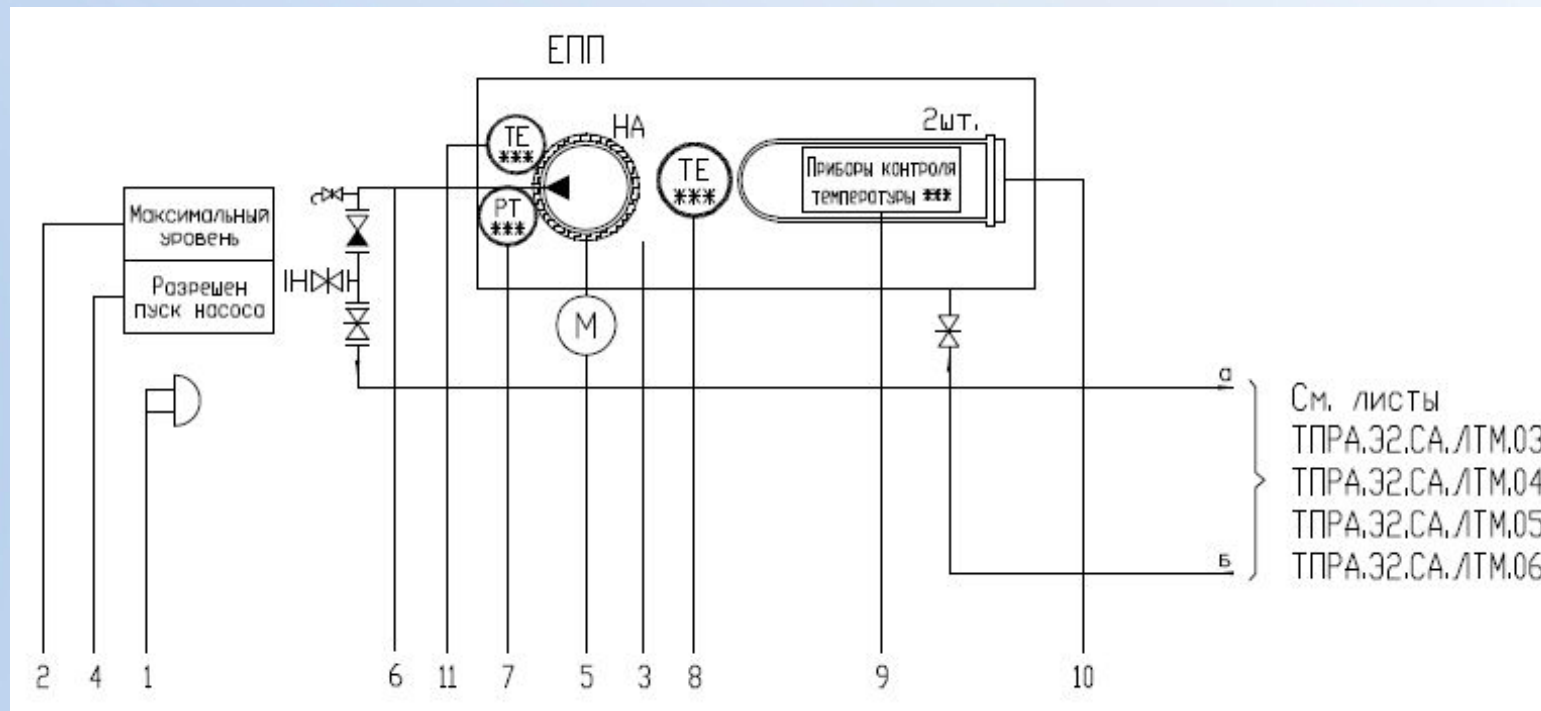


- 1 – ЭП задвижки;
- 2 – Давление нефти до задвижки;
- 3 – Затопление колодца;
- 4 – Давление нефти после задвижки;
- 5 – Затопление колодца;
- 6 – Сигнализатор прохождения СОД;
- 7 – Давление нефти на входе СОД;
- 8 – Затопление колодца;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.09 ЕПП на УПСИС

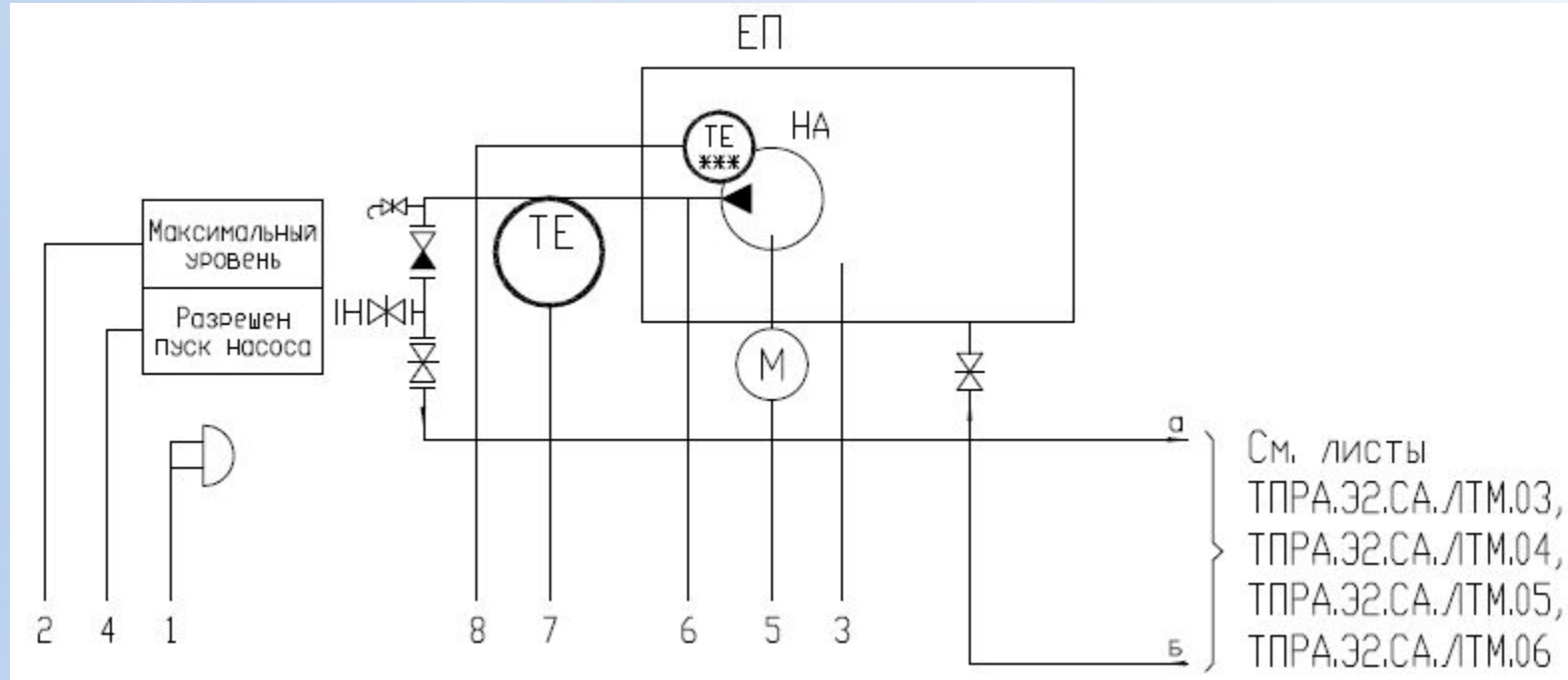


- 1 – Сирена;
- 2 – Табло;
- 3 – Уровень в емкости;
- 4 – Табло;
- 5 – Отключение ЭД;
- 7 – Давление на выходе насоса;



# Схемы автоматизации объектов магистрального трубопровода

## Э2.СА.ЛТМ.09 ЕПП на УППС



- 1 – Сирена;
- 2 – Табло;
- 3 – Уровень в емкости;
- 4 – Табло;
- 5 – Отключение ЭД;
- 6 – Давление на выходе насоса;



Спасибо за внимание

