Регистратор электронный многоканальный Ф1772

Инструкция по подключению термопреобразователей сопротивления при замене самописцев типа КСМ2

Версия программы Regigraf_Core_program не ниже 0.4.0–35

Дата выхода: 18 мая 2021 года.

1 Описание задачи

Широко распространённые многоканальные самопишущие приборы типа КСМ2 для измерений температуры от термометров сопротивления использовали оригинальную 3-х проводную схему подключения с общим проводником (см. рисунок 1). Как правило, при замене таких самописцев на электронные регистраторы отсутствует возможность замены существующих кабельных линий связи с датчиками. В настоящей инструкции рассмотрены способы подключения регистратора Ф1772 к существующим линиям.

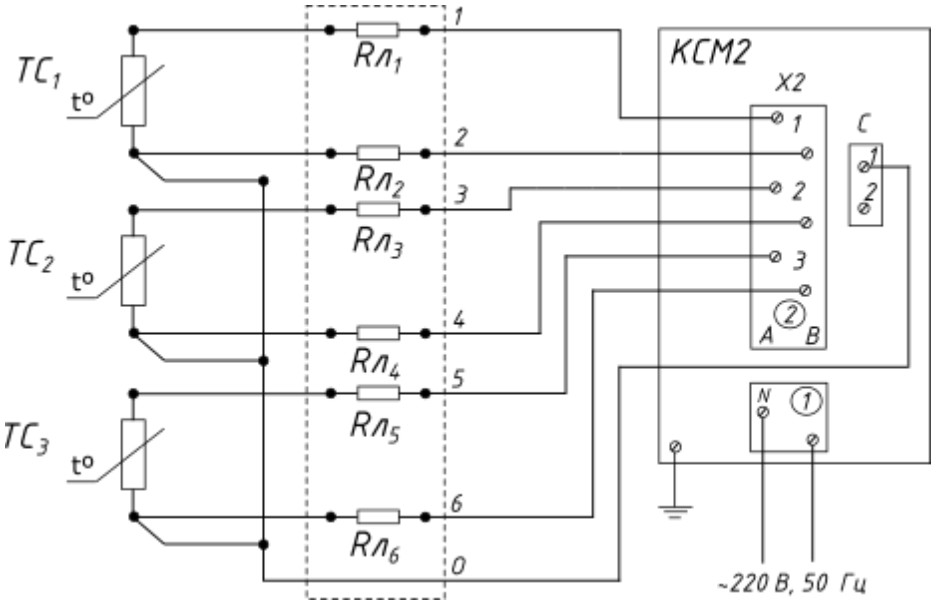

Рисунок 1 – Схема подключения 3-х канального самописца КСМ2

2 Решение

Для подключения регистратора Ф1772 могут использоваться два подхода:

- подключение по 2-х проводной схеме (общий проводник не используется);
- подключение по 3-х проводной схеме (с общим проводником).

2.1 Выбор схемы подключения

Обе схемы имеют свои преимущества и недостатки, которые сведены в таблице 1.

Таблица 1 – выбор схемы подключения при замене самописцев КСМ2 на Ф1772

Параметр	2-х проводная	3-х проводная
Трудоёмкость монтажа	минимальная	незначительная
Трудоёмкость настройки	высокая	невысокая
Точность измерений	ниже	выше
Диагностика обрыва	полная	ограниченная

Трудоёмкость монтажа При подключении по 2-х проводной схеме можно обойтись существующим проводниками. Для 3-х схемы потребуется подключение общего проводника к каждому каналу.

Трудоёмкость настройки Высокая трудоёмкость при использовании 2-х проводной схемы связана с необходимостью компенсации сопротивления линий связи с датчиком. Компенсация, как правило, требует согласованных действий 2-х работников, один из которых замыкает накоротко линии связи в местах установки датчиков, а второй запускает процедуру компенсации на приборе. Для 3-х проводной схемы с согласованными линиями необходимость в компенсации, как правило отсутствует[1].

Точность измерений На момент выполнения процедуры компенсации разница в точности измерений между 3-х и 2-х схемами отсутствует. Но сопротивление линий меняется с течением времени – температура в кабель-канале изменяется при включении / отключении расположенных вдоль него агрегатов, происходит окисление контактов. Для 2-х проводной линии влияние оказывает суммарное сопротивление проводников (т.е. любое изменение), а для 3-х проводной схемы – только разница сопротивления между проводниками – в этом случае величина нескомпенсированной погрешности оказывается на порядок меньше.

[1] Если разница в сопротивление линий при подключении по 3-х проводной схеме всё же требует компенсации, преимущество этой схемы в трудоёмкости настройки утрачивается – компенсация для 3-х проводной схемы может потребовать больше времени, чем для 2-х проводной.

Диагностика обрыва При подключении по 3-х проводной схеме с общим проводником использование функции аппаратной диагностики обрыва линии связи у прибора ф1772 возможно, но для медных термопреобразователей с низким номинальным сопротивлением (50М, 50М*, Гр.23) возникает дополнительная погрешность, не превышающая 0,25 °С.

3 Подключение по 2-х проводной схеме

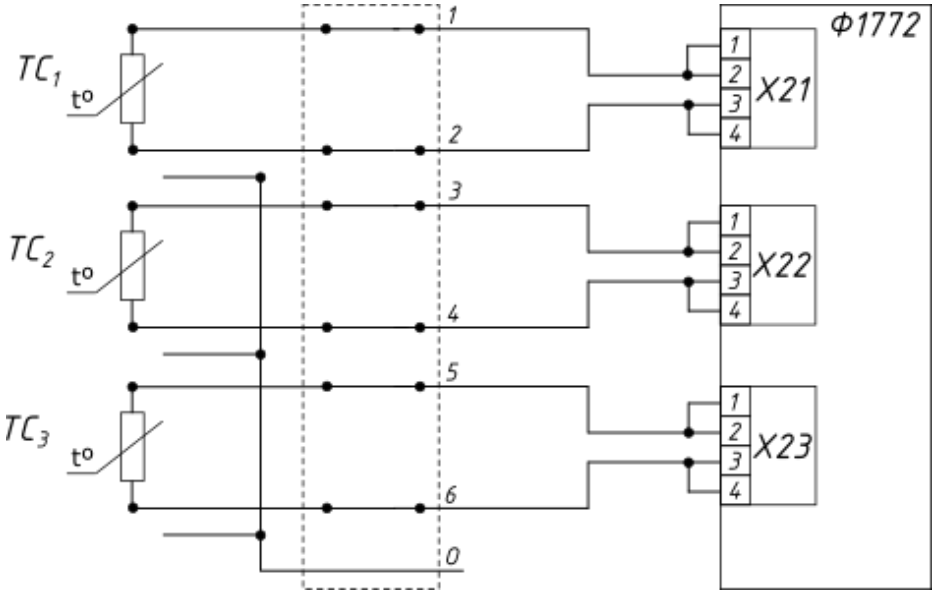

Рисунок 2 – 2-х проводная схема подключения Ф1772 при замене 3-х канального КСМ2

Схема подключения по 2-х проводной схеме для 3-х канального прибора приведена на рисунке 2. Общий проводник О не используется: его необходимо отсоединить от термометров (ТС1 – ТС3).
Если при подключении самописца использовались катушки для подгонки сопротивления связи (Rл1 – Rл6 на рисунке 1) их желательно исключить: регистратор для компенсации не нуждается в дополнительных устройствах. Если катушки по каким-то причинам убрать нельзя, работе прибора они не помешают.

4 Подключение по 3-х проводной схеме

Схема подключения по 3-х проводной схеме для 3-х канального прибора приведена ра рисунке 2. Общий проводник О подключается к контакту 4 каждого аналогового входа. Перемычки между контактами 4 соседних каналов могут быть выполнены напрямую короткими проводниками или через клеммную колодку (последний вариант делает более удобным отключение отдельных каналов).

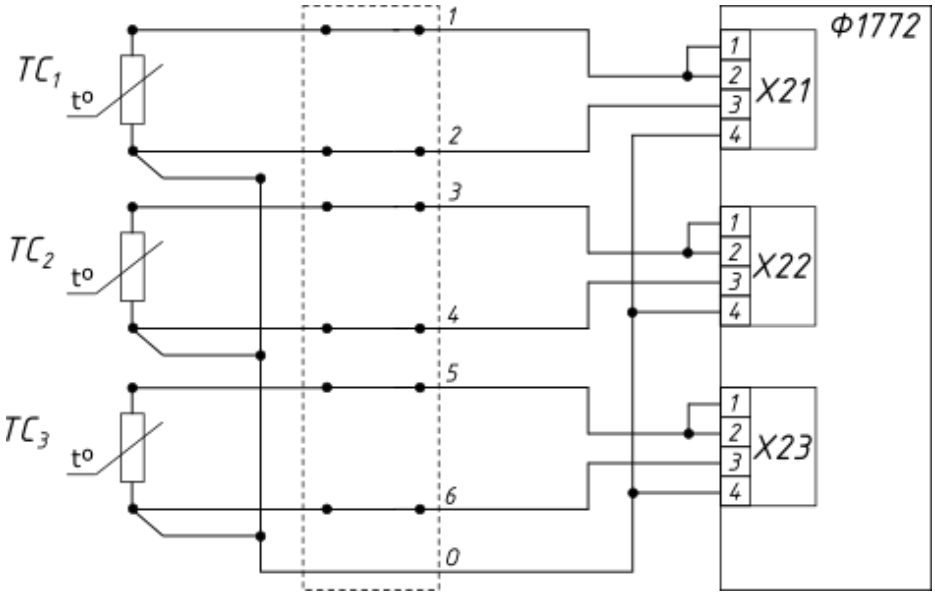

Рисунок 3 – 2-х проводная схема подключения Ф1772 при замене 3-х канального КСМ2

Если при подключении самописца использовались катушки для подгонки сопротивления связи (Rл1 – Rл6 на рисунке 1) их желательно исключить: регистратор для компенсации не нуждается в дополнительных устройствах. Если катушки по каким-то причинам убрать нельзя, работе прибора они не помешают.

5 Порядок действий по настройке прибора

1. Войдите в меню настройки прибора под паролем на настройку.
2. Войдите в раздел меню настройки `Аналоговые вх`. Настройте первый аналоговый вход прибора как показано на рисунке 4 на примере настройки термометра с градуировкой 50М. В по-

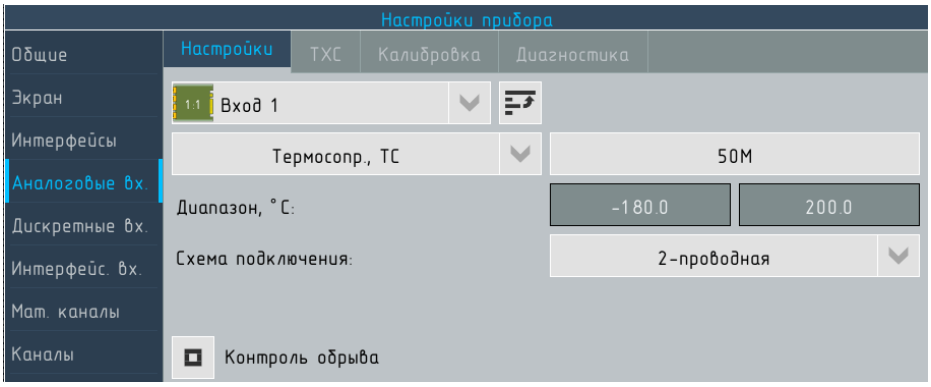

Рисунок 4 – Нстройка аналогового входа для измерений сигнала от термометра с градуировкой 50М по 2-х проводной схеме

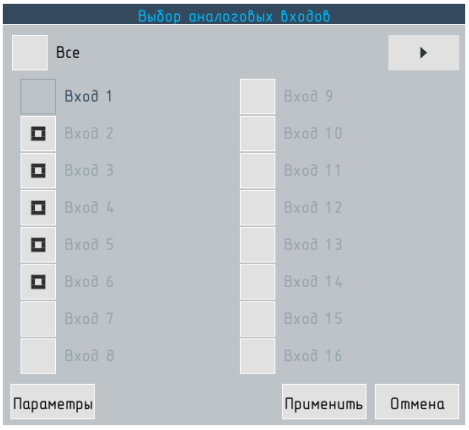

Рисунок 5 – окно индикации температуры внутренних датчиков

лях `Диапазон, C` рекомендуется указать начальное и конечное значение диапазона измеряемых температур, на точность измерений это не повлияет, но увеличит наглядность индикации на графике или гистограмме. Например, на трубопровод с температурой рабочей среды от 0 до 150 °Сустановлен термометр с диапазоном измерений от -50 до 200 °C, а значение по умолчанию в программе регистратора от -200 до 850 °C[2] – в настройках следует указать диапазон от 0 до 150 °C.

3. Войдите в раздел меню настройки `Каналы`. Настройте канал прибора для вывода аналогового входа 1. Если высокая точность показаний не требуется, можно ради удобства считывания показаний сократить число разрядов до 3-х. Рекомендуется увеличить толщину линии тренда на графике (поле `Тренд` на вкладке `Вид` в разделе меню `Каналы`) с 1 (по умолчанию) до 4 или 5 точек.

4. Выберите группу для вывода результатов измерений температуры и добавьте в неё настроенный канал.

5. Сохраните выполненные изменения, нажав кнопку `Применить`. После перехода в режим измерений убедитесь, что показания настроенного канала соответствуют измеряемой температуре (пока без учёта поправки на сопротивление линии связи), а его представление на экране прибора вас устраивает.

6. Вновь войдите в меню настройки.

7. Войдите в раздел меню настройки `Аналоговые вх.` и выберите настроенный ранее вход. С помощью кнопки на панели навигации вызовите диалог копирования настроек аналоговых входов и скопируйте настройки аналогового входа 1[3] во

[2] для платиновых терммоетров

[3] образцом для копирования может служить любой вход прибора, первый пред-

все остальные входы, используемые для подключения датчиков температуры.

8. Войдите в раздел меню настройки `Каналы` и выберите настроенный ранее вход. С помощью кнопки на панели навигации выполните копирование настроек каналов аналогично настройкам аналоговых входов. Настройте названия каналов, соответствующие измеряемым величинам (размер названия – 12 символов).

9. Добавьте все настроенные каналы в группу. Если каналов больше 8 – смените тип группы с `малой` на `большую`[4] или распределите каналы между двумя или более `малыми` группами. Выберите оптимальное положение окон цифрового отсчёта относительно графика (оно зависит от числа каналов в группе, ориентации дисплея и предпочтений операторов).

5.1 Компенсация сопротивления линии связи

ВНИМАНИЕ! При подключении по 2-проводной линии связи процедура компенсации сопротивления линии обязательна!

При подключении по 3-х проводной линии компенсация рекомендуется, если есть основание предполагать наличие существенного рассогласования между линиями связи. Для оценки необходимости компенсации можно выполнить выборочное измерение сопротивления у нескольких каналов.

Обычно процедура компенсации выполняется силами двух работников, один находится перед регистратором, а второй – в месте установки датчиков. Процедура выполняется последовательно для каждого входа прибора, при неудовлетворительных результатах процедуру можно немедленно повторить[5].

ложен чтобы избежаь путаницы

[4] Дополнительные возможности, которые обеспечивает `малая` группа, не востребованны если все каналы имеют одинаковые шкалы

[5] процедуру можно выполнить в одиночку, но это потребует значительно больше времени

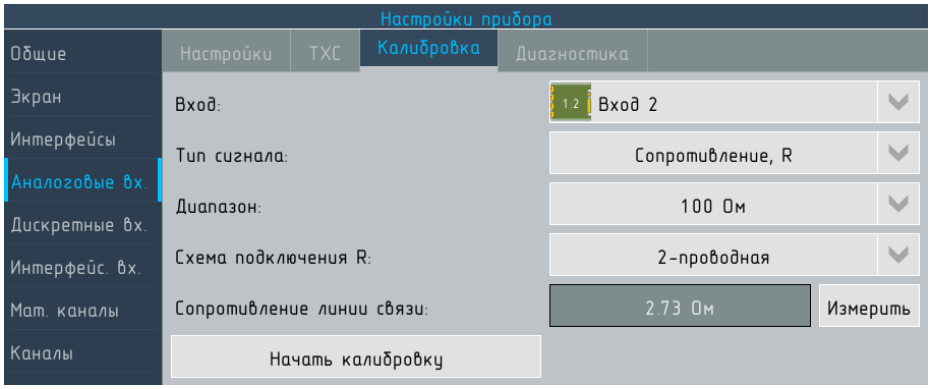

Рисунок 6 – Вкладка Калибровка

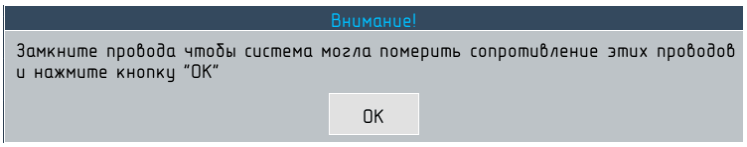

Рисунок 7 – Сообщение о готовности к измерению сопротивления линии связи

Порядок действий по настройке

1. Войдите в меню Настройка прибора, раздел Аналоговые вх., вкладка Калибровка (см. рисунок 6). Выберите в списке нужный аналоговый вход, Тип сигнала – Сопротивление, R. Диапазон, независимо от типа термометра – 100 Ом. Схема подключения R – в соответствии с используемой схемой подключения (2-х или 3-х проводная).

2. Нажмите кнопку Измерить – на экран будет выведено сообщение Внимание! Калибровка может привести к отказу прибора! продолжить? – следует нажать Да (сообщение не будет выводится при нажатии кнопки Измерить до окончания сеанса работы с настройками прибора). На экран будет выведено сообщение, показанное на рисунке 7.

3. Надёжно замкните между собой проводники в месте подключения датчика (2 или 3 в зависимости от схемы подключения).

4. Нажмите кнопку OK в диалоговом окне – через некоторое время будет выведено сообщение Калибровка прошла успешно, а в поле Сопротивление линии связи будет выведен результат измерений. На этом настройка завершена и можно переходить к настройке следующего канала или перейти в режим измерений и оценить влияние компенсации на результаты измерений.

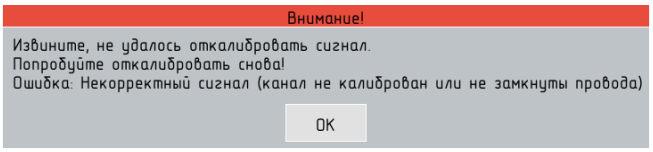

Рисунок 8 – Сообщение об ошибке при измерении сопротивления лини связи

Возможные проблемы и пути их решения Если после запуска процедуры измерений прибор выводит сообщение, показанное на рисунке 8, измерение выполнить не удалось. Возможные причины:

- не удалось надёжно замкнуть между собой проводники в месте подключения датчика – проверьте контакт и повторите попытку;
- для 3-х проводной схемы для канала 1 по рисунку 3 сопротивление проводника 1 оказалось меньше сопротивления проводника 2 (для остальных каналов – сопротивление проводника с нечётным номером меньше, чем у проводника с чётным) и корректирующая величина приняла отрицательное значение, что запрещено программой регистратора.

В последнем случае следует предпринять следующие действия:

1. поменять местами проводники, подключённые к контактам 2 и 3 соответствующего разъёма прибора;
2. повторить процедуру корректировки сопротивления линии связи;
3. поменять местами те же проводники при подключении датчика;
4. проверить корректность показаний прибора в режиме измерений.

6 Приложение 1

Таблица 2 – Рекомендуемые спецификации регистраторов Ф1772 при замене самописцев КСМ2

Число каналов	Шифр исполнения КСМ2	Спецификации Ф1772
3	КСМ2-018, КСМ2-021, КСМ2-028	Ф1772-2-1-4АВ-0-0-8Р-0-1, к.т.В, ОП, ОТК, ГП, УХЛ4, планка 299 × 309 мм., ТУ ВРМЦ.421453.001.
6	КСМ2-019, КСМ2-022, КСМ2-029	Ф1772-2-1-8АВ-0-0-8Р-0-1 к.т.В, ОП, ОТК, ГП, УХЛ4, планка 299 × 309 мм., ТУ ВРМЦ.421453.001.
12	КСМ2-020, КСМ2-023, КСМ2-030	Ф1772-2-1-8АВ-4АВ-0-16Р-0-1 к.т.В, ОП, ОТК, ГП, УХЛ4, планка 299 × 309 мм., ТУ ВРМЦ.421453.001.

Таблица 3 – Таблица соединений при замене 3-х канальных самописцев КСМ2 на регистраторы Ф1772

ТС		КСМ2		Ф1772 2-х		Ф1772 3-х	
ТС №	пров. №	конт. №	колодка	конт. №	разъём	конт. №	разъём
ТС1	1	А1	Х2	1-2	Х21	1-2	Х21
ТС1	2	Б1	Х2	3-4	Х21	3	Х21
ТС1	3	1	С	–	–	4	Х21
ТС2	4	А2	Х2	1-2	Х22	1-2	Х22
ТС2	5	Б2	Х2	3-4	Х22	3	Х22
ТС2	6	1	С	–	–	4	Х22
ТС3	7	А3	Х2	1-2	Х23	1-2	Х23
ТС3	8	Б3	Х2	3-4	Х23	3	Х23
ТС3	9	1	С	–	–	4	Х23

Таблица 4 – Таблица соединений при замене 6-ти канальных самописцев КСМ2 на регистраторы Ф1772

ТС		КСМ2		Ф1772 2-х		Ф1772 3-х	
ТС №	пров. №	конт. №	колодка	конт. №	разъём	конт. №	разъём
ТС1	1	А1	Х2	1-2	Х21	1-2	Х21
ТС1	2	Б1	Х2	3-4	Х21	3	Х21
ТС1	3	1	С	–	–	4	Х21
ТС2	4	А2	Х2	1-2	Х22	1-2	Х22
ТС2	5	Б2	Х2	3-4	Х22	3	Х22
ТС2	6	1	С	–	–	4	Х22
ТС3	7	А3	Х2	1-2	Х23	1-2	Х23
ТС3	8	Б3	Х2	3-4	Х23	3	Х23
ТС3	9	1	С	–	–	4	Х23
ТС4	10	А1	Х3	1-2	Х24	1-2	Х24
ТС4	11	Б1	Х3	3-4	Х24	3	Х24
ТС4	12	1	С	–	–	4	Х24
ТС5	13	А2	Х3	1-2	Х25	1-2	Х25
ТС5	14	Б2	Х3	3-4	Х25	3	Х25
ТС5	15	1	С	–	–	4	Х25
ТС6	16	А3	Х3	1-2	Х26	1-2	Х26
ТС6	17	Б3	Х3	3-4	Х26	3	Х26
ТС6	18	1	С	–	–	4	Х26

Таблица 5 – Таблица соединений при замене 12-ти канальных самописцев КСМ2 на регистраторы Ф1772

ТС		КСМ2		Ф1772 2-х		Ф1772 3-х	
ТС №	пров. №	конт. №	колодка	конт. №	разъём	конт. №	разъём
ТС1	1	А1	Х2	1-2	Х21	1-2	Х21
ТС1	2	Б1	Х2	3-4	Х21	3	Х21
ТС1	3	1	С	–	–	4	Х21
ТС2	4	А2	Х2	1-2	Х22	1-2	Х22
ТС2	5	Б2	Х2	3-4	Х22	3	Х22
ТС2	6	1	С	–	–	4	Х22
ТС3	7	А3	Х2	1-2	Х23	1-2	Х23
ТС3	8	Б3	Х2	3-4	Х23	3	Х23
ТС3	9	1	С	–	–	4	Х23
ТС4	10	А1	Х3	1-2	Х24	1-2	Х24
ТС4	11	Б1	Х3	3-4	Х24	3	Х24
ТС4	12	1	С	–	–	4	Х24
ТС5	13	А2	Х3	1-2	Х25	1-2	Х25
ТС5	14	Б2	Х3	3-4	Х25	3	Х25
ТС5	15	1	С	–	–	4	Х25
ТС6	16	А3	Х3	1-2	Х25	1-2	Х26
ТС6	17	Б3	Х3	3-4	Х26	3	Х26
ТС6	18	1	С	–	–	4	Х26
ТС7	19	А1	Х4	1-2	Х27	1-2	Х27
ТС7	20	Б1	Х4	3-4	Х27	3	Х27
ТС7	21	1	С	–	–	4	Х27
ТС8	22	А2	Х4	1-2	Х28	1-2	Х28
ТС8	23	Б2	Х4	3-4	Х28	3	Х28
ТС8	24	1	С	–	–	4	Х28
ТС9	25	А3	Х4	1-2	Х31	1-2	Х31
ТС9	26	Б3	Х4	3-4	Х31	3	Х31
ТС9	27	1	С	–	–	4	Х31
ТС10	28	А1	Х5	1-2	Х32	1-2	Х32
ТС10	29	Б1	Х5	3-4	Х32	3	Х32
ТС10	30	1	С	–	–	4	Х32
ТС11	31	А2	Х5	1-2	Х33	1-2	Х33
ТС11	32	Б2	Х5	3-4	Х33	3	Х33
ТС11	33	1	С	–	–	4	Х33
ТС12	34	А3	Х5	1-2	Х34	1-2	Х34
ТС12	35	Б3	Х5	3-4	Х34	3	Х34
ТС12	36	1	С	–	–	4	Х34