

Специализированные датчики тока

1. Датчик тока (далее по тексту – ДТ) - медная шина длиной 40-100мм. с закрепленным на ней токочувствительным микродатчиком с гальваническиразвязанным выводом.

2. ДТ выпускаются пяти типоразмеров (в зависимости от диапазона измеряемого тока), четыре из которых предназначены для измерения следующих фиксированных диапазонов номинальных токов:

“1” - 3 А <math>I_n < 12 А</math> (ДТ первого типоразмера);

“2” - 6,5 А <math>I_n < 26 А</math> (ДТ второго типоразмера);

“3” - 24 А <math>I_n < 96 А</math> (ДТ третьего типоразмера);

“4” - 90 А <math>I_n < 360 А</math> (ДТ четвертого типоразмера).

Пятый типоразмер ДТ - имеет не фиксированный диапазон тока, его границы задаются по согласованию с потребителем.

Выходные сигналы ДТ всех типоразмеров унифицированы, поэтому ДТ взаимозаменяемы.

Внимание.

Действующие электроустановки, содержащие ЭД большой мощности, как правило, укомплектованы серийными трансформаторами тока. В этом случае, ТК предпочтительнее комплектовать сменными датчиками первого диапазона, подключив эти датчики через имеющиеся трансформаторы тока.

3. ДТ устанавливается последовательно с силовой токовой шиной потребителя (см. рис.). Конец шины 1 датчика, как правило, присоединяется к клемме выключателя автоматического, или пускателя ЭД, или трансформатора тока, а другой конец шины ДТ присоединяется к концу силовой шины потребителя 3 (т.е., ДТ должен быть установлен таким образом, чтобы через шину ДТ протекал измеряемый ток). Другой конец шины ДТ и шина потребителя соединяются специальным зажимом или болтом 2.

4. Необходимо обратить внимание на соответствующую схеме фазировку датчиков тока. Длина линии между датчиками и ТК не должна превышать 10 м. Сечение провода линии связи должно быть не менее 0,35 мм. кв. Перестройка на другой диапазон требует замены сменных датчиков, что может быть выполнено потребителем самостоятельно.



а) типоразмер “4”

б) типоразмер “3”

в) типоразмеры “2”, “1”

Рис. Внешний вид датчиков тока и примеры их подключений

ТЕХНОКОНТ – КИЕВСКИЙ ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ



УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ И ПУСКА ПО СХЕМЕ „ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК” ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

БАЗОВЫЕ МОДИФИКАЦИИ ТК21, ТК22

Паспорт, объединенный с техническим описанием
и инструкцией по эксплуатации

A11.31570187.008

2008

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. ТК21, ТК22 (далее по тексту –ТК) - устройства комплексной защиты и пуска по схеме „звезда- треугольник” электродвигателя (ЭД).

ТК21- *устройство защиты ЭД* и его пуска по схеме „звезда- треугольник” для *общепромышленных электроустановок*.

ТК22– дополнено функциями *управления и контроля для скважинного или других электронасосов*.

На их основе выпускаются ряд модификаций.

ТК2/Х Х Х Х

- **Р** - ТК обеспечивает связь с компьютером;
- **С** - ТК содержит контакт для внешней сигнализации;
- **А** - Защита включается автоматически (при подаче питания, в других модификациях - от кнопочной станции или внешнего сигнала);
- **Д** - ТК реализует функцию диффзащиты;

ТК и его модификации применяются в различных электроустановках, воздействуя на ЭД через какие-либо пускатели, (пускатели в составе ТК не поставляются).

1.2. ТК предназначено для ЭД переменного напряжения до 380 В произвольной мощности.

В зависимости от величины номинального тока ЭД, ТК комплектуется одним из пяти типоразмеров датчиков тока со следующими *диапазонами измерения номинальных токов I_n ЭД*:

Номер типоразмера	Диапазон номинальных токов ЭД
„1”	$3 A < I_n < 12 A$;
„2”	$6,5 A < I_n < 26 A$;
„3”	$24 A < I_n < 96 A$;
„4”	$90 A < I_n < 360 A$;
„5”	<i>специальный диапазон, согласованный с потребителем</i>

Примечание.

Номер типоразмера ДТ должен быть введен в ТК (параметр 5 на дисплее), а иначе значения тока ЭД будут не действительны.

При заказе ТК необходимо указать: тип базового устройства (ТК21 или ТК22), а, при необходимости, и модификацию устройства (Р, и/или А, и/или Д) и номер типоразмера выносных датчиков тока.

Примеры заказа:

ТК22/ДР – устройство для управления и контроля насосов с диффзащитой и связью с компьютером;

ТК21/А - устройство для общепромышленных установок с автоматическим включением.

1.3. ТК реализуют следующие функции:

1.3.1. Местное/дистанционное снятие блокировки (сброс) защиты и, соответственно, разрешение пуска ЭД;

1.3.2. Дистанционное включение/отключение защиты (что может использоваться для дистанционного включения/отключения ЭД);

1.3.3. Защита ЭД от различных нарушений питающей электросети;

1.3.4. Защита ЭД от токовой перегрузки хотя бы в одной из трех фаз;

1.3.5. Защита ЭД от токовой недогрузки ЭД;

1.3.6. Отключение ЭД при появлении тока утечки из кабеля или ЭД на землю (возникает вследствие нарушения изоляции или прикосновения человека, только для ТК с буквой Д);

1.3.7. Запрет на повторное включение ЭД после срабатывания защиты до снятия блокировки (сброса) защиты;

1.3.8. Настройка уставок защиты, учитывающих реальную мощность и нагрузку ЭД;

1.3.9. Обмен ТК информацией с компьютером (интерфейс 485/232);

1.3.10. Индикация рабочего тока ЭД, кода защиты и др. параметров на дисплее.

1.4. ТК22 реализует дополнительные функции:

1.4.1. Управление уровнем при водоподаче или дренаже (если установлены датчики уровня) или давлением (если установлен датчик давления) воды в гидроаккумуляторе при водоподаче;

1.4.2. Защита электронасоса от снижения уровня воды ниже допустимого (защита от "сухого хода") по сигналу датчика "сухого хода";

1.4.3. Настройка режимов работы ТК (подача воды (наплетание), откачка воды (дренаж)) и типа используемых датчиков (электродные датчики уровней или манометры).

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

8.1. Периодичность технического обслуживания - не реже одного раза в год.

8.2. Последовательность технического обслуживания:

- обесточить ТК;
- удалить пыль, влагу и др. образования с коробки ТК;
- проверить состояние монтажа, крепление деталей.

8.3. Неисправный ТК необходимо отправить на предприятие-изготовитель или в организацию, которая выполняет гарантийное и послегарантийное обслуживание.

ВНИМАНИЕ.

При проверке качества изоляции ЭД и подводимого кабеля посредством мегомметра *необходимо отсоединить провод от клеммы 4, во избежание электрического пробоя одного из каналов ТК.*

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1. ТК хранить в упаковке в отапливаемых и вентилируемых складах или хранилищах с кондиционированным воздухом при температуре от 5 до 40 град. С, верхнее значение относительной влажности 80% при 25 град. С.

В районах с влажным тропическим климатом ТК хранить в транспортной таре в не распакованном виде.

9.2. ТК в упаковке может транспортироваться любым из видов закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждый вид транспорта.

ТК при транспортировании самолетом должен быть размещен в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.3. Предельные климатические условия транспортирования: температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 град. С и относительная влажность 100% при 35 град. С.

9.4. Значения механических воздействий на ТК при транспортировании должны соответствовать группе N2 по ГОСТ 12997-84.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1. Устройство (партия устройств), модификация ТК _____ соответствует настоящему Паспорту и признано годным к эксплуатации.

10.2. ТК укомплектованы датчиками _____ величины.

Дата выпуска _____

Подпись лица,
ответственного за приемку _____

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1. Предприятие-поставщик в течение 18 месяцев со дня продажи ТК безвозмездно заменяет или ремонтирует устройство, если в течение указанного времени обнаружена неисправность, возникшая по вине предприятия-поставщика.

11.2. Гарантийное и послегарантийное обслуживание осуществляется централизованно предприятием-поставщиком.

Адрес: 04107, г. Киев, ул. Нагорная, 22,
тел./факс: (044) 211-20-97, 206-54-87, 211-92-25.

6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При работе с ТК обслуживающий персонал должен соблюдать требования по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

К эксплуатации ТК допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом и имеющие допуск к работам с аппаратурой под напряжением до 1000 В.

6.2. При монтаже и эксплуатации ТК необходимо руководствоваться требованием "Правил устройства электроустановок", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей" а также требованиями настоящего документа.

7. УСТАНОВКА, НАЛАДКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Установку и монтаж ТК осуществить в соответствии с габаритными, установочными размерами и схемами электрическими соединений (см. рис.). Если ТК не может быть подключено по схемам, приведенным на рис., то схему подключения необходимо согласовать с предприятием-изготовителем. Вносные датчики тока необходимо подключить последовательно токонесущим шинам (до или после силовых контактов ПД, см. Приложение). Для подключения ТК необходимо снять защитную лицевую панель.

7.2. Для наладки необходимо:

7.2.1. Снять защитную крышку ТК, отвинтив 4 винта;

7.2.2. Включить питание ТК и *настроить уставки согласно табл. 3 (для ТК21/А, как правило, настраивают только два параметра - 5 и 6).*

Таблица 3

№ параметра	Наименование параметра	Показание дисплея	Настройка уставки
1	Символ „_“ указывает, что включен режим автоматического регулирования уровня/давления жидкости по сигналам датчиков; оN – включен ЭД, оFF – выключен ЭД	„_ оN“ или „_ оFF“ или „оN“ или „оFF“	
2,3,4	Токи фаз ЭД, в А	2 или 3 или 4 XXX	
5	Типоразмер датчика тока (1, 2, 3, 4)	5 X	кнопка „+“ или „-“
6	Уставка защиты от токовой перегрузки, в А	6 XXX	кнопка „+“ или „-“
7	Уставка минимальнодопустимого тока, в А	7 XXX	кнопка „+“ или „-“
8	Уставка допустимого тока утечки, в А (только для ТК с буквой Д)	8 XXX	кнопка „+“ или „-“
Для ТК22и его модификаций			
9	Режим работы насоса (П – подача (нагнетание) жидкости, О – откачка (дренаж))	9 П или О	кнопка „+“ или „-“
10	Тип датчика (Э – электродный; Е – датчик давления типа ЭКМ или ДП; П – специальный)	10 Э, или Е, или П	кнопка „+“ или „-“
11	Уровень жидкости	„_“ или „-“ или „_“	
Служебные данные			
(для просмотра служебных данных нажать кнопку „Индикация“ продолжительностью более 1 С, нажатие осуществлять при отображении параметра 11 - для ТК22 или 8 - для ТК21)			
12	Код сопротивления изоляции	12 XXXX	
13,14,15	Код сопротивления датчиков уровня/давления	13, или 14, или 15 XXXX	
16	Ток утечки, в А	16 XXXX	
17	Постоянная времени нагрева ЭД, в С	17 XXX	

Внимание.

1. Значение тока уставки I определяет и задает потребитель при наладке. Значение тока уставки I должно быть равным или меньшим значения номинального тока ЭД. Если токовая нагрузка ЭД известна потребителю или может быть измеренной, более правильной уставку следует задавать равной не номинальному току ЭД, а меньшему - равной максимальному значению установившегося тока нагруженного ЭД. В этом случае, повышается степень защиты от перегрузки не только ЭД, но и всей электроустановки.

2. Уставка допустимого тока утечки на «землю», рекомендуется задавать, для ЭД мощностью до 3 кВт равной 0,03 А, до 75 кВт – 0,06 А, свыше 75 кВт – 0,1 А.

7.2.3. Установить защитную крышку.

7.3. Действия персонала должны соответствовать предписанию табл. 1.

Внимание!

1. Убедитесь, что введенный номер типоразмера датчиков тока (параметр 5) совпадает с установленным номером типоразмера датчиков!

2. Убедитесь, что уставка защиты от токовой перегрузки (параметр 6) не превышает номинальный ток ЭД!

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Характеристика функций защиты, управления и контроля приведена в табл. 1.

Таблица 1

Функция	Характеристика функции	Показание дисплея	Действие персонала
<i>Местное/дистанционное снятие блокировки защиты (сброс защиты) и, соответственно, разрешение пуска ЭД</i>	После подачи питания на ТК, контакт защиты замыкается и остается замкнутым до срабатывания защиты; местное снятие блокировки защиты осуществляется нажатием кнопки «Сброс», а дистанционное - снятием и подачей напряжения питания ТК; после сброса защиты ЭД подготовлен к включению	„_ оN/_ оFF“ или „_ оN/oFF“ (символ „_“ указывает, что включен режим регулирования уровня/давления жидкости; оN – ЭД включен, оFF – ЭД выключен)	Нажатие кнопки – “Сброс” или снятие и подача питания ТК
<i>Местное и/или дистанционное включение/отключение ЭД и/или защиты</i>	Предусмотрено включение/отключение защиты выносными кнопками (контактами) пользователя для модификаций, не содержащей буквы „А“ (что одновременно может использоваться для дистанционного включения/отключения ЭД), а для модификаций, содержащих букву „А“, включение защиты происходит автоматически (при подаче питания)	То же	Управление кнопками/ контактами пользователя Вкл/Откл
<i>Защита ЭД от нарушений электросети</i>	Отключает ЭД, с необходимой задержкой при обрыве и перекосе фаз	Код защиты – “1”	Устранить причину, повторно включить защиту
<i>Защита ЭД от токовой перегрузки</i>	Отключает ЭД, если среднеквадратическое значение тока ЭД хотя бы одной из фаз превышает уставку, время задержки выбрано таким, что бы исключить перегрев изоляции и задается равным или меньшим постоянной времени нагрева ЭД	Код защиты – “2”	То же
<i>Защита ЭД от токовой недогрузки</i>	Отключает ЭД с задержкой при снижении тока ЭД до значения меньшего тока уставки (при задании уставки равной “0”, защита от токовой перегрузки не срабатывает)	Код защиты – “3”	То же
<i>Отключение ЭД при появлении тока утечки на землю</i>	Отключается ЭД, если ток утечки на землю кабеля и/или включенного ЭД превысит уставку	Код защиты – “5”	То же
<i>Индикация рабочего тока ЭД, кода защиты и др. параметров на дисплее</i>	Цифровое табло высвечивает от 7 до 11 рабочих параметров (в зависимости от модификации) и нескольких служебных параметров, которые доступны эксплуатационному персоналу	Номер параметра и значение параметра	Выбор параметра кнопкой “Индикация”
<i>Настройка уставок защиты ТК</i>	Задаются уставки – ток больше длительного рабочего, но меньше номинального; ток длительный минимальнодопустимый; допустимый ток утечки (подробно см. п. 7.2)	Отображение уставок в цифровом виде	Ввод уставок выполнить в соответствии с п. 7.2
<i>Управление уровнем/ давлением жидкости (для ТК22)</i>	Включение или отключение ЭД по сигналам датчиков уровня/давления воды	Символы высокого, среднего и нижнего уровней : “_”, “_”, “_” или «7» при неисправных датчиках	Вмешательство персонала не требуется
<i>Защита от “сухого хода” (снижение воды в скважине ниже датчика, для ТК22)</i>	Отключение ЭД по сигналу датчика “сухой ход”	Код защиты – “6”	Руководствоваться инструкцией по эксплуатации электроустановки
<i>Выбор режима “нагнетание”/ “дренаж” и типа датчиков (электродные или манометры, для ТК22)</i>	Переключение режимов и датчиков осуществляется посредством кнопок, установленных под защитной крышкой	См. п. 7.2	Выполнить в соответствии с п. 7.2

2.2. Общие данные ТК приведены в табл. 2

Наименование показателя	Характеристика показателя
Характеристика защищаемого ЭД Напряжение питания ТК, В Мощность потребляемая ТК, Вт Срок службы ТК Пускатели ЭД	Трехфазный, напряжение - 380 В, мощность произвольная 220 В +15% -20%, 50 Гц Не более 3 10 лет Магнитный пускатель ЭД от нулевой до седьмой величины, контакторы (напряжение катушки не более 380 В, ток не более 2 А, если ток катушки ПД больше 2 А, необходимо применять промежуточное реле) Электродные датчики, "сухие контакты"
Принимаемые сигналы от датчиков уровня, давления Масса, кг Габариты, мм	Не более 0,7 (в сумме с выносными датчиками тока) 140*110*70

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. ТК предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- воздействие температуры и относительной влажности окружающего воздуха в соответствии с группой исполнения С4 по ГОСТ 12997-84 (температура от **-30 до +50 град. С**, относительная влажность до 98% при 35 град. С и более низких температурах без конденсации влаги, место установки - навес или помещение);
 - воздействие атмосферного давления в соответствии с группой исполнения Р1 по ГОСТ 12997-84 (давление от 84 до 106,7 кПа);
 - окружающая среда невзрывоопасная, не содержит токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров;
 - механическое воздействие (вибрации) в соответствии с группой исполнения N1 по ГОСТ 12997-84;
- 3.2. ТК по защищенности от проникновения твердых частиц и воды изготавливается в исполнении не ниже - IP44.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. ТК - специализированное вычислительное устройство, осуществляющее управление ЭД через пускатели ЭД, которые в состав ТК не входят. Пуск ЭД осуществляется по схеме „звезда-треугольник”. Выходом ТК являются два „сухих” контакта, которые подключаются пользователем последовательно катушке пускателя ЭД. После подачи команды на пуск ЭД вычислительное устройство обеспечивает замыкание пускателя ПДЗ, коммутирующего обмотки статора по схеме „звезда”, а по истечении заданного времени и снижении пускового тока вычислительное устройство обеспечивает замыкание пускателя ПДТ, коммутирующего обмотки статора по схеме „треугольник”.

ТК, обрабатывая подведенную к входному клеммнику информацию о токах, напряжениях, уровне/давлении жидкости (для ТК22), реализует функции управления, защиты и контроля, приведенные в п.1.3, п.1.4.

4.2. ТК выполнено в коробке со снимаемой защитной крышкой. ТК содержит клеммник, цифровой дисплей и четыре кнопки - „Сброс”, „Индикация”, „+”, „-”. Кнопки „+”, „-” доступны для нажатия только при снятой защитной крышке. Индикатор в цифровом или символьном виде отображает код срабатывания защиты, токи фаз ЭД, токи уставок, уровень жидкости, вид датчика и др. (см. табл. 3).

Включение защиты ЭД осуществляется дистанционно (по внешним сигналам), а в модификациях с буквой А - включение защиты осуществляется автоматически при подаче напряжения питания. Функция дистанционного включения, при необходимости, используется для дистанционного включения/отключения ЭД.

Кнопка „Сброс” предназначена для сброса блокировки включения ЭД, возникающей после срабатывания одного из видов защиты.

Кнопка „Индикация” предназначена для выбора параметров индикации. Кнопки „+” и „-” предназначены для настройки уставок.

4.3. Выносные датчики тока подключаются последовательно токнесущей шине (подключаются до или после силовых контактов ПД, см. Приложение).

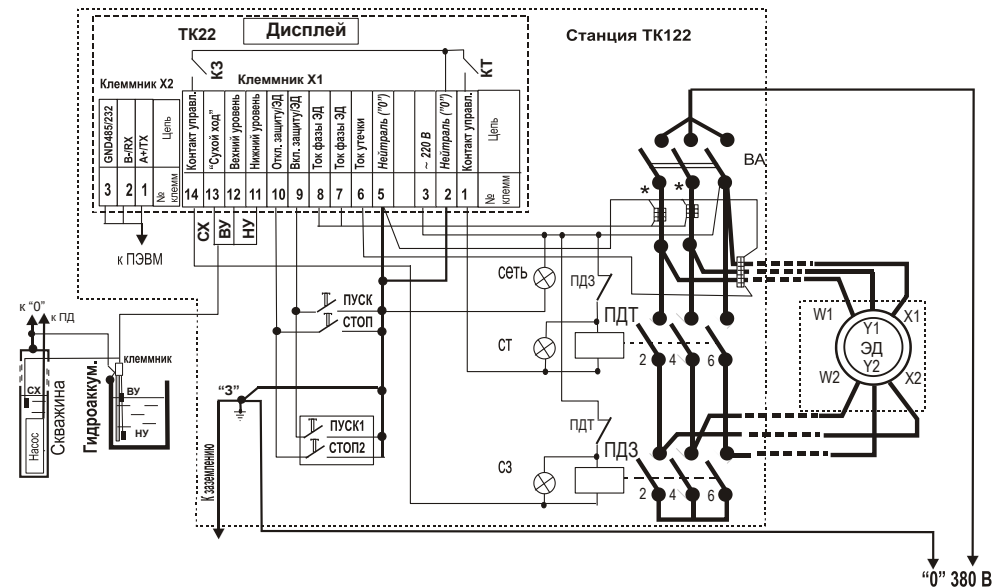
4.4. Модификации ТК с буквой Р обеспечивают связь с компьютером (интерфейс RS485/232, протокол поставляется отдельно).

5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

5.1. В комплект поставки входит:

- 5.1.1. ТК - 1 шт.;
- 5.1.2. Съёмные датчики тока - 2шт.;
- 5.1.3. Съёмное диффкольцо - 1шт. (только для ТК с буквой Д);
- 5.1.4. Паспорт - 1 шт. на одно ТК или на каждую группу ТК, имеющую идентичные характеристики и поставляемые одному пользователю;
- 5.1.5. Протокол обмена с использованием интерфейса RS485/232 - 1 шт. (только для модификации ТК с буквой Р).

Рис. Схема электрическая соединений (на примере подключения ТК22 в составе станции управления и защиты ТК122):



Обозначения:

ВУ, НУ, СХ – контакты датчиков верхнего, нижнего уровней и „сухого хода” (электроды электродных датчиков или „сухие” контакты манометра и др. датчиков с логикой работы выходных контактов аналогичной электродным датчиком или манометром типа ЭКМ или ДП2005); ПДЗ, ПДТ – пускатели коммутации обмоток ЭД по схемам „звезда” и „треугольник” соответственно; ДТ1, ДТ2, ДТУ – датчики тока и датчик утечки тока на землю; *) - начало катушки; КЗ, КТ – контакты включения/отключения катушек пускателей ПДЗ и ПДТ (выполняют функцию управления и отключения при срабатывании защиты; ПУСК1, СТОП1 – кнопки дистанционного управления (при необходимости могут устанавливаться пользователем); СЗ, СТ – сигнализация коммутации обмоток ЭД по схемам „звезда” и „треугольник” соответственно).

Примечание.

В последнее время получили распространение манометры давления с одним выходным контактом (контакт замкнут при низком давлении и размыкается при высоком давлении). Для правильной работы ТК с таким манометром необходимо клеммы выходного контакта манометра подключить к клеммам НУ и „0” а в ТК ввести тип датчика (вести уставку) - П (см. 7.2).

Рекомендации по монтажу и установке:

1. Убедитесь, что датчики тока подключены синфазно, т.е., концы проводов с метками подключены по схеме.
 2. При отсутствии датчика „сухого хода” контакты „СХ” необходимо замкнуть (поставить перемычку I3-„0”).
 3. Общий провод от ДТ1, ДТ2 и ДТУ необходимо объединить и подключать непосредственно к клемме 5 (а не к „0”). Расстояние катушек реле до диффкольца должно быть не менее 0,3м (с целью минимизации электромагнитного влияния). Диффкольцо надевается на кабель питания ЭД. Кабель следует центрировать внутри кольца, а кольцо следует закрепить так, чтобы его плоскость была, по возможности, перпендикулярной кабелю.
 4. При установке датчиков уровня необходимо прокладывать общий провод между обсадной трубой скважины, гидроаккумулятором и „нейтралью”.
- Модификации ТК:**
1. Клеммник X2 для подключения ПЭВМ установлен только в модификациях с буквой Р (например, ТК22/Р).
 2. Функция защиты ЭД при появлении тока утечки на землю (диффзащита) реализована только в модификациях с буквой Д (например, ТК22/Д).
 3. Функция управления по сигналам датчиков ВУ, НУ, СХ в модификации ТК21 исключена.
 4. Клеммы 9 и 10 в модификации с буквой А (например - ТК22/А) не задействованы.