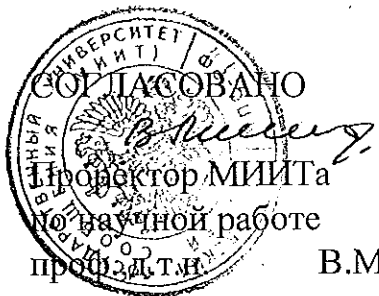


Министерство путей сообщения Российской Федерации

МГУ ПС (МИИТ)
МЭЗ ЦЭ МПС



УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер МЭЗ



ДАТЧИК ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ АСУ

Техническое описание и инструкция по наладке
А351.00.000 ТО

ЭКЗ. № 6

ИНВ. № 18468
07.11.19 18468

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по наладке предназначены для ознакомления с техническими данными, принципом действия и способом наладки и проверки датчика переменного напряжения АСV, предназначенного для использования в системе телемеханики МСТ-95.

При работе с документом следует руководствоваться схемами и чертежами, которые даны в приложении.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик предназначен для использования в системе телемеханики МСТ-95 с целью передачи на ДП информации об уровне высокого переменного напряжения. Датчик рассчитан на подключение к стандартному измерительному трансформатору с выходным напряжением 100в.

Номинальное значение контролируемого высокого напряжения может быть любым, если для его представления достаточно трехразрядного десятичного числа.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Принцип работы датчика основан на преобразовании входного переменного напряжения, поступающего от измерительного трансформатора, в частоту следования импульсов.

Для гальванической развязки входа и выхода датчик имеет преобразователь, на выходе которого формируются оптические импульсы ИК-диапазона, и приемную фотоголовку, формирующую из оптических импульсов электрические, поступающие на модуль телеизмерений стойки КП.

2.1 Датчик состоит из преобразователя (А351.01.000), блока питания (А351.02.000) и фотоголовки (А350.02.000), объединенных в моноблок А351.00.000 СБ.

2.2 Датчик предназначен для эксплуатации в условиях контролируемых пунктов, оснащенных аппаратурой телемеханики МСТ-95.

2.3 Нормальными условиями применения датчика являются:

температура окружающего воздуха, °С	20±5
относительная влажность воздуха, %	до 80
атмосферное давление, мм.рт.ст.	720 – 780

Ив. № подл.		Взам. инв. №		Ив. № дубл.		Подпись и дата										
3	зам.	№97-08	<i>[Подпись]</i>	3.10.08	<div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">А351.00.000 ТО</div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Датчик переменного напряжения АСV. Техническое описание и инструкция по наладке </div> <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Литера</td> <td style="text-align: center;">Стр</td> <td style="text-align: center;">Страниц</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">О₁ А</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">МИИТ</td> </tr> </table>			Литера	Стр	Страниц	О ₁ А	2	10	МИИТ		
Литера	Стр	Страниц														
О ₁ А	2	10														
МИИТ																
изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата												
		Сиромаха	<i>[Подпись]</i>	3.10.08												
		Спивак	<i>[Подпись]</i>	14.10.08												
		Невдачин	<i>[Подпись]</i>	14.10.08												

2.4 Рабочими климатическими условиями для датчика являются:
 температура окружающего воздуха, °C от -10 до +40
 относительная влажность воздуха, % до 95
 (при температуре +40°C)
 атмосферное давление, мм.рт.ст. 630 - 800

2.5 Предельными (нерабочими) условиями являются:
 температура окружающего воздуха, °C от -50 до +50
 пониженное атмосферное давление, мм.рт.ст. 460

2.6 Диапазон контролируемых напряжений, кВ от $U_{ном} - 80\%$
 до $U_{ном} + 20\%$

Коэффициент преобразования, Гц/кВ:
 -для номинальных напряжений 6, 10, 27,5 и 35кВ 20
 -для номинального напряжения 110кВ, 220кВ 2

Основная погрешность, выраженная в процентах от конечного значения контролируемой величины, %
 -для всех исполнений датчика не более ±2

Дополнительная погрешность (на каждые 10°C изменения температуры), %
 -для всех исполнений датчика не более ±2

Погрешность преобразования, выраженная в процентах от контролируемой величины, определяется по формуле:

$$\pm \gamma \frac{U_{пред}}{U_{кон}}$$

где $U_{пред}$ - конечное (предельное) значение контролируемой величины,

$U_{кон}$ - контролируемая величина,

γ - основная погрешность.

2.7 Сопротивление изоляции датчика должно быть:

-между объединенными входными клеммами преобразователя и объединенными клеммами питания, МОм не менее 20

-между объединенными входными клеммами преобразователя и элементами его крепления, МОм не менее 100

-между объединенными клеммами фотоголовки и элементами ее крепления, МОм не менее 50

2.8 Электрическая изоляция датчика должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение:

-между объединенными входными клеммами преобразователя и объединенными клеммами питания 1кВ переменного напряжения частотой 50Гц, в течение 1мин,

						Стр.
3	зам.	№97-08		3.10.08	A351.00.000 TO	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- между объединенными входными клеммами преобразователя и элементами его крепления 2кВ переменного напряжения частотой 50Гц, в течение 1мин,

- между объединенными контактами разъема фотоголовки и элементами ее крепления 750В переменного напряжения частотой 50Гц в течение 1мин.

2.9 Габариты датчика с элементами крепления, мм 153x305x97

Масса датчика с элементами крепления, кг 1,15±0,05

2.10 Напряжение питания преобразователя, В от 187 до 242

Потребляемая мощность, ВА не более 5

2.11 Длина соединительного кабеля между фотоголовкой датчика и модулем телеизмерений МСТ-95 должна быть не более 50м. В качестве соединительного кабеля используется витая пара или коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 - 75 Ом/м.

2.12 Датчик рассчитан для эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды по группе М2 ГОСТ 17516-72.

2.13 Установленная безотказная наработка при уровне доверия 0,90 не менее 10000 ч.

Средняя безотказная наработка, не менее 25000 ч.

Срок службы до капитального ремонта - 10 лет

Периодичность проверки датчика - один раз в три года.

3 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

Датчик переменного напряжения АСV состоит из преобразователя (А340.06.01.000 ЭЗ) с блоком питания (А351.02.000 ЭЗ) и фотоголовки (А340.05.02.000 ЭЗ), идентичной головке датчика постоянного напряжения.

Принцип работы датчика - преобразование напряжения в частоту следования оптических импульсов инфракрасного диапазона. Эти импульсы воспринимаются фотоголовкой, которая преобразует их в электрические импульсы, затем обрабатываемые модулем телеизмерений.

Преобразователь питается от сети переменного напряжения 220В через трансформатор Тр1.

Входное (контролируемое) переменное напряжение поступает от стандартного измерительного трансформатора на клеммы "Вход АС" и "Общ. вход". Последний должен быть соединен с заземленным выводом измерительного трансформатора.

На операционном усилителе DA1.2 собран выпрямитель входного напряжения, имеющий линейную характеристику. Выпрямленное напряжение фильтруется цепью R14, С5, R15, С4 и поступает на вход источника тока, управляемого напряжением ИТУН, который выполнен на DA1.1 и VT4.

Выходной ток ИТУН (ток коллектора VT4) зависит только от входного напряжения. Таким образом, конденсатор С1 заряжается неизменным током, а значит напряжение на нем растет линейно. В результате частота генерируемых импульсов линейно зависит от входного переменного напряжения, т.е. контролируемого напряжения.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. дубл.	Подпись и дата

3	взм	№ 97-08	<i>С.И.О.</i>	3.10.08	А351.00.000 ТО	Стр.
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

Основным элементом преобразователя является пороговый элемент на транзисторах VT1 и VT2, включенных по схеме аналога однопереходного транзистора.

Полевой транзистор VT3 работает в режиме стабилизатора тока, который протекает по резистору R3. Таким образом, напряжение на резисторе R3 стабилизировано (уровень напряжения зависит от номинального напряжения датчика). К эмиттеру транзистора VT1 подключен конденсатор C1, заряжаемый выходным током ИТУН, который пропорционален входному (контролируемому) напряжению датчика. Пока напряжение на C1 ниже, чем на R3, оба транзистора закрыты. Когда напряжение на C1 достигает уровня напряжения на R3, оба транзистора лавинообразно открываются.

Конденсатор C1 разряжается через дроссель L1 на инфракрасный светодиод VD1 - излучается оптический импульс.

Импульс тока через светодиод имеет длительность около 8 мкс. Амплитуда импульса - порядка 400 мА.

После разряда конденсатора C1 оба транзистора вновь закрываются, и процесс повторяется.

Настройка датчика осуществляется резисторами R8 и R4. Номинал резистора R16 зависит от номинального напряжения датчика.

В схеме предусмотрены дополнительные точки X7 и X8 для подключения к нестандартным измерительным трансформаторам или другим источникам сигналов.

Датчик ACV может передавать информацию и об уровне постоянного напряжения не более 100 В, что расширяет возможности его использования.

Фотоголовка датчика ACV идентична используемой в датчике DCV и точно также подключается к модулю ТИ.


Фотоголовка ФГ содержит фотодиод VD1, воспринимающий оптические импульсы, который работает в фотогальваническом режиме.

ФГ получает питание от модуля ТИ, с которым она соединена (точнее - со стойкой КП) двухпроводным витым или коаксиальным кабелем. По этому же кабелю поступает сигнал от ФГ к модулю ТИ. Один модуль ТИ может обслуживать четыре датчика напряжения, т.е. принимать сигналы от четырех фотоголовок. Например, фотоголовка датчика 1 подключается своим контактом 3,5 разъема к контакту А3...А6 разъема модуля ТИ (А340.03.01.300 ЭЗ), а контактом 1,4 - к контакту С6 разъема ТИ. Таким образом, на ФГ подано напряжение от источника 24 В через резистор R50 модуля ТИ.

Напряжение на ФГ может быть в пределах от 16В до 22В.

Когда поступает оптический импульс, обратное сопротивление фотодиода резко падает и на резисторе R1 выделяется импульс напряжения. Конденсатор C2 "отсекает" постоянную составляющую напряжения на R1, обусловленную внешней освещенностью.

Далее импульс усиливается двумя транзисторными каскадами, причем, транзистор VT2 открывается полностью, закорачивая контакты 1,4 и 3,5,

						Стр.
3	зам.	№ 97-08		3.10.08	A351.00.000 ТО	5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

что и воспринимается модулем ТИ. В это время остальная часть ФГ питается от конденсатора С1, т.к. она отделена от VT2 диодом VD2. Длительность сформированного ФГ импульса порядка 25 мкс.

Диод VD3 защищает фотоголовку от неверного включения.

4 ПРОВЕРКА ДАТЧИКА

4.1 Проверка датчика производится по схеме, приведенной на рис.1.

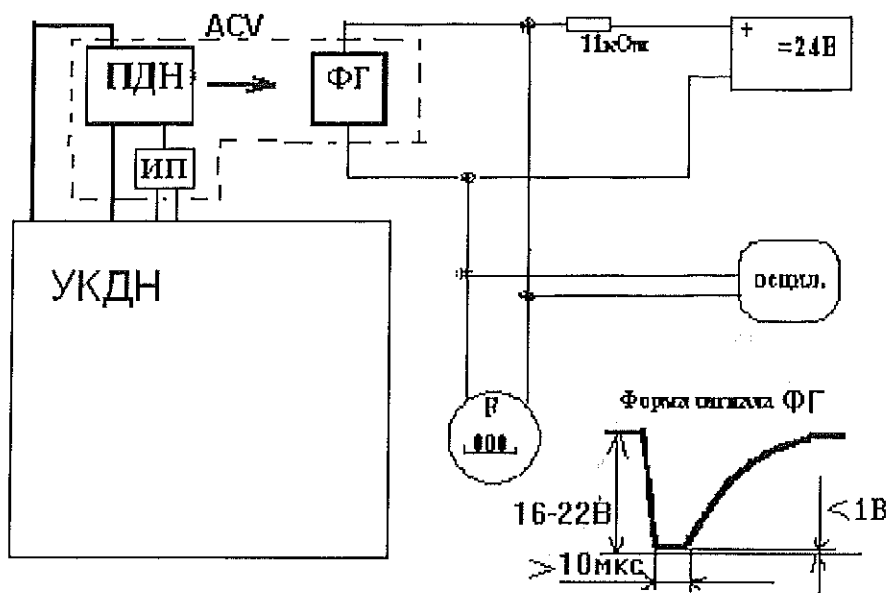


Рис.1 Схема проверки АСУ.

4.2 Для проведения работ необходимо иметь:

- прибор для проверки датчиков УКДН А347.00.000
- вольтметр универсальный В7-53 (УШЯИ.411182.003 ТУ) или аналогичный класса не хуже 0,1;
- частотомер РЧЗ-07-002 (гб2.721.010 ТУ) или аналогичный с диапазоном измеряемых частот не хуже 20Гц - 2000Гц, класса не хуже 0,1;
- осциллограф С1-131(ИРВМ.411161.001 ТУ) или С1-83;
- источник постоянного напряжения 24В, мощностью не менее 1,5Вт.

4.3 Далее следовать инструкции, приведенной в п.5.2, УКДН. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. А347.00.000ТО

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Датчик монтируется в соответствии с “Инструкцией по монтажу, регулированию и вводу в эксплуатацию” А351.00.000 И1.

5.2 При монтаже датчик следует располагать так, чтобы фотодиод не был направлен в сторону окон или близко расположенных источников света.

5.3 Вход “общий” преобразователя должен обязательно соединяться с заземленным выводом измерительного трансформатора.

Искусственное заземление токоведущих частей преобразователя не допускается.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
3	изм	№ 99-08	<i>В.В.</i>	02.10.08

А351.00.000 ТО

Стр.

6

5.4 При монтаже и эксплуатации должны соблюдаться “Правила эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Инструкция по технике безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог. № ЦЭ-402”.

5.5 Не реже одного раза в два года следует удалять пыль с прозрачных окошек преобразователя и фотоголовки.

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДАТЧИКА

6.1 Проверка датчика

6.1.1 Соберите схему, показанную на рис.1.

6.1.2 Подключите к точкам Х3 и Х1 преобразователя осциллограф (объединенный на Х3) и включите питание датчика. Подайте на вход датчика переменное напряжение в пределах его рабочего диапазона.

Если преобразователь исправен, на экране осциллографа будет наблюдаться пилообразное напряжение с амплитудой, близкой к напряжению на резисторе R3 платы преобразователя. Проверьте это напряжение вольтметром. У исправного датчика оно должно быть в пределах 7,5 - 11В и, практически, оставаться постоянным при изменении напряжения питания датчика.

6.1.3 Чтобы проверить ИК-излучатель преобразователя, подключите заведомо исправную фотоголовку согласно рис.1, и поместите ее на расстоянии 350-400мм, соблюдая соосность свето- и фотодиодов.

Если преобразователь исправен, на экране осциллографа, подключенного к фотоголовке, будут наблюдаться импульсы, как показано на рис.1.

6.2 Поиск неисправностей

6.2.1 При выполнении п.6.1.2 нет пилообразного напряжения.

6.2.1.1 Проверьте напряжение вторичного питания платы преобразователя ($\pm 12В$). Эти напряжения должны быть в пределах 11,5-14В (по модулю). В случае больших отклонений, проверьте последовательно весь источник вторичного электропитания.

6.2.1.2 Если напряжение питания в норме, проверьте напряжение на резисторе R3, которое должно быть в пределах 7,5 -11В. При значительном отклонении от указанного, попробуйте резистором R4 отрегулировать его. Эту операцию следует применять к не бывшим в употреблении преобразователям. Если преобразователь уже был в эксплуатации, значительное отклонение напряжения на резисторе R3 скорее всего, свидетельствует о том, что неисправен транзистор VT3. Замените его.

Работа преобразователя должна восстановиться.

6.2.1.3 Если напряжение на R3 близко к напряжению в точке Х2, замените транзистор VT3.

						Стр.
3	Зам	197-08	<i>С.А.</i>	309.08	A351.00.000 TO	7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

6.2.1.4 Если напряжение на R3 близко к нулю и не поддается регулировке, выключите питание. Проверьте, пробит ли конденсатор C1 и транзисторы VT1, VT2. Не исключен и обрыв конденсатора C1 - проверьте.

6.2.1.5 Напряжение на R3 в пределах нормы, но пилообразное напряжение на X3-X1 отсутствует.

6.2.1.5.1 Проверьте наличие напряжения на конденсаторе C4. Это напряжение должно зависеть от уровня входного напряжения датчика и не превышает 9В. Убедитесь в этом. В случае не выполнения указанных условий, проверьте все цепи в направлении входа датчика. В частности, на выводе 10DA1.2 должно наблюдаться выпрямленное двухполупериодное напряжение.

Если указанные условия выполняются, включите миллиамперметр между точками X3 и X1(в этом режиме пилообразное напряжение будет отсутствовать даже у исправного датчика). Наблюдаемый ток должен зависеть от входного напряжения датчика, изменяясь от нуля до, примерно, одного миллиампера. В случае иного результата, возможно, поврежден транзистор VT4 или микросхема DA1.

6.2.1.5.2 Проверьте напряжение в точке X1(относительно X3):
напряжение равно нулю - пробит C1;
напряжение близко к напряжению на R3 или выше - неисправен какой-либо из транзисторов VT1, VT2(или оба).

6.2.2 При выполнении п.6.1.2 есть пилообразное напряжение, но заведомо исправная фотоголовка не принимает сигнала.

6.2.2.1 Возможно поврежден ИК-диод VD1.

Отключите катод диода от точки X5, и временно впаяйте между этой точкой и катодом резистор номиналом 1 Ом.

Подключите к этому резистору осциллограф. Включите питание. На экране осциллографа должны наблюдаться импульсы, как показано на

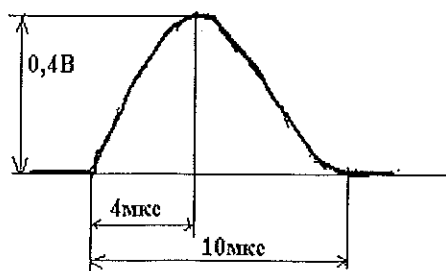


Рис.2. Форма импульса тока через ИК-диод

рис.2. Если это так, замените диод VD1, скорее всего он пробит.

6.2.2.2 Когда форма импульса значительно, особенно по амплитуде, отличается от показанной на рис.2, проверьте на обрыв дроссель L1. Нельзя исключить и того, что дроссель закорочен. Тогда на экране вы увидите им-

Инв. № годл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

3	зам	№ 97-08	<i>[Подпись]</i>	31.08
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A351.00.000 TO

Стр.

8

пульс большой амплитуды, но малой длительности. В любом из этих случаев замените дроссель.

6.2.3 Преобразователь заведомо исправен, но фотоголовка не принимает сигнала.

6.2.3.1 Проверьте напряжение на фотоголовке. Оно должно быть в пределах 16 - 22В. Если это так, последовательно проделайте следующее.

Подключите вольтметр к резистору R1 фотоголовки и закройте фотодиод светонепроницаемым предметом.

Напряжение на резисторе должно быть близко к нулю. Откройте фотодиод и осветите его настольной лампой. Напряжение на резисторе должно возрасти, в зависимости от освещенности, вплоть до 10 - 13В.

Если хотя бы одно из условий не выполняется, замените фотодиод.

При исправном фотодиоде на резисторе R1 можно наблюдать импульсы, принимаемые от преобразователя, вид которых показан на рис.3.

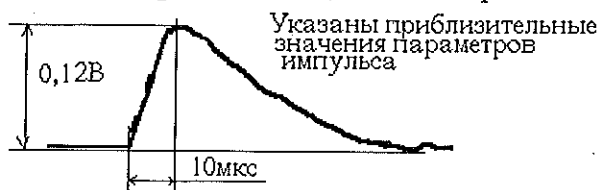


Рис.3. Вид импульса на резисторе R1.

В случае исправности фотодиода проверьте режим транзистора VT1. Замерьте напряжение на стоке транзистора VT1 относительно анода диода VD2. Это напряжение должно быть в пределах 7 - 10В. В случае отклонения от указанных величин замените транзистор (если фотоголовка еще не была налажена, прежде попытайтесь установить указанное напряжение подбором резистора R3).

Если напряжение на стоке в норме, проверьте исправность (на обрыв) конденсаторов C2 и C3, подключая параллельно каждому из них аналогичный конденсатор, при этом на фотоголовку должны поступать оптические импульсы от преобразователя.

При отсутствии положительного результата замените транзистор VT2.

6.2.3.2 Напряжение на фотоголовке ниже указанного в предыдущем пункте (при затененном фотодиоде).

Замерьте напряжение на стоке транзистора VT1 относительно анода диода VD2. Это напряжение должно быть в пределах 7 - 10В. Если фотоголовка еще не была налажена, подбором резистором R3 установите напряжение в указанных пределах.

В том случае, когда напряжение на фотоголовке не восстанавливается до нормы, проверьте исправность (отсутствие пробоя) фотодиода.

6.2.3.3 Напряжение на фотоголовке близко к нулю - вероятен пробой одного из элементов: C1, VT2, VD3. Проверьте и замените неисправный элемент.

					A351.00.000 TO	Стр.
						9
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1 НАЗНАЧЕНИЕ	2
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
3 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ	4
4 ПРОВЕРКА ДАТЧИКА	6
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДАТЧИКА	7
6.1 Проверка датчика	7
6.2 Поиск неисправностей	7

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата