

Д.А. Игнатьев, А.Л. Михайлов

(г. Чебоксары, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ РРЛ-22 И ИНТЕГРАЦИЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ С СИСТЕМОЙ ТМ СТН-3000

DIGITALIZATION OF THE COMMUNICATION SYSTEM

Связи с ужесточением требований по качеству технологической связи и систем телемеханики с одновременным увеличением количеством применяемых каналов связи, телемеханики, телеизмерения, телеуправления, а также сетей передачи данных с использованием существующих и эксплуатируемых мачт радиорелейной связи является основной задачей данного исследования. В работе показаны проблемные вопросы замены устаревшего аналогового радиорелейного и телемеханического оборудования на примере РРС-22 на современное оборудование. В итоге мы получаем решение задач, которое позволяет повысить надежность линии связи.

Connection with the tightening of requirements for the quality of technological communication and telemechanics systems with a simultaneous increase in the number of used communication channels, telemechanics, telemetry, telecontrol, as well as data transmission networks using existing and operated radio relay communication masts is the main task of this study. The paper shows the problematic issues of replacing outdated analog radio relay and telemechanical equipment on the example of RRS-22 with modern equipment. As a result, we get a solution to problems, which allows us to increase the reliability of the communication line.

Ключевые слова: канал связи, радиорелейная связь, аналоговое оборудование, телемеханика.

Keywords: communication channel, radio relay communication, analog equipment, telemechanics.

РРЛ-22 - аналоговая радиорелейная линия связи вдоль газопровода Уренгой-Ужгород. Данная РРЛ предназначена для организации аналоговых каналов автоматики, линейной ТМ, УКВ-связи, телесигнализации и др.

В 2020г. на базе РРЛ-22 были организованы цифровые каналы Е-1 для передачи данных.

СТН-3000 – система телемеханики, предназначенная для автоматизации территориально распределенных объектов магистральных газопроводов. Основными структурными единицами системы являются:

- Контролируемый пункт (КП) телемеханики.
- Пункт управления (ПУ).
- Комплект средств связи.

- Контрольно-измерительные приборы.

Для системы телемеханики выделен отдельный аналоговый служебный канал РРЛ-22. Оборудование радиосвязи располагается в блок-боксах КПТМ и блок-контейнерах радиорелейных станций существующей РРЛ-22.

Старые антенны базовых станций ТМ были заменены антеннами типа DB224, показанной на рис. 1, а старые антенны линейных станций - на антенны типа АС-02.

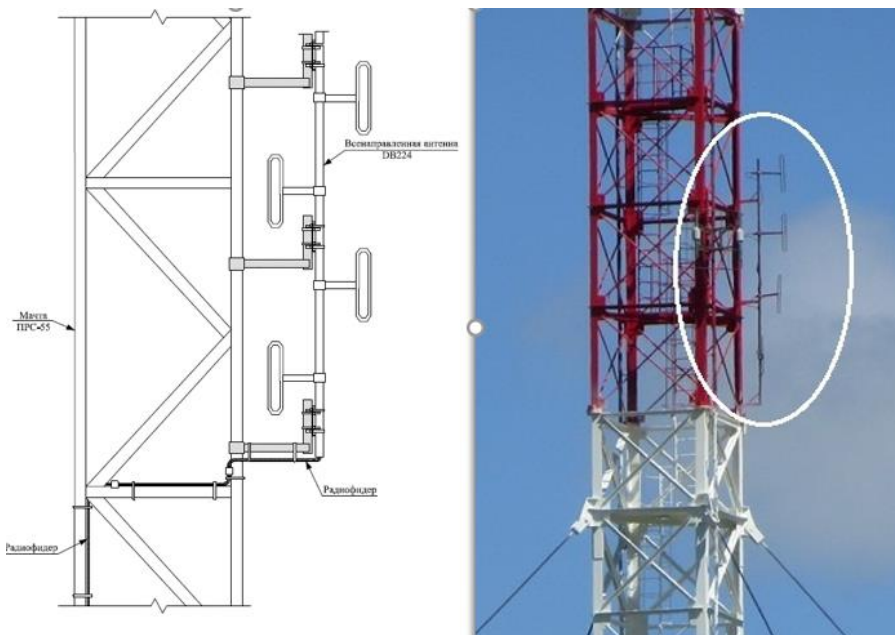


Рис. 1. УКВ антенна DB224 для системы ТМ

Связь между базовыми станциями и КП осуществляется с помощью радиоканалов, организованных на базе радиомодемов Integra-TR. Связь между базовой станцией и РРС организована на базе модемов Raymar telenetics Flashpoll DSP-9612 по существующим ТЧ-каналам РРЛ-22, принцип прохождения сигналов по которой показан на рис. 2. Связь между базовой станцией и компрессорной станцией организована по физической паре медно-жильного кабеля посредством модемов E2DSL Моха.

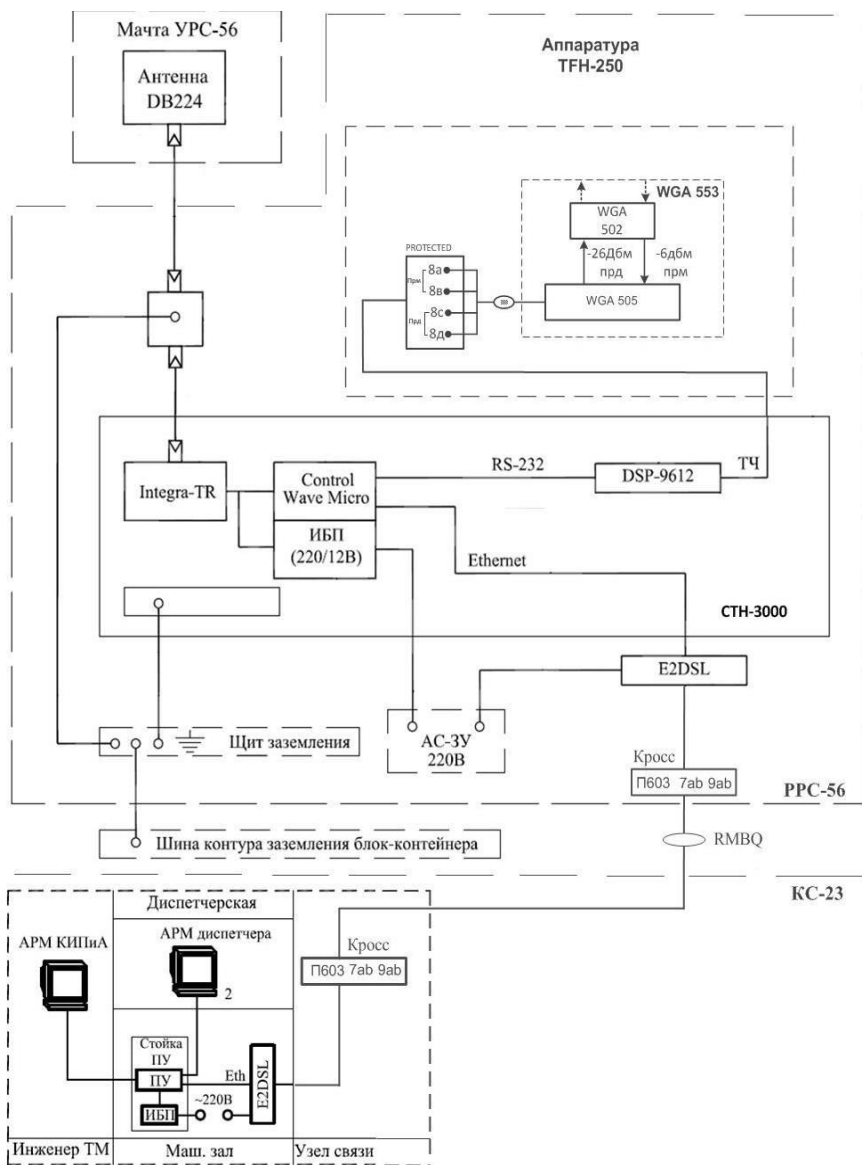


Рис. 2. Схема прохождения сигналов КП ТМ на участках PPC56 – KC23

Связь между модемами E2DSL Моха, расположенных на PPC 56 и узле связи осуществляется по симметричной паре кабеля RMBQ 10x4x0,9 длиной

2,363 км. Соединение модема DSP-9612 с аналоговым служебным каналом ПРС РРЛ-22 осуществляется кабелем марки КМС 1x2x0,5.

Устройство Integra-TR представляет собой высокоскоростной радиомодем, разработанный специально для использования в составе АСУТП, радиосетей обмена телеметрической информацией и управления телемеханическими устройствами.

Настройка Integra-TR производится через основной COM-порт ПК. Программное обеспечение Integra-TR – это программное обеспечение для диагностики и настройки беспроводного модема Dataradio Integra-TR. Программное обеспечение позволяет пользователю редактировать и программировать доступные пользователю установки, интерактивно модернизировать модем и радиочастотные параметры.

MOXA IEX-402-SHDSL - управляемый Ethernet удлинитель начального уровня с одним 10/100BaseT (X) и одним DSL портом. Устройство поддерживает скорость передачи данных до 15,3 Мбит, а на больших расстояниях - до 8 км. MOXA IEX-402-SHDSL предназначена для использования в жестких условиях эксплуатации, имеет DIN крепление, широкий диапазон рабочих температур (от -40 до 75 ° C), и сдвоенное входное питание, что делают эти устройства идеальным для установки в промышленных приложениях.

Raymar Telenetics FlashPoll DSP-9612 – это промышленные модемы для выделенных линий, которые работают в схемах “точка - точка”, “точка – много точек на одной линии связи”. Модемы работают в режиме полного дуплекса по 4-м проводам и полудуплекса по 2-м проводам на выделенных медных линиях (до 26 км) или на каналах тональной частоты.

Для повышения надежности пункта управления в состав системы включены средства диагностики, позволяющие выполнять мониторинг работоспособности программно-технических средств. На специальном видеокадре отображается состояние аварийных сигнализаций радиомачт (дверь, связь, пожар...) и источников бесперебойного питания (режим работы ИБП, напряжение на входе и выходе, состояние батарей, % заряда батарей, доля загрузки ИБП, температура в серверной стойке). Оборудование для мониторинга установлено у диспетчера филиала, изображенно на рис. 3.



Рис. 3. Вид с пульты диспетчера работоспособности программно-технических средств системы ТМ СТН-3000»

На этом слайде указаны разрешенные частоты базовых и крановых станций Заволжского ЛПУ и соседнего филиала – Сеченовского ЛПУ. Как видно из таблиц, расположенных на рис. 4, радиоканалы организованы на одних и тех же частотах. Во избежание взаимного влияния каналы пространственно разнесены. При работе старой системы телемеханики взаимного влияния каналов не наблюдалось. Однако при эксплуатации системы СТН-3000 пришлось столкнуться с явлением, описанным на следующих слайдах.

Проблемный вопрос по СТН-3000

За время эксплуатации из-за влияния сверхпроходимости радиоволн несколько раз возникали отказы работы телемеханики системы СТН-3000 в Заволжском ЛПУМГ.

Фактором, способствующим формированию отказа явилось:

1. 14.08.2016г. прием базовой станции ТМ на ПРС56 одновременно двух сигналов на частоте 160,475 МГц с одинаковым уровнем от системы СТН-3000 Заволжского и Сеченовского ЛПУМГ и отразилось на работе КП41.
2. 19.08.2016г. прием базовой станции ТМ на ПРС55 одновременно двух сигналов на частоте 160,450 МГц с одинаковым уровнем от системы СТН-3000 Заволжского и Сеченовского ЛПУМГ и отразилось на работе КП11.

Прием сигналов с Сеченовского ЛПУ приводит к сбою программного обеспечения контроллера Control Wave Micro системы TM СТН-3000.

Заволжское ЛПУМ

Расположение р/модема	ПРС55	КП11	КП12	КП21	ПРС56	КП41	ПРС57	КП51	КП52
Short ID	155	31	32	34	156	33	157	35	36
Частота ПРД/ ПРМ	165,250	165,450	160,450	160,450	160,275	160,475	165,300	160,500	160,500
	160,450	165,250	165,250	165,250	160,475	165,275	160,500	165,300	165,300
Номер канала	1				2		3		

Сеченовское ЛПУМГ

Расположение р/модема	ОРС-12-1	КП21	ПРС59	КП11, КП12	КП41	КП51
Short ID	158	42	159	41	43	44
Частота ПРД/ ПРМ	165,250	160,450	165,275	160,475	160,475	160,475
	160,450	165,250	160,475	165,275	165,275	165,275
Номер канала	1		2			

Short ID Номер определяемый пользователем (от 1 до 254, от 256 до 1023), который идентифицирует каждое отдельное устройство в сети.

Рис. 4. Частотное распределение УКВ ТМ Заволжское ЛПУМГ Сеченовское ЛПУМГ

Для устранения данного недостатка надо обратиться в проектную организацию с предложениями :

1. Работу базовых станций ТМ в смежных ЛПУ разнести по времени.
2. Доработать программное обеспечение для исключения сбоев при получении сигналов от КП ТМ соседних ЛПУ.

Список литературы

1. *Катунин, Г.П.* Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевиденье. / Г.П. Катунин. – 2004. – С. 374 - 377.
2. Проект реконструкции системы связи газопроводов Уренгой-Ужгород, 2007.
3. Нормы и правила технологического проектирования магистральных, внутризоновых и местных радиорелейных линий связи [Текст]: СТО Газпром 11-004-2011 : [утвержден и введен в действие 23.03.2011 г. № 136 : введен впервые] : издание официальное. – Москва: Открытое АО "Газпром" [и др.], 2012. – 59 с.
4. *СТО ВТГ-31-001.1-2008.* Организация технической эксплуатации радиорелейных линий передач.

Материал поступил в редколлегию 20.10.20.