

**АППАРАТУРА
КАНАЛОВ ТЕЛЕФОНИИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ,
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,
ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ КОМАНД
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ
«ЛИНИЯ-Ц»
(АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц»)**

Руководство по эксплуатации.

**Руководство по применению нетиповых конфигураций и
дополнительных функций**

Часть 8

НМАЦ.460516.001 РЭ7



Содержание

0 Введение	4
1 Уплотненный режим каналов в номинальной полосе 8 кГц (режим 8/3).....	5
1.1 Техническое описание	5
1.2 Особенности применения	7
2 Режим 6 x 200 каналов ТМ согласно ITU-T R.38.....	8
2.1 Техническое описание	8
2.2 Особенности применения	9
3 Организация приема/передачи сигналов команд РЗ и ПА по ЛЭП в полосе частот 2 кГц.....	10
3.1 Техническое описание	10
3.2 Особенности применения	11
4 Нормативные ссылки.....	13

0 Введение

В настоящей части руководства, относящейся к категории общих документов, описаны дополнительные функции и нетиповые конфигурации аппаратуры.

В начале каждого раздела данной части описываемая функция или конфигурация классифицируется по трем функциональным направлениям, упоминаемым в части 1 руководства по эксплуатации (РЭ):

- оборудование передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных для персонала, осуществляющего работы с оборудованием связи;
- оборудование передачи/приема дискретных сигналов команд РЗ и ПА для персонала, осуществляющего работы с оборудованием РЗА;
- администрирование сетевых подключений аппаратуры и программного обеспечения (ПО) для персонала, осуществляющего работы с сетевым оборудованием, а также специалистов по информационной безопасности, работающих в сфере энергетики.

При использовании нетиповых конфигураций и дополнительных функций с вышеперечисленным оборудованием в составе аппаратуры персонал должен руководствоваться настоящей частью и соответствующими непротиворечащими ей частями руководства по эксплуатации.

Термины, определения, сокращения и обозначения, применяемые в данном документе, приведены в части 1 руководства по эксплуатации (РЭ).

1 Уплотненный режим каналов в номинальной полосе 8 кГц (режим 8/3)

Данный раздел посвящен конфигурациям оборудования передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных (АКСТ-Ц1, АКСТ-Ц2) и предназначен для технического персонала, осуществляющего работы с оборудованием связи.

1.1 Техническое описание

1.1.1 Аппаратура ВЧ каналов по ЛЭП обеспечивает в соответствии с характеристиками книги 1 части 2 руководства (РЭ1.1) передачу/прием сигналов ТФ, ТМ и данных в номинальной полосе 8 кГц в нижеследующих конфигурациях полос пропускания с нижеперечисленными уровнями передачи сигналов.

1.1.2 Программно производится разделение номинальной полосы 8 кГц:

- на три аналоговых 2-х или 4-х проводных ТФ канала с занимаемой полосой 2,1 кГц каждый;
- на три аналоговых 2-х или 4-х проводных ТФ канала с занимаемой полосой 1,7 кГц каждый и один подканал ТМ с занимаемой полосой от 1,3 до 1,8 кГц;
- на три аналоговых 2-х или 4-х проводных ТФ канала с занимаемой полосой 1,7 кГц каждый и один подканал ЦП с занимаемой полосой 1,7 или 1,9 кГц;
- на аналоговый 2-х или 4-х проводный ТФ канал с занимаемой полосой 1,7 кГц и канал ЦП с занимаемой полосой 6 кГц.

1.1.3 Номинальный уровень канала шириной 8 кГц рассчитывается по формуле (1.1):

$$P_{ном} \text{ (дБн)} = P_{ном} - 10 \lg (600 / R_n) - 20 \lg (B / 8) \quad (1.1)$$

где $P_{ном}$ – номинальная мощность передатчика, дБм;

R_n – номинальное сопротивление нагрузки, Ом;

B – ширина полосы передачи, кГц.

1.1.4 Уровни сигналов ТФ, ТМ в каждом подканале телемеханики, контрольной частоты, вызывных частот УТА, сигналов ЦП, устанавливаемых на ВЧ выходе с допуском $\pm 0,5$ дБ, ниже номинального уровня на величину, соответствующую таблице 1.1.

1.1.5 Граничные частоты эффективно передаваемых полос частот, лежащих в номинальной полосе, устанавливаются программно с шагом не более 10 Гц и лежат в диапазоне:

- а) для канала ТФ от 0,3 до 2,4 кГц в конфигурации 1;
- б) для канала ТФ от 0,3 до 2,0 кГц в конфигурациях 2 – 10;
- в) для сквозного канала ТМ от 2,16 до 3,9 кГц.

Таблица 1.1 Занижения уровней сигналов в полосе 8 кГц

Конфигурация канала	Метод разделения сигналов	Занижение уровня сигнала, дБ, в подканалах								
		ЦП ¹⁾	ТФ/Выз ²⁾	КЧ ³⁾	ТМ, бит/с					
					100	200	300	600	1200	внеш.
1 КЧ + 3ТФ	ЧРС	–	10 / 16	25	–	–	–	–	–	–
2 КЧ + 3ТФ + ТМ (3×100 бит/с) ⁴⁾	ЧРС	–	11 / 17	26	28	–	–	–	–	–
3 КЧ + 3ТФ + ТМ (3×200 бит/с)	ЧРС	–	12 / 18	27	–	25	–	–	–	–
4 КЧ + 3ТФ + ТМ (100 бит/с+2×300 бит/с)	ЧРС	–	12 / 18	27	29	–	23	–	–	–
5 КЧ + 3ТФ + ТМ (2×600 бит/с)	ЧРС	–	12 / 18	27	–	–	–	18	–	–
6 КЧ + 3ТФ + ТМ (1200 бит/с)	ЧРС	–	12 / 18	27	–	–	–	–	13	–
7 КЧ + 3ТФ + ТМ (внешний модем)	ЧРС	–	12 / 18	27	–	–	–	–	–	15
8 КЧ + 3ТФ + ЦП (в полосе 1,7 кГц)	ЧРС+ВРС	13	12 / 18	28	–	–	–	–	–	–
9 3ТФ + ЦП (в полосе 1,9 кГц)	ЧРС+ВРС	12	13 / 19	–	–	–	–	–	–	–
10 ТФ + ЦП (в полосе 6 кГц)	ЧРС+ВРС	6	17 / 23	–	–	–	–	–	–	–

¹⁾ Не зависит от режима синхронизации ЦП.
²⁾ Сигналы вызова абонента ПС и ДК 1200 и 1600 Гц.
³⁾ На предприятии-изготовителе устанавливается типовое значение КЧ 120 Гц. Нормируемый уровень распространяется на технологический канал, дополнительная частота в котором устанавливается 160 Гц.
⁴⁾ Конфигурация ТМ соответствует рекомендациям R.37 ITU-T.

1.2 Особенности применения

В таблице 1.2 приведены варианты использования спектра 8 кГц.

Таблица 1.2 Распределение сигналов в полосе 8 кГц

Конфигурация канала	Метод разделения сигналов	Спектр сигналов в полосе от 0 до 8,0 кГц
1 КЧ + 3ТФ	ЧРС	
2 КЧ + 3ТФ + ТМ (3×100 бит/с)	ЧРС	
3 КЧ + 3ТФ + ТМ (3×200 бит/с)	ЧРС	
4 КЧ + 3ТФ + ТМ (100 бит/с+ 2×300 бит/с)	ЧРС	
5 КЧ + 3ТФ + ТМ (2×600 бит/с)	ЧРС	
6 КЧ + 3ТФ + ТМ (1200 бит/с)	ЧРС	
7 КЧ + 3ТФ + ТМ (внешний модем)	ЧРС	
8 КЧ + 3ТФ + ЦП (в полосе 1,7 кГц)	ЧРС+ВРС	
9 3ТФ + ЦП (в полосе 1,9 кГц)	ЧРС+ВРС	
10 ТФ + ЦП (в полосе 6 кГц)	ЧРС+ВРС	

Эксплуатационные ограничения:

Запрещено совмещение конфигураций, перечисленных в таблице 1.2, с передачей/приемом ДС команд РЗ и ПА в одной полосе частот.

2 Режим 6 x 200 каналов ТМ согласно ITU-T R.38

Данный раздел посвящен конфигурации оборудования передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных (АКСТ-Ц1, АКСТ-Ц2) и предназначен для технического персонала, осуществляющего работы с оборудованием связи.

2.1 Техническое описание

Режим 6 x 200 каналов ТМ согласно R.38 ITU-T обеспечивается в аппаратуре с ЧРС. Каналы ТМ организуются при помощи встроенных модемов FSK в кодонезависимом режиме без совмещения с РЗПА.

2.1.1 Уровни сигналов КЧ и ТМ, устанавливаемых на ВЧ выходе с допуском $\pm 0,5$ дБ, ниже уровня в канале на величину, указанную в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Занижение уровней сигналов в канале

Тип сигнала	КЧ	ТМ
Занижение уровней сигналов, дБ	22	19

2.1.2 Характеристики модемов соответствуют таблице 2.2.

Таблица 2.2 Характеристики модемов в каналах ТМ

№ модема	Нижняя частота, f_n , Гц	Верхняя частота, f_v , Гц	Средняя характеристическая частота, Гц, $f_c = \frac{f_v + f_n}{2}$	Занимаемая модемом полоса частот, Гц	Девияция частоты, Гц	Краевые искажения, %, не более
1-й	480	720	600	480	± 120	2
2-й	960	1200	1080	480	± 120	2
3-й	1440	1680	1560	480	± 120	2
4-й	1920	2160	2040	480	± 120	2
5-й	2400	2640	2520	480	± 120	2
6-й	2880	3120	3000	480	± 120	2

2.2 Особенности применения

Распределение характеристических частот в базисной полосе 4 кГц при прямом и инверсном формировании спектра показано на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 Распределение сигналов в режиме 6 x 200 каналов ТМ согласно R.38 ITU-T

Для организации транзита используется канал ТЧ с достаточной полосой от 0,3 до 3,4 кГц.

Сигналы ТМ выводятся на пользовательские интерфейсы блока БОС: RS-232С – 4 шт., RS-422/RS-485 – 2 шт. Изменение состава интерфейсов осуществляется при помощи стандартных адаптеров.

Эксплуатационные ограничения:

Запрещено совмещение каналов ТМ согласно R.38 ITU-T с передачей/приемом ДС команд РЗ и ПА в одной полосе частот.

3 Организация приема/передачи сигналов команд РЗ и ПА по ЛЭП в полосе частот 2 кГц

Данный раздел посвящен конфигурации оборудования передачи/приема дискретных сигналов команд РЗ и ПА (АКСТ-ЦЗ) и предназначен для технического персонала, осуществляющего работы с оборудованием РЗА.

3.1 Техническое описание

3.1.1 Устройство АКСТ-ЦЗ с организацией приема/передачи команд РЗ и ПА по ЛЭП в полосе частот 2 кГц имеет характеристики, перечисленные в книге 1 части 3 руководства (РЭ2.1), за исключением нижеперечисленных характеристик.

3.1.2 Блок РЗПА в полосе 2 кГц обеспечивает передачу и прием 8 команд. В каждый момент времени по каналу ВЧ передается только одна команда.

3.1.3 Команды передаются в рабочей полосе частот 2 кГц сигналами разных частот с предельным отклонением ± 2 Гц в соответствии с таблицей 3.1 при прямом и инверсном формировании спектра.

Т а б л и ц а 3.1 Частоты команд блока РЗПА в полосе 2 кГц

№ команды	Частота, Гц	№ команды	Частота, Гц
1	650	5	1050
2	750	6	1150
3	850	7	1250
4	950	8	1350

В режиме покоя (при отсутствии сигналов команд) по каналу в каждом направлении передается охранной сигнал частотой $-(1500 \pm 2)$ Гц. Установка частоты ОС производится программными средствами в пределах рабочей полосы частот на расстоянии не ближе 100 Гц по отношению к команде.

3.1.4 Уровень передачи сигналов команд на ВЧ выходе соответствует номинальной мощности аппаратуры, указанной в таблице 3.2, с допуском $\pm 0,5$ дБ.

Т а б л и ц а 3.2 Номинальная мощность аппаратуры

Частотный диапазон, кГц	Номинальная мощность аппаратуры P_n , Вт / дБм
от 16 до 300 включительно	80/49
свыше 300 до 700 включительно	40/46
свыше 700 до 1000 включительно	30/45

3.1.5 Допустимые уровни паразитных излучений и уровни внеполосного спектра рабочего сигнала соответствуют требованиям книги 1 части 3 руководства (РЭ2.1) при базисной полосе частот, B_0 , равной 2 кГц.

3.1.6 Блок РЗПА обеспечивает организацию канала для передачи по интерфейсу RS-232C через FSK модемы сигналов ТМ и технологического канала для обмена информацией о состоянии аппаратуры.

3.1.7 Характеристики модемов соответствуют таблице 3.3.

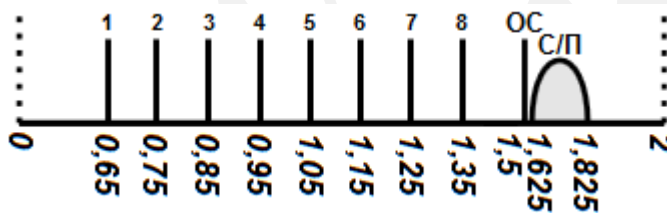
Таблица 3.3 Характеристики модемов в каналах ТМ

Количество модемов в канале, скорость передачи, бит/с	Нижняя частота, f_n , Гц	Верхняя частота, f_v , Гц	Средняя характеристическая частота, Гц, $f_c = \frac{f_v + f_n}{2}$	Занимаемая модемом полоса частот, Гц	Девияция частоты, Гц	Краевые искажения, %, не более
2x200	400	600	500	500	±100	2
	900	1100	1000	500	±100	2

3.2 Особенности применения

Вариант аппаратуры организует передачу/прием 8ми команд в дуплексном или симплексном режиме по схеме «точка-точка».

Частоты команд при прямом формировании спектра приведены на рисунке 3.1.



1–8 – сигналы команд с 1-й по 8-ю

С/П – частотный интервал для контроля отношения С/П (зона тишины)

ОС – охранный сигнал

Рисунок 3.1 Распределение сигналов передатчика в спектре базисной полосы частот 2 кГц

Расположение сигналов ТМ в спектре базисной полосы 2 кГц соответствует рисунку 3.2.

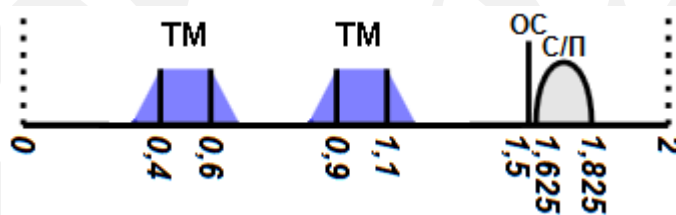


Рисунок 3.2 Расположение в канале сигналов ТМ

В рассматриваемом варианте аппаратуры не поддерживается функция петлевого теста. В симплексном режиме отсутствует возможность удаленного мониторинга и управления, синхронизации времени между устройствами аппаратуры по технологическим каналам.

4 Нормативные ссылки

Таблица 4.1

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта, подпункта РЭ
ITU-T R.38 В (11/1988)	Standardization of FMVFT systems for a modulation rate of 200 bauds with channels spaced at 360 Hz usable on long intercontinental bearer circuits generally used with a 3-kHz spacing	Раздел 2, 2.1, рис. 2.1

