

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

**КАЗТЕЛЕРАДИО**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**«Развитие государственной сети радиовещания на программах  
«Казахское радио» и радио «Шалкар» в приграничных  
территориях Республики Казахстан -II этап -82 РТС».**

**Том I Общая пояснительная записка**

Заместитель Председателя Правления  
Технический директор



К.Ж. Затилда

Начальник службы разработки  
Проектно-сметной документации

М.О. Федоренко

г. Алматы  
2022 год

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

---

**КАЗТЕЛЕРАДИО**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**«Развитие государственной сети радиовещания на программах  
«Казахское радио» и радио «Шалкар» в приграничных  
территориях Республики Казахстан -II этап -82 РТС».**

**Том I Общая пояснительная записка**

**г. Алматы  
2022 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Проект выполнен на основании технического задания утвержденным Заместителем Председателя Правления - Техническим директором АО «Казтелерадио», и в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Реализация данного проекта запланирована на основании Дорожной карты по развитию государственной сети радиовещания в приграничных территориях Республики Казахстан. Данная Дорожная карта согласована АО «Казтелерадио» и АО «РТРК «Казахстан» и утверждена Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан.

В проекте рассматриваются вопросы модернизации сети эфирного наземного радиовещания в FM диапазоне в приграничных населенных регионах Республики Казахстан (II этап).

### Состав проекта

Номер тома	Наименование	Примечание
I	Общий том	
II	<b>Рабочие чертежи</b> Радиотехническая часть	
III	<b>Рабочие чертежи</b> Конструкции металлические	
IV	<b>Рабочие чертежи</b> Электропитание	
V	<b>Сметная документация</b>	
	<b>Санитарно-эпидемиологическое заключение</b>	

Проектом предусмотрена установка на 82 РТС комплекта радиовещательного оборудования, в том числе:

Туркестанская область (1 РТС);

Алматинская область (60 РТС);

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №									
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка  Стадия      Лист      Листов П              1              20  АО «Казтелерадио» Алматы - 2022 г.		
			Н.контр.		Сугурова						
			Разраб.		Францева						

Костанайская область (7 РТС);

Павлодарская область (4 РТС);

Западно-Казахстанская область (1 РТС);

Северо-Казахстанская область (5 РТС);

Кызылординская область (4 РТС).

**Таблица №1. Основные показатели проекта.**

№ п/п	Наименование оборудования	Описание оборудования	Ко-во	Единица измерения
1	Радиовещательный передатчик, мощностью 50 Вт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FM диапазон ( 87,5-108МГц);</li> <li>• частотная модуляция с регулируемой девиацией частоты не менее 75 кГц;</li> <li>• номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном <math>\pm 6,75</math> кГц;</li> <li>• погрешность установления девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном, в пределах <math>\pm 0,75</math> кГц;</li> <li>• неравномерность АЧХ в режиме «Стерео» в пределах 0,2 дБ;</li> <li>• уровень побочных излучений должен быть не более минус 70 дБ;</li> <li>• передатчик должен иметь наглядный информационный дисплей, на который должно выводиться большинство параметров передатчика и простой интуитивно-понятный интерфейс для их контроля и регулировки;</li> <li>• передатчик должен иметь встроенный стереокодер с пилот-тоном;</li> <li>• в передатчике должна быть предусмотрена защита от несанкционированного удалённого доступа к его настройкам;</li> <li>• передатчик должен иметь систему дистанционного контроля и управления модулятором и усилителем через интерфейс RJ 45 по протоколу SNMP;</li> <li>• передатчик должен комплектоваться встроенным или внешним SNMP адаптером, кодером RDS;</li> <li>• шаг перестройки рабочей частоты, кГц -10;</li> <li>• выходное сопротивление: 50 Ом;</li> </ul>	65	шт
2	Радиовещательный передатчик, мощностью 100 Вт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• импеданс аудио входа по каналам «А» и «В» - 600 ом/10 кОм/ симметричный;</li> <li>• уровень побочных излучений, дБ – не более – 70;</li> <li>• частота пилот-тон – 19 кГц <math>\pm 0,5</math> Гц;</li> <li>• стабильность частоты несущей от номинального значения, Гц, не более в год - <math>\leq \pm 50</math>;</li> <li>• уровень девиации пилот-тона по отношению к номинальному значению девиации, % - 8-10;</li> <li>• коэффициент гармоник – не более 0,5;</li> <li>• неравномерность АЧХ - <math>&lt; \pm 0,2</math> дБ;</li> <li>• промышленный КПД передатчика во всем диапазоне рабочих частот должно быть не менее -50 W-35%, 100 W-45%, 500 W-60%;</li> <li>• уровень паразитной амплитудной модуляции, % - не более 0,3;</li> </ul>	15+2 резервных	шт

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
						2

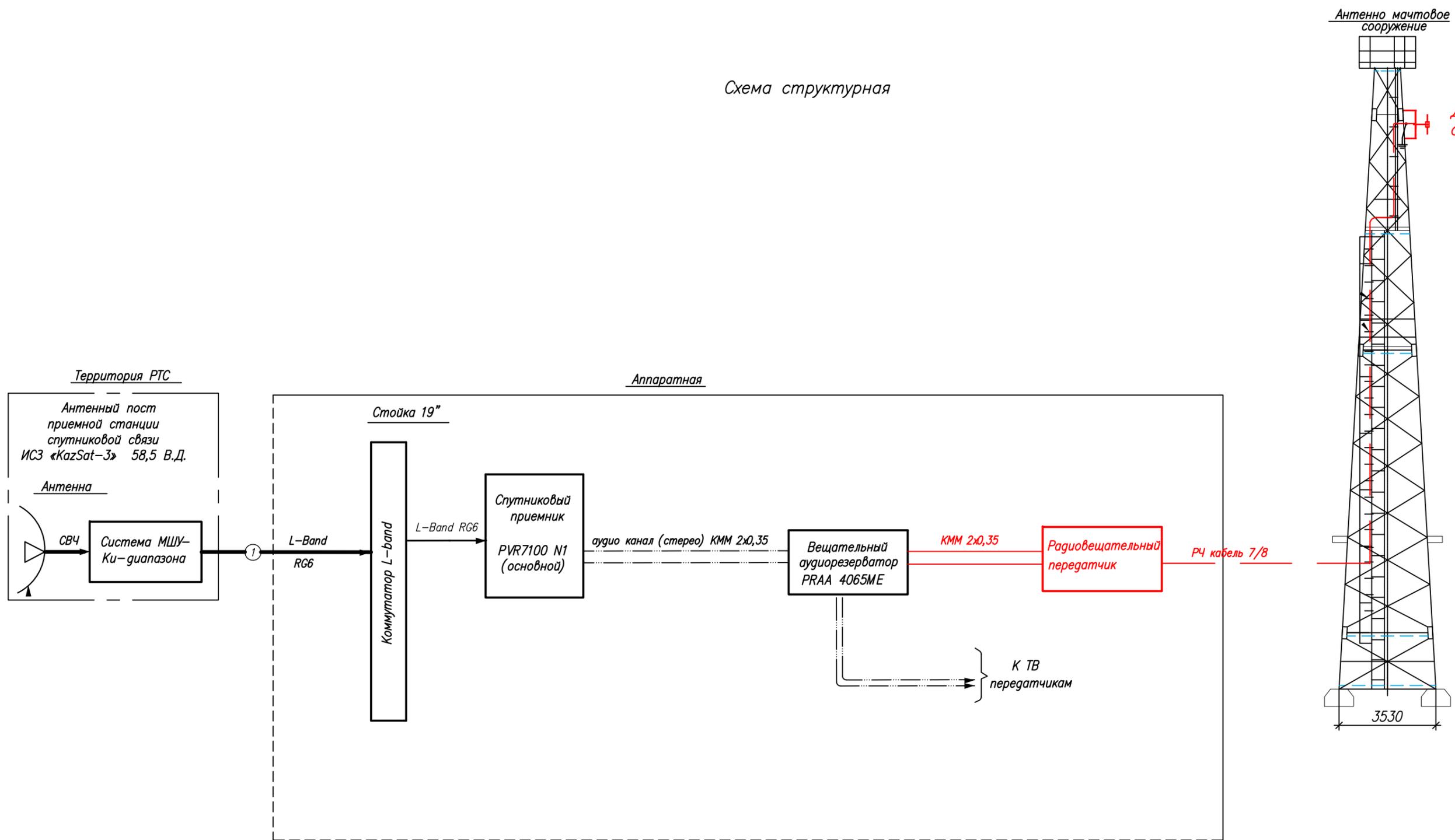
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень сопутствующей паразитной амплитудной модуляции, % - не более 0,5;</li> <li>• защищенность от интегральной помехи, дБ, не менее - 75;</li> <li>• отклонение между АЧХ стереоканалов, дБ, не более - <math>\pm 0,2</math>;</li> <li>• размер передатчика - не более 3RU;</li> </ul>		
3	Радиовещательный передатчик, мощностью 100 Вт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в усилителях мощности передатчиков должны применяться транзисторы, выполненные по технологии LDMOS;</li> <li>• передатчик должен быть рассчитан на непрерывную круглосуточную работу;</li> <li>• защита по КСВ должна обеспечивать безопасную работу передатчика при увеличении значения КСВ путем прогрессивного уменьшения мощности, в случае короткого замыкания или обрыва в антенно-фидерном тракте передатчик должен отключаться и автоматический включаться снова, процесс остановки/перезапуска не более 3-х раз;</li> <li>• в передатчике должна быть предусмотрена защита по току усилителей мощности от номинального значения не менее чем в 1,2 раза;</li> <li>• защита от перегрева должна прогрессивно уменьшать мощность до безопасного уровня, увеличивая при этом интенсивность охлаждения;</li> <li>• передатчик должен иметь «мягкий старт» с плавным наращиванием выходной мощности от 10% до 100%;</li> <li>• наработка на отказ должна составлять не менее 40 000 часов, с приложением расчётных данных в произвольной форме;</li> <li>• тип выходного разъема для до 500 Вт N типа, 500 Вт -7/16";</li> <li>• электропитание передатчиков будет осуществляться от сети переменного тока с частотой 50Гц и напряжением 220В.</li> </ul>	3	шт
4	Устройство сложения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диапазон частот, МГц - 87,5 – 108,0;</li> <li>• Количество входов, ед. – 2; Pвх не менее 500 Вт;</li> <li>• Рабочая частота, МГц: 102,0+106,2 – 1 шт. РТС «Жосалы»;</li> <li>• Сопротивление, Ом – 50;</li> <li>• Переходное затухание, дБ, не менее – 30;</li> <li>• Потери, дБ, не более - 0,8;</li> <li>• Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) на входах, не более – 1,2;</li> <li>• ВЧ разъёмы: вход – 7/16(f) – вверх;</li> <li>• ВЧ разъёмы: выход – 7/16(f) – вверх;</li> <li>• Мощность на каждом входе, Вт, не менее – 500 Вт;</li> <li>• Направленный калиброванный ответвитель с измерительным разъёмом N с паспортом, для измерения КСВН - для P (Вт) = 100;</li> <li>• Срок службы устройства – 20 лет;</li> <li>• Устройство сложения на два входа, в комплекте с направленным калиброванным ответвителем - 1 шт.</li> <li>• Паспорт и протокол испытаний на мост</li> </ul>	1	шт

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						3



Схема структурная

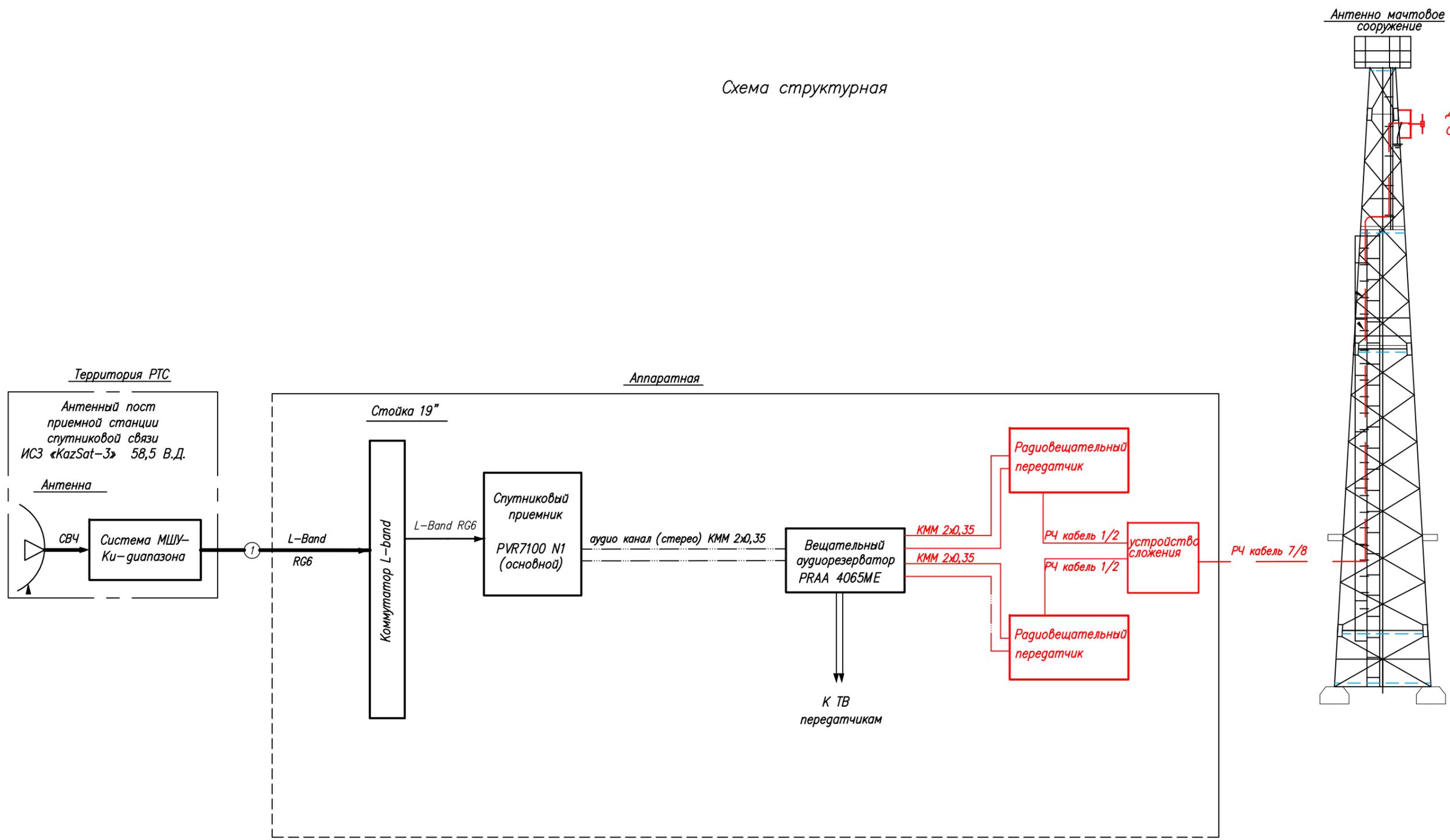


Условные обозначения:

- Существующее оборудование
- Проектируемое оборудование
- Высокочастотный сигнал
- Цифровой ASI сигнал
- Аналоговый звуковой сигнал

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Развитие государственной сети радиовещания на программах "Казахское радио" и радио "Шалкар" в приграничных территориях Республики Казахстан –II этап –82 РТС			
ГИП		Федоренко М.О.		<i>М.О. Федоренко</i>		Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Н. контроль		Сукурова А.С.		<i>А.С. Сукурова</i>			РП	5	
Исполнитель		Францева Л.И.		<i>Л.И. Францева</i>					
						Структурная схема РТС по типу N1 без моста сложения			АО "Казтелерадио" Алматы – 2022 г.

Схема структурная



- Условные обозначения:
- Существующее оборудование
  - Проектируемое оборудование
  - Высокочастотный сигнал
  - Цифровой ASI сигнал
  - Аналоговый звуковой сигнал

Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	Развитие государственной сети радиовещания на программах "Казакское радио" и радио "Шалкар" в приграничных территориях Республики Казахстан – II этап – 82 РТС			
ГИП				Федоренко М.О.					Пояснительная записка
Н. контроль				Сукурова А.С.		РП	6		
Исполнитель				Францева Л.И.		Структурная схема РТС по типу N2 с мостом сложения	АО "Казтелерадио" Алматы – 2022 г.		

### Параметры РВ передатчика:

- FM диапазон ( 87,5-108МГц);
- частотная модуляция с регулируемой девиацией частоты не менее  $\pm 75$  кГц;
- номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном  $\pm 6,75$  кГц;
- погрешность установления девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном, в пределах  $\pm 0,75$  кГц;
- неравномерность АЧХ в режиме «Стерео» в пределах  $\pm 0,2$  дБ;
- уровень побочных излучений должен быть не более минус 70 дБ;
- передатчик должен иметь наглядный информационный дисплей, на который должно выводиться большинство параметров передатчика и простой интуитивно-понятный интерфейс для их контроля и регулировки;
- передатчик должен иметь встроенный стереокодер с пилот-тоном;
- в передатчике должна быть предусмотрена защита от несанкционированного удалённого доступа к его настройкам;
- передатчик должен иметь систему дистанционного контроля и управления модулятором и усилителем через интерфейс RJ 45 по протоколу SNMP;
- передатчик должен комплектоваться встроенным или внешним SNMP адаптером, кодером RDS;
- шаг перестройки рабочей частоты, кГц -10;
- выходное сопротивление: 50 Ом;
- импеданс аудио входа по каналам «А» и «В» - 600 ом/10 кОм/симметричный;
- уровень побочных излучений, дБ – не более – 70;
- частота пилот-тон – 19 кГц  $\pm 0,5$  Гц;
- стабильность частоты несущей от номинального значения, Гц, не более в год -  $\leq \pm 50$ ;
- уровень девиации пилот-тона по отношению к номинальному значению девиации, % - 8-10;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв № подл.
Изм	Кол.уч	Лист
№док	Подпись	Дата





## Требования к техническим характеристикам внешнего или внутреннего

### RDS кодера:

- поддержка PI, PS, TP, TA, MS, PTY, PTYN, DI, CT, AF, RT;
- комплектность для внешнего RDS кодера:
- цифровой RDS кодер -1 шт.;
- комплект соединительных кабелей - 1 шт.;
- программное обеспечение на CD\DVD - 1 шт.;
- комплект эксплуатационных документов (на русском и английском языках) на бумажном носителе - 2 комп.;
- сертификат соответствия государственного образца (копия) - 1шт.

### Технические требования к шкафу (стойке) для размещения оборудования:

Напольный 19” телекоммуникационный шкаф, с передней, задней дверями и съёмными боковыми стенками, количество - 2 шт.; для РТС Жосалы, Кызылординская область, РТС Пятимар, Западно-Казахстанская область:

- размеры: 42U, Ш600хВ2000хГ800 мм.;
- передняя дверь - перфорированная, с поворотной ручкой, с возможностью установки для открывания в левую и правую сторону;
- задняя дверь перфорированная, распашная;
- боковые панели – съёмные на замках и защёлках;
- полка стационарная, универсальная – 3шт.;
- полка стационарная, с грузоподъёмностью не менее 80 кг – 1 шт;
- панель с вентиляторами - 4 шт. и термостатом;
- фальшь панель 2U – 18 шт. (возможно 3 U-12 шт.);
- фальшь панель 1U – 2 шт.;
- кабельный организатор металлический 1U – 1шт.;
- блок автоматических выключателей из расчета 16А – для каждого потребителя;
- электропитание стойки (шкафа):

Инва. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
							10
Инва. № подл.	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	

- для передатчиков с  $P =$  от 50 до 500 Вт включительно одно-фазное, с распределительным блоком и вводным автоматом  $U = 240$  В и  $I = 16$  А;
- сетевой фильтр для шкафов и стоек размера 19", не менее 6 розеток, эл. кабель - 2 м, 16А, 3500W;
- комплект заземления (на раме и всех съемных деталях должны быть клеммы заземления);
- ножки для напольных шкафов и монтажных стоек, упаковка – 4 шт.;
- покрытие – порошковая окраска, с предварительным фосфатированием;
- способ поставки: монтажные шкафы должны поставляться в разобранном виде в гофрокартонном ящике с усиливающими деревянными планками, с маркировкой.
- стойка должна включать комплект соединительных кабелей (коаксиальных джамперов), переходников и кабелей электропитания, микрофонных кабелей и разъемов типа XLR, патчкорды, необходимых для подключения передатчиков к источнику подачи программы (спутниковому/эфирному приемнику, аудиорезерватору), к системе мониторинга в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

**Технические требования к устройству сложения сигналов метрового диапазона:**

- Диапазон частот, МГц - 87,5 – 108,0;
- Количество входов, ед. – 2;  $P_{вх}$  не менее 500 Вт;
- Рабочая частота, МГц: 102,0+106,2 – 1 шт. РТС «Жосалы»;
- Сопротивление, Ом – 50;
- Переходное затухание, дБ, не менее – 30;
- Потери, дБ, не более - 0,8;
- Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) на входах, не более – 1,2;
- ВЧ разъёмы: вход – 7/16(f) – вверх;
- ВЧ разъёмы: выход – 7/16(f) – вверх;
- Мощность на каждом входе, Вт, не менее – 500 Вт;

Инд. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
						11





- Вмещаемая мощность (макс.) - не менее 3 kW.;
- КСВ  $\leq 1,3$ ;
- Входное сопротивление антенны - 50 Ом;
- Диаграмма направленности – круговая;
- Поляризация – вертикальная;
- Ветровая нагрузка - не менее 100 км/час;
- Рабочая температура - от -50 С до + 50° С;
- Материал – нержавеющая сталь;
- Передающая антенна (модуль из 4-х вертикальных диполей) в комплекте, с креплениями (кронштейнами) - в количестве 1 шт.
- Монтажный комплект для антенны, включая герметик - 1 комплект;
- Делитель мощности 1\*4 в комплекте, с креплениями (кронштейнами) - в количестве 1 шт.;
- Комплект эксплуатационных документов на русском и английском (за исключением производителей из РФ) языке, на бумажном носителе и USB flash накопитель - 2 экз.

**Используется радиочастотный фидер типоразмером 7/8" на 80 РТС:**

- Волновое сопротивление - 50 Ом;
- Затухание фидера - не более 1,19 дБ на 100 м на частоте 100 МГц;
- Тип диэлектрика - вспененный полиэтилен.
- Крепление фидера – предусмотреть метало-пластиковые элементы крепления фидера вдоль «тела», существующей опоры (через каждый 1,2 метра). В случае, если существующая конструкция башни не позволяет соблюдать промежуток между креплениями 1,2м, установить крепления на расстоянии, максимально близкому, к заданному по существующим конструкциям башни;
- Тип разъёмов на концах фидера - 7/16;
- Необходимая длина фидера – 2972,5 м. – 80 отрезков;
- Коаксиальный кабель 7/8” 80 отрезок, общая длина, м – 2972,5;
- Разъемы для отрезка коаксиального кабеля (фидера) 7/16 по два разъема для каждой РТС, количество, шт.- 160;

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
						14

- Крепление для фидера 7/8" – из расчета один элемент крепления на каждый 1,2 м кабеля – 2464 шт.;
- Заземление для фидера 7/8" – по два комплекта на отрезок для каждой РТС-160 шт.;
- Подъемный чулок для фидера 7/8" – 80 шт.;
- Влагозащитный комплект для фидера 7/8" – 1 комплект на оба разъема РЧ фидера для каждой РТС-80 шт.;
- Комплект инструментов для разделки фидера 7/8" – 9 шт.
- Джемпер 1/2" flex N(M)-7/16(M), L=2,0 м- 80 шт. для РВ ПРД-РЧ фидер.

**Используется радиочастотный фидер 1-5/8" на РТС с.Пятимар Западно-Казахстанской области и РТС с.Жосалы Кызылординской области:**

- Волновое сопротивление - 50 Ом;
- Затухание фидера - не более 0,67 дБ на 100 м на частоте 100 МГц;
- Тип диэлектрика - вспененный полиэтилен;
- Крепление фидера - предусмотреть метало-пластиковые элементы крепления фидера вдоль «тела» существующей опоры из расчета один элемент крепления на каждый 1,2 м кабеля, количество- 154 шт. В случае, если существующая конструкция башни не позволяет соблюдать промежуток между креплениями 1,2м, установить крепления на расстоянии, максимально близкому, к заданному по существующим конструкциям башни;
- Тип разъемов на концах фидера – 7/8 EIA - 7/8 EIA, количество, комп.- 2;
- Необходимая длина фидера - 185 м.;
- РТС «Жосалы»-125 м.;
- РТС «Пятимар» - 60 м.;
- Коаксиальный кабель 1-5/8" – длина, необходимая для каждой РТС;
- Разъемы для коаксиального кабеля (фидера) 1-5/8" 7/8 EIA - 7/8 EIA -2 комп.;
- Крепление для фидера 1-5/8" – из расчета один элемент крепления на каждый 1,2 метра кабеля – 154 шт.;

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм	Кол.уч	Лист
№ док	Подпись	Дата

- Заземление для фидера 1-5/8" — 5 шт.;
- Подъемный чулок для фидера 1-5/8" – 3 шт.;
- Влагозащитный комплект для фидера 1-5/8" – 2 комплекта на оба разъёма РЧ фидера для каждой РТС-2 шт.;
- Джемпер 1/2" flex 7/16(M) - 7/8 EIA L=2,0 м- 1 шт. для РТС «Пятимар»- вых. РВ ПРД-РЧ фидер;
- Джемпер 1/2" flex 7/8 EIA -7/16(M), L=2,0 м- 1 шт. для РТС «Пятимар» вых. РЧ фидер-АС;
- Джемпер 1/2" flex 7/8 EIA -7/8 EIA, L=2,0 м- 1 шт. для РТС «Жосалы» вых. РЧ фидер-АС;
- Комплект инструментов для разделки фидера 1-5/8" – 2 шт.
- Все антенны устанавливаются на существующие антенно-мачтовые сооружения (башни, мачты) АО «Казтелерадио».
- Программа радиовещания будет подаваться с аудиорезерваторов ЦЭТВ.

**I. Требования к материалам, используемых для подачи низкочастотного сигнала, подключения к системе мониторинга и подключения к источникам электропитания должны соответствовать следующим стандартам:**

**1. СТ РК 2203-2012** - Кабели витой пары для структурированных кабельных систем. Общие технические требования.

**2. СТ РК 2338-2013** - Кабели гибкие с поливинилхлоридной изоляцией и оболочкой

Общие технические условия.

**3. СТ РК 2530-2014** - Кабели высокочастотные симметричные малогабаритные  
Технические условия.

**4. СТ РК 2342-2013** - Кабели многопарные внешние связи для телекоммуникационных сетей с высокой скоростью передачи битов  
Общие технические условия.

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата							Лист
												16
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата							



- установкой коммутирующих аппаратов, обеспечивающих полное снятие напряжения с оборудования при производстве профилактических и ремонтных работ;
- созданием температурного режима в рабочей зоне зала передатчиков с помощью проектируемых систем отопления и кондиционирования воздуха;
- устройством защитного заземления и зануления всех металлических частей оборудования объекта, которые нормально не находятся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в результате аварий в электрических цепях;
- надписями опасности о включенном напряжении, навеской предупредительных плакатов;
- обслуживанием радиотехнического оборудования с применением индивидуальных защитных средств, имеющихся на объекте и предусмотренных проектом (ковров резиновых диэлектрических и т.д.);
- наличием ограждений, лестниц для подъема к зеркалам антенн;
- прокладкой кабелей и проводов в здании и по территории вне зон опасного влияния электросетей.

Все работы по установке, монтажу и эксплуатации передатчиков, электротехнических, линий связи и станционного оборудования должны производиться в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, ГОСТов системы стандартов безопасности труда (ССБТ), «Правилами по безопасности и охране труда в организациях телевидения, радиовещания радиосвязи Республики Казахстан», Закона Республики Казахстан «О безопасности и охране труда» и другими правовыми документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Правила техники безопасности при производстве строительномонтажных работ и эксплуатационное обслуживание башни должны соблюдаться строительной (монтажной) организацией в соответствии с документами, действующими в настоящее время на территории на территории Республики Казахстан.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв № подл.

										Лист
										18
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата					



- применением кабелей в оболочке из материалов, не поддерживающих горение;
- прокладкой кабелей на лотках и т.д.;
- раздельной прокладкой радиотехнических кабелей и кабелей электропитания;
- выбором установок защиты быстродействующих автоматических выключателей, обеспечивающих отключение поврежденного оборудования электропроводки.

### Охрана окружающей среды

Электромагнитные поля не являются источниками загрязнения окружающей среды, но при повышении предельно допустимых уровней могут оказывать вредное воздействие на людей.

Основным источником электромагнитного излучения являются антенны.

Согласно санитарным правилам и нормам защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами, не должны превышать предельно допустимую норму излучения.

Согласно выполненным расчетам, санитарно- защитная зона и зона ограничения застройки находится в пределах технической территории. Величина излучения не опасна для окружающей среды.

Получены Санитарно-эпидемиологические заключения на все 82 объекта.

### Расчет продолжительности монтажных работ.

По трудозатратам, взятым из локальных смет, общая трудоемкость монтажных работ составляет 4594 чел/часов. С учетом опыта проведения подобных работ в 2014 – 2021 г. и состава комплексной бригады в количестве 8-ми человек, общая продолжительность монтажа составит:

Общие трудозатраты =  $4594/8 = 574,25$  чел/суток;

$T=574,25/(21 \text{ сут} \times 8 \text{ чел}) = 3,42$  месяца;

Количество работающих составляет 8 чел.

Работа в 1 смену.

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв № подл.						
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
						20