

Министерство
Энергетики и электрификации СССР

Глобтехстройпроект

Всесоюзный государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт

Энергосетьпроект

Типовой проект

Установка на опорах датчиков
сигнализации о гололедаобразовании на ВЛ и система
сигнализации о возникновении
гололеда

Том 1

Типовые схемы устройств
сигнализации о наличии
гололеда на проводах
линий электропередачи

(вторая редакция)

Зл. инж. института

Начальник технического

отдела

Эл. специалист

В. Рокотян

М. Рязт

К. Михайлов

Министерство
Энергетики и электрификации СССР

Главгидростройпроект

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

Энергосетпроект

Сибирское отделение


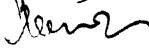

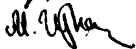

Типовой проект

Установка на опорах датчиков
сигнализации о гололедообразова-
нии на ВЛ и система сигнали-
зации о возникновении гололеда

Том 1

Типовые схемы устройств
сигнализации о наличии
гололеда на проводах
линий электропередачи.

(вторая редакция)

Зл инженер отделения		Р. Шнелль
Нач.-к тех. отдела		Б Гамбург
Зл инж. проекта		Н Лапаткин
Нач.-к ВРЗТС и Зл инж. проекта		Н. Крюков
Зл. спец. пласт		М Уразман
Руководитель группы		Е. Жаркая

г Новосибирск

1966г

1410 ГМ-Т1 А²/82

Аннотация

Установка на опорах датчиков сигнализации о гололедообразовании на ВЛ и система сигнализации о возникновении гололеда выполнена в соответствии с планом Госстроя СССР (позиция 57-8) и наряд-заказом № 13-14а от 2 сентября 1965г, выданного институтом Энергосетьпроект в составе:

Том 1 Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах линий электропередачи, инвентарный № 1410 тм-т1

Том 2. Установка на опорах датчиков сигнализации о гололедообразовании на ВЛ, инвентарный № 1410 тм-т2

Содержание тома 1

Пояснительная записка	Стр.
1. Общая часть	5-6
2. Передача сигналов гололедообразования с использованием кабельной линии связи	6-9
3. Передача сигналов высокочастотным каналом по проводам ЛЭП с включением передатчика через устройства присоединения с использованием грозозащитного троса	9-11
4. Передача сигналов высокочастотным каналом по проводам ЛЭП с включением передатчика через устройства присоединения с использованием конденсаторов связи.	11-12

II Чертежи.

НИ Чертежей

1. Заглавный лист	1410ТМ-1
2. График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-220кВ.	1410ТМ-2
3. График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-110кВ	1410ТМ-3
4. График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-35кВ	1410ТМ-4
5. Схема сигнализации по высокочастотному каналу с использованием разземленного троса.	1410ТМ-5
6. Схема сигнализации по высокочастотному каналу с подключением передатчиков через конденсатор связи	1410ТМ-6
7. Принципиальная схема сигнализации по кабельной линии связи.	1410ТМ-7
8. Километрическое затухание, обусловленное гололедом.	1410ТМ-8
9. Схема соединения кабеля сигнализации и связи на вводных щитках Уст. А и Уст. Б*	1410ТМ-9
10. Схема подключения приемника СР-62 к источникам питания.	1410ТМ-10

Пояснительная записка.

1. Общая часть

Одним из способов ликвидации аварий на линиях электропередачи из-за гололедных образований на проводах служит применение устройств плавки гололеда.

На эффективное использование плавки гололеда может быть достигнуто при получении своевременной информации о процессе гололедаобразования на проводах линии электропередачи.

Для осуществления контроля за гололедаобразованием в контролируемых пралетах применяется упругая подвеска проводов линии электропередачи через пружинные датчиков.

При появлении гололедной нагрузки определенного веса замыкаются контакты датчика, включая сигнализирующее устройство.

В настоящей работе рассмотрены следующие способы передачи и приема сигналов гололедаобразования на проводах линии электропередачи:

1. Передача сигналов с использованием кабельной линии связи
2. Передача сигналов высокочастотным каналом по проводам ЛЭП с включением передатчика через устройства присоединения с использованием грозозащитного троса.
3. Передача сигналов высокочастотным каналом по проводам ЛЭП с включением передатчика через устройства присоединения с использованием конденсаторов связи.

Одновременно в настоящей работе рассмотрены технико-экономические вопросы применения перечисленных способов передачи и приема сигналов гололедаобразования.

На графиках (чертеж № 1410 тм-2, 1410 тм-3, 1410 тм-4) приводятся сравнения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассматриваемых вариантов передачи сигналов гололедаобразования для линий электропередачи напряжением 220 и 220 кВ.

Используя указанные графики, можно без трудоемких работ по определению затрат принимать один из вариантов передачи сигналов гололедаобразования.

2. Передача сигналов гололедаобразования с использованием кабельной линии связи

Передача сигналов этим способом осуществляется по кабельной линии связи, прокладываемой вдоль трассы линии электропередачи

К опорам ЛЭП, на которых установлены динамометрические датчики сигнализации гололеда, необходимо прикладывать отводы от магистрального кабеля или прокладывать кабель по схеме заход-выход.

Для подключения кабеля на опорах устанавливаются контрольные ящики (см. том. 2).

Расстояние от трассы кабельной линии связи до линии электропередачи должно выбираться по условиям допустимых опасных и мешающих влияний линии электропередачи и возможности выполнения работ по прокладке кабельной линии связи механизированным способом.

В настоящей работе рассмотрен вариант прокладки кабеля в грунт вручную и механизированным

способом для определения технико-экономической целесообразности рассматриваемых способов передачи сигналов

Кабель принят с полихлорвиниловой изоляцией марки ПРВ ПМ 4x1,2.

Данный кабель хорошо сохраняется в земле, в воде и болотистых грунтах.

Он широко используется для строительства линий связи и радиорелейных и имеющийся опыт его эксплуатации дает вполне удовлетворительные результаты.

Электрические и механические свойства его изоляции не хуже свойств вулканической резины, а морозостойкость выше и составляет -35°C .

Но надо учитывать, что кабель с полихлорвиниловой изоляцией нельзя подвергать прямому воздействию солнечных лучей и болотным выделением, имеющим бензол.

Данноврестенно, кроме своего основного назначения кабельной линией может быть использована для организации каналов телефонной связи и телемеханики.

Принципиальная схема передачи сигнализации гололедаобразования приведена на чертеже и 1410тм-7.

Схема приемника сигнализации гололедаобразования выполнена с помощью четырех поляризованных реле типа РП-7.

Эти реле обеспечивают прием следующих сигналов:

1. Сигнала изоляции жил кабеля обрыв в цепи обрыва ("реле Р₁).
2. Сигнала датчика, а первых ступени гололедаобразования. Предупреждение ("реле Р₂).

1410тм-Т.1.Л⁷/12

1410, ч/л 7/22

3. Сигнала датчика об аварийных нагрузках гололедных отложений — „Гололе 0“ (Реле Р₃).

4. Сигнала о коротком замыкании жил кабеля сигнализации — „Короткое“ (реле Р₄).

Контактами реле замыкаются соответствующие цепи питания световой и звуковой сигнализации

Питание цепей сигнализации на приемном пункте осуществляется от источника постоянного тока

Для этой цепи предусматривается селеновый выпрямитель типа ВСС 93/23.

Питание оперативных цепей световой и звуковой сигнализации осуществляется от аккумуляторных батарей оперативного тока через общестанционные шины сигнализации (ШС).

Подача напряжения от общих шин (ШС) на сигнальные устройства производится через выключатель и далее через индивидуальные предохранители

При включении всей схемы сигнализации рекомендуется подавать питание на цепи световой и звуковой сигнализации позже, чем на кабель сигнализации и снимать соответственно раньше, чтобы избежать получения сигнала „Обрыв“ в период коммутации.

На станционной стороне разделение трактов сигнализации и телефонного канала выполняется с помощью разделительных конденсаторов емкостью 4 мкф.

Элементы приемного устройства сигнализации гололедобразователя размещаются на специальной панели.

1410 ТМ-Т1 Л. 8/12

3. Передача сигналов в высокочастотным каналом по проводу ЛЭП в включением передатчика через устройства присоединения с использованием грозозащитного троса

Для передачи сигналов гололеда образования по высокочастотному каналу используется сигнализатор гололеда типа СР-62, выпускаемый Мытищинским электромеханическим заводом

Сигнализатор гололеда состоит из:

1. Динамометрического датчика подвешенного типа, который включает и маневрирует высокочастотный передатчик при повышении нагрузок на проводах линии электропередачи.

2. Приемника, принимающего сигналы с линии электропередачи (также через устройства присоединения) с сигнализирующим устройством.

Передатчик с датчиком устанавливается на опоре линии электропередачи на участках, с которых требуется сигнализация образования гололеда

Приемники устанавливаются на подстанциях, диспетчерских пунктах, эксплуатационном участке и т.п.

Питание передатчика предусматривается от встраиваемой батареи сухих элементов, обеспечивающих питание схемы передатчика в течение сезона работы (осень-весна).

Приемник питается от сети переменного тока промышленной частоты 110В 220 вольт или от источника постоянного тока 24.5 вольт

Дистанционный сигнализатор гололеда

1410 ГМ-Т 1⁹/72

22/6-1
1410 ГМ

обеспечивает передачу двух сигналов - предупредительного и аварийного.

Сигналы передаются узкополосной частотной модуляцией в диапазоне несущих частот 40-300 кГц.

Уровень передачи +2,3 непера, перекрываемое затухание 4,5 непера.

Присоединение передатчиков сигнализации к проводам линии электропередачи выполняется по способу антенной связи.

Устройство антенной связи состоит из самой антенны, фильтра присоединения, элементов компенсации, защиты и соединительного фидера

В качестве антенны используется грозозащитный трос, который для этой цели разземляется на определенной длине.

Защитные свойства троса обеспечиваются при этом заземлением его на опорах через цакровой промежуток и устройством искровых промежутков в местах разрыва троса.

Длина антенны (разземленного участка троса) должна быть близкой к четверти длины волны, т.к. в этом случае переходное затухание между антенной и проводом линии электропередачи получается наименьшим

Схема сигнализации по высокочастотному каналу с использованием участков разземленного троса приведена на чертеже Л 1410ТМ-5.

1410ТМ-Т1¹⁰ / 12

1410ТМ/1
Л. 10/89

Обработка высокочастотного тракта одновременно может быть использована для организации канала телефонной связи.

Для этого в пунктах установки сигнализаторов голаледа от фильтра присоединения устраивается ступь высокочастотным кабелем, который на высоте 2-3 метра от земли заканчивается высокочастотным разъемом для подключения передвижного высокочастотного поста связи.

При использовании низшего спектра частот длина линии, по которой может быть организован канал с использованием трасса, практически неограничена.

4. Передача сигналов высокочастотным каналом по проводам ЛЭП с включением передатчика через устройство присоединения с использованием конденсаторов связи.

При этом способе подключение дистанционного сигнализатора голаледа к проводу линии электропередачи осуществляется через конденсатор связи, специально устанавливаемый на контрольном пункте.

Указанный способ может быть рекомендован на линиях электропередачи сооружаемых без грозозащитного троса и включающих по условиям местности прокладку кабельной линии связи механизированным способом.

1410ТМ-Т1А[#]12

Схема сигнализации гололедаобразования
использованием конденсаторов связи приведена
на чертеже № 1410.ТМ-Б

Поскольку каждое параллельно включенное устрой-
ство присоединения вносит затухание не менее
0,3 дБ, при большом числе датчиков длина линии, по
которой организуется канал, может быть ограничена
возможностями аппаратуры.

Каналы высокочастотной сигнализации гололе-
дообразования должны выполняться параллельно
с каналами связи или релейной защиты на общих
фаззах.

1410.ТМ/1 л. 12/22

1410ТМ-Т1 Л¹²/12

Перечень чертежей

1410ТМ-1

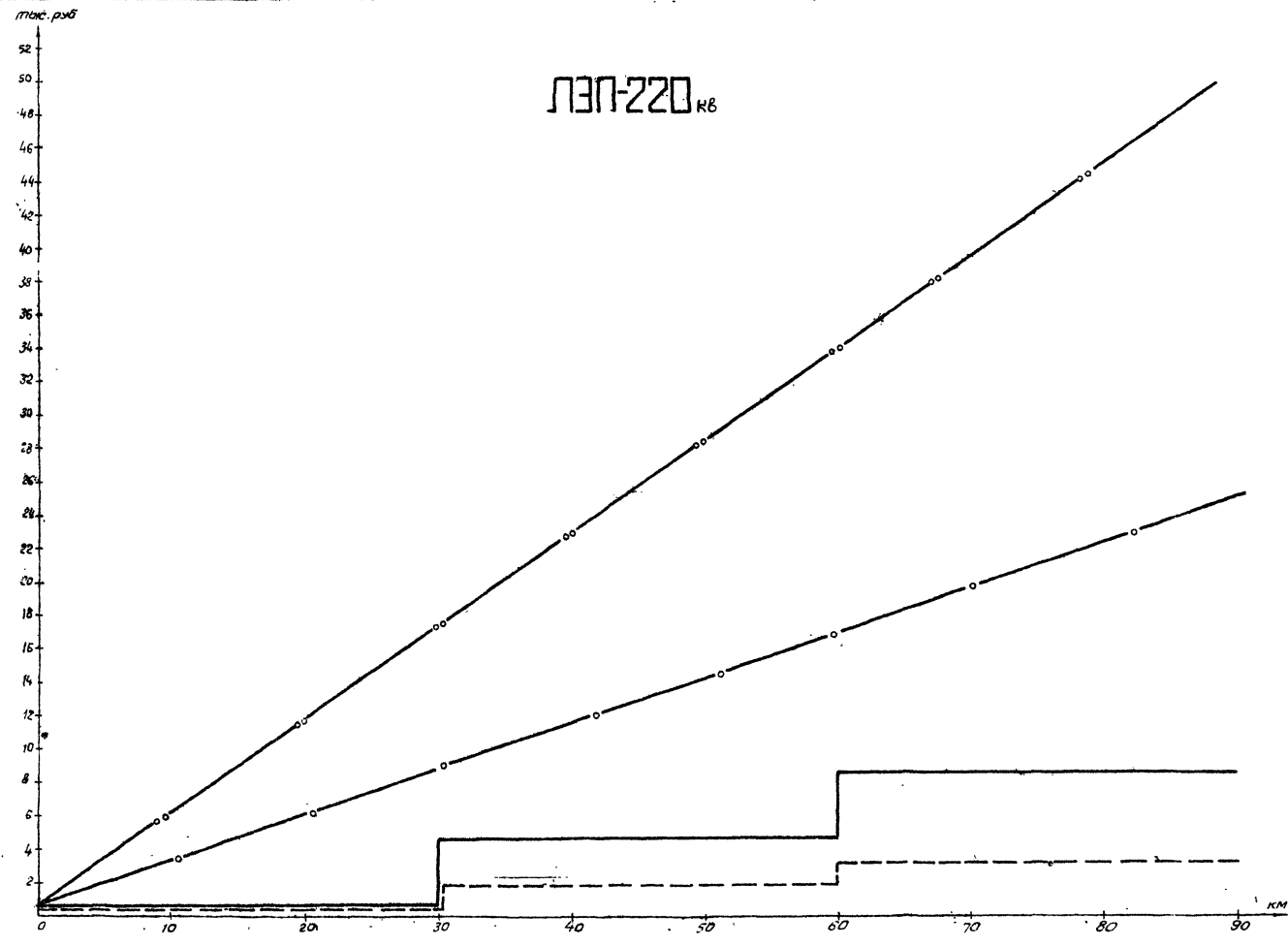
15/22
1410ТМ-1 Т-5/22

№№ п/п	Наименование чертежей	Номера черт.
1	2	3
1	Заглавный лист	1410ТМ-1
2	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов голледоброобразования для ЛЭП-220кВ	1410ТМ-2
3	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов голледоброобразования для ЛЭП-110кВ	1410ТМ-3
4	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов голледоброобразования для ЛЭП-35кВ	1410ТМ-4
5	Схема сигнализации по в.ч. каналу с использованием разведенного трасса.	1410ТМ-5
6	Схема сигнализации по в.ч. каналу с подключением передатчиков через конденсатор связи.	1410ТМ-6
7	Принципиальная схема сигнализации по кабельной линии связи.	1410ТМ-7
8	Километрическое замыкание, обусловленное голледом	1410ТМ-8
9	Схема соединения кабеля сигнализации и связи на вращающихся щипках ЛЭП А и ЛЭП Б	1410ТМ-9
10	Схема подключения приемника СИ-62 к источнику питания.	1410ТМ-10

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Тепловые схемы, метротель	Рабоч. черт.
	Владимирское отделение		сиг. сигнализация о наличии голледов на проводах ЛЭП	Лист 1/1
город	И.инж.пр.	Крючков	Заглавный лист	
Новосибирск	Н.к.отд.	Крючков		
	П.спец.	Морозов	№ 1410ТМ-1	
	Рук.зав.	Морозов		
1966г	Исполн.	Р.В.С.	М 5/М	Разм. 8м ²

1410ТМ-2

1410 ТМ-2 / 1. 11. 22



Условные обозначения:

- Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединения с использованием конденсаторной связи
- - -●- - - Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединения с использованием грозозащитного троса
- Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте на 75% механизированы).
- Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте ведутся вручную).

Примечание:

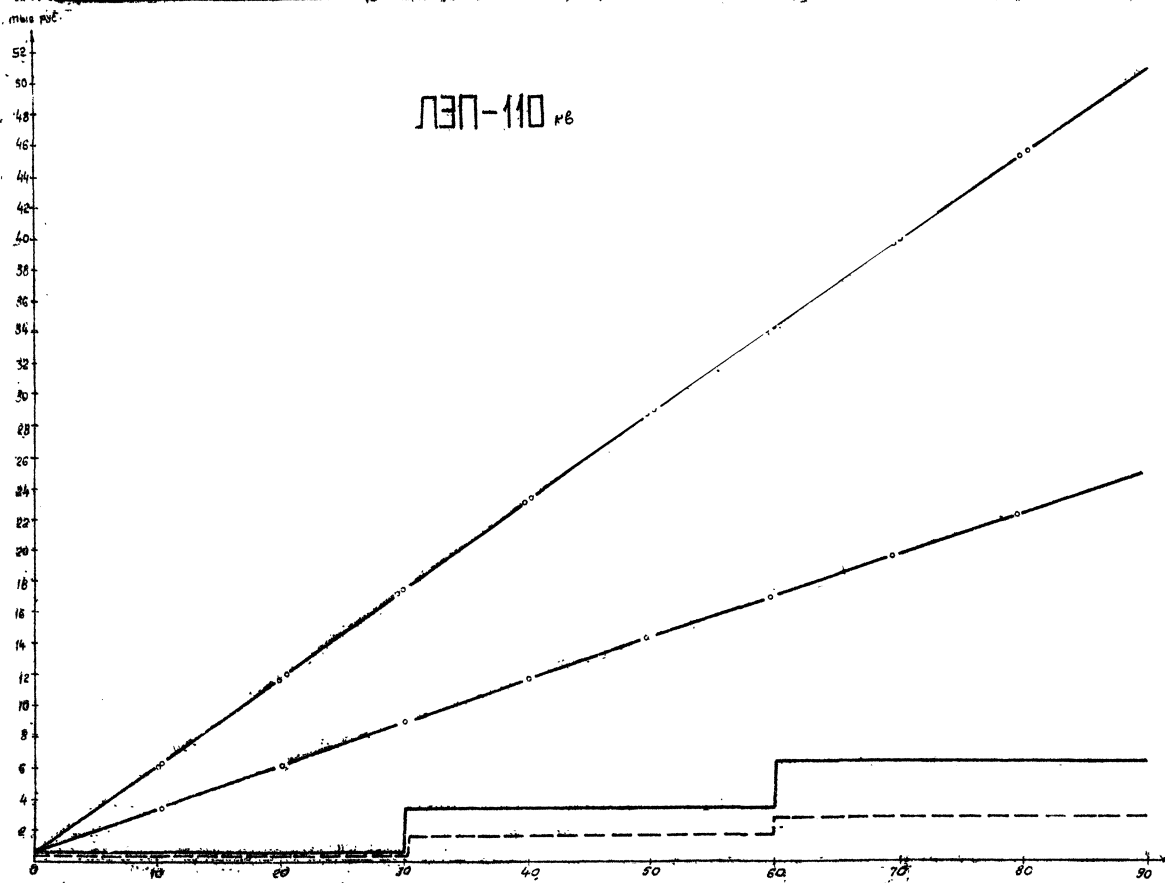
1. Включение приемников сигнализации гололеда при передаче сигнала по проводам ЛЭП принято параллельно, в канал высокочастотной связи или релейной защиты без учета стоимости элементов обработки

1410 ТМ/1 л. 14/22 14

ЭС	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Типовые схемы аппаратуры сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабочий черт
	Сибирское отделение		Лист 1/1
г. Новосибирск	Инженеры: Крючков, Арноков, Макаров, Макаров	Разработчик сметной стоимости варианта в передаче сигналов гололедоразобавнения для ЛЭП 220 кВ	
1966г.	Исполн: Сидоров, Руднев, Руднев	М. В. М. Рязан. Д. М. Р.	N1410ТМ-2

1410ТМ-3

1410 км 1-1-п №22



ЛЭП-110 кВ

Условные обозначения:

- Включение в ч. передатчика сигнализации голаледа через устройство присоединения с использованием конденсатора в БЗМ.
- - -●- Включение в ч. передатчика сигнализации голаледа через устройство присоединения с использованием врезного трансформаторного траса.
- Передача сигналов о наличии голаледа на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке в грунте на 75% механизированы).
- Передача сигналов о наличии голаледа на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте ведутся вручную).

Примечание:

1. Включение приемников сигнализации голаледа при передаче сигнала по проводам ЛЭП принято параллельно в канал высокочастотной связи или релейной защиты без учета стоимости элементов обработки.

1410ТМ/1 л. 15/22

ЭС	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				Классификация: 1410ТМ/1 л. 15/22	Рабочий чертеж
	Лазарское отделение					
город	Москва	Киев	Львов	Харьков	Сметной отдел	Сметной отдел
бирок	Бирюков	Ворошиловский	Ленинград	Новосибирск	Сметной отдел	Сметной отдел
1966г	Исполн.	Рисов.	Провер.	Инж. Демин	м. 9/14	1410ТМ-3

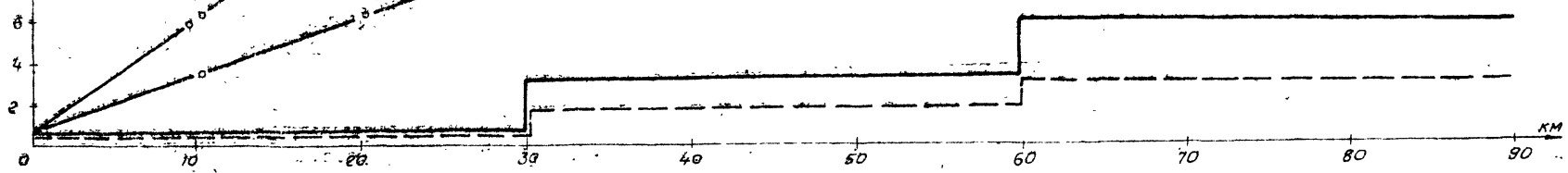
тыс. руб.
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0

ЛЭП-35 кВ

- Условные обозначения:
- Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединения с использованием конденсатора связи
 - Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединения с использованием грозозащитного троса
 - Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте на 75% механизируются)
 - Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте ведутся вручную)

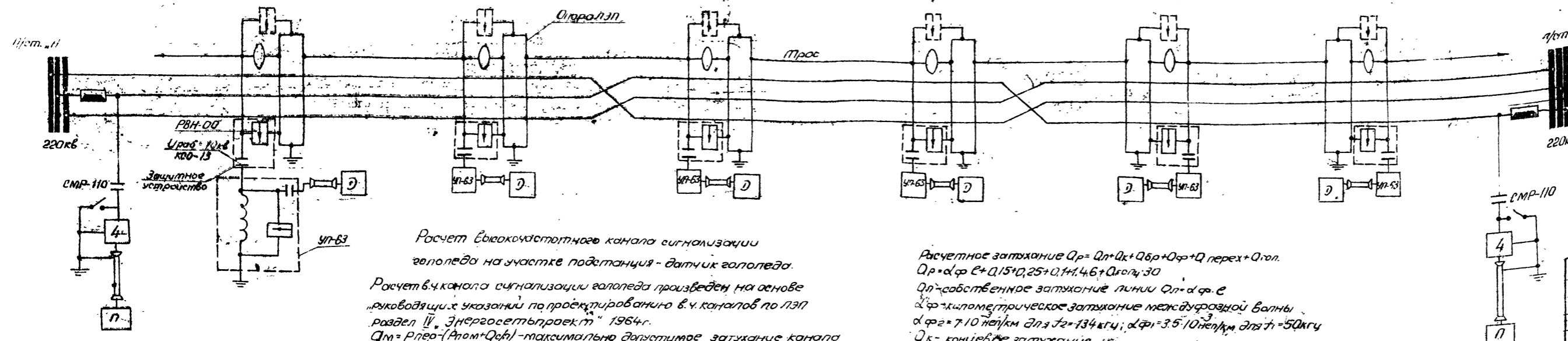
Примечание:

1. Включение приемников сигнализации гололеда при передаче сигнала по проводам ЛЭП принято параллельно в канал высокочастотной связи или релейной защиты без учета стоимости элементов обработки



1410 ТМ/1 л. 16/22

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Техническая часть		Рабочие чертежи	
	Сибирское отделение		сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП		Лист 1/1	
город Новосибирск	Эл. проект	Крючков	График	сметной		
бирск	Почк. отдела	Крючков	стоимости	вариантов		
1966г	Руков. группы	Л.Саркис	передачи сигналов гололедаобразования для ЛЭП-35кВ			
	Цеталн.	Р.Сидан	Рябашева	М 6/М	1410ТМ-4	
				Разм. 8м ²		



- УП-63 Устройство присоединения типа УП-63 с ЭИЛ повышенной индуктивности (30-50 мГн) и емкостью не менее 0,02 мкФ
- Разрядник (искровой протекатель)
- Трансформатор
- Кабель
- Высокочастотный заградитель
- Фильтр присоединения ОФП-4м
- Конденсатор связи
- Приемник сигнализатора гололеда
- Высокочастотный антенный кабель
- Разъединитель линейный
- Высокая частотный кабель

Расчет высокочастотного канала сигнализации гололеда на участке подстанция - датчик гололеда.

Расчет в.ч. канала сигнализации гололеда произведен на основе руководящих указаний по проектированию в.ч. каналов по ЛЭП раздел IV "Энергосетьпроект" 1964г.
 $Q_m = R_{пер} - (R_{пом} + Q_{фл})$ - максимальное затухание канала
 $R_{пер}$ - полезный уровень передачи $R_{пер} = 2,3$ нел
 $R_{пом}$ - уровень в.ч. помех в лине частот. канала
 $R_{пом} = R_{ом} - \frac{1}{2} \ln \frac{f_2}{f_1} = -3,1 - 1,15 = -4,25$ нел
 $Q_{с/п}$ - отношение сигнала к помехе на выходе канала, необходимое для нормальной работы.
 $Q_{с/п} = 18$ нел
 $Q_m = 2,3 - (-4,25 + 1,8) = 4,75$ нел.
 Так как аппаратура перекрывает затухание 4,5 нел, принимается $Q_m = 4,5$ нел.
 Определяется максимальная дальность работы аппаратуры сигнализации для минимальной частоты $f_1 = 50$ кГц и для $f_2 = 134$ кГц - частоты близкие к частоте монтажной связи.

Расчетное затухание $Q_p = Q_l + Q_k + Q_{обр} + Q_{фл} + Q_{пер} + Q_{гол}$
 $Q_p = 0,15 + 0,25 + 0,1 + 1,46 + 0,1 + 3,0 = 5,06$
 Q_l - собственное затухание линии $Q_l = \alpha \cdot l$
 α - коэффициент затухания междуфазной волны
 $\alpha_{ф} = 7,10$ нел/км для $f_2 = 134$ кГц; $\alpha_{ф} = 3,5$ нел/км для $f_1 = 50$ кГц
 Q_k - концевое затухание
 $Q_{обр}$ - затухание вносимое аппаратурой обработки
 $Q_{фл}$ - затухание в соединительном фидере
 $Q_{пер}$ - переходное затухание, провод-трос
 $Q_{гол}$ - дополнительное затухание за счет гололеда на проводах ЛЭП $Q_{гол} = Q_{голч} \cdot l$, но не менее 1 нел
 Для II района гололеда $Q_{голч} = 2,9$ гол, где $Q_{голч}$ - километическое затухание, обусловленное гололедом, при толщине стеньки гололеда $Q = 5$ мм определяется по кривым на черт. № 1410ТМ-8
 Для $f_2 = 134$ кГц $Q_{голч} = 2,9$ гол/км; для $f_1 = 50$ кГц $Q_{голч} = 2,9 \cdot 2,5 = 7,25$ гол/км
 При условии $Q_p = Q_m = 4,5$ нел
 $l = 700$ км для $f_1 = 50$ кГц; $l = 247$ км для $f_2 = 134$ кГц

№ п/п	Наименование	Тип	ед. изм.	к-во	Примечания
10	Защитное устройство		шт		
9	Устройство присоединения	УП-63	шт		
8	Кабель высокочастотный	ФКВТ-13	шт		
7	Кабель силовой	КВВ-13	шт		
6	В.ч. сигнализатор гололеда	СГ-62	шт		
5	Высокочастотный приемник сигнализатора гололеда	СГ-62	шт		
4	Фильтр присоединения	ОФП-4м	шт		
3	Конденсатор связи из элементов с подставкой	СМР-110	к.ж		
2	Разъединитель линейный	РНДНО	шт		одинарный
1	Высокочастотный заградитель с элементом настройки		шт		
Итого					

Примечание: Расчет приведен в качестве примера для данных ЛЭП, указанных на схеме.

1410ТМ/1
1.17/22

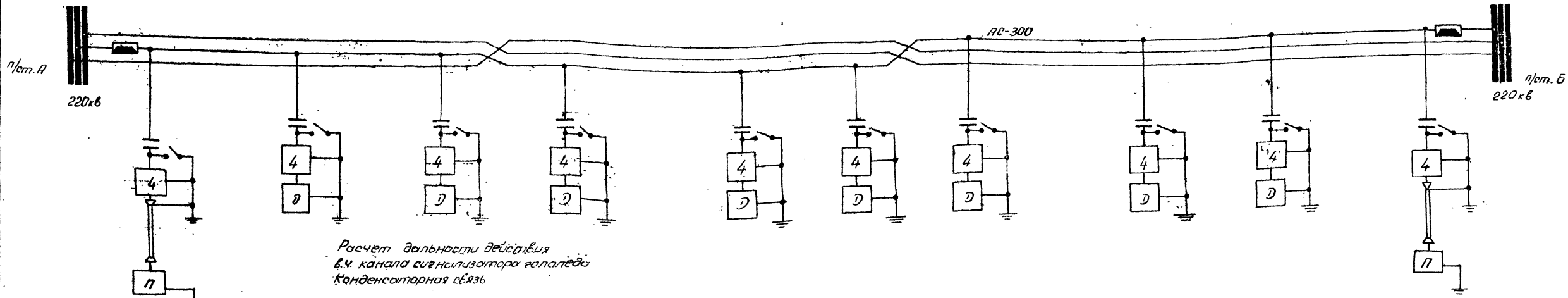
Спецификация

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Титульные схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Работы, чертежи
грод	Сибирское отделение		Лист
звол	Кировск	Схема сигнализации по высокочастотному каналу с использованием банюем разведенного троса	
бирск	Кировск		
1966г.	Уполном. Рязань	М. Б/М	разм. 2м2

№ 1410ТМ-8

Условные обозначения:

- П Приемник сигнализатора голаледа
- Д В.ч. сигнализатор голаледа (датчик с передатчиком)
- Конденсатор связи
- 4 Фильтр присоединения
- Высокочастотный заградитель
- Разъединитель линейный
- Высокочастотный кабель



Расчет дальности действия в.ч. канала сигнализатора голаледа конденсаторная связь

Максимально допустимое затухание в ч. тракта $Q_m = 4,5 \text{ нел.}$ (см. расчет на черт. № 1410 ТМ-5)
 При связи через конденсатор вносится дополнительное затухание промежуточными устройствами присоединения $Q_{\text{пром}} \approx 0,3 \text{ нел.}$
 Расчетное затухание участка ЛЭП $Q_p = Q_{\text{л}} + Q_{\text{к}} + Q_{\text{обр}} + Q_{\text{ф}} + Q_{\text{пром}} + Q_{\text{гол.}}$
 $Q_{\text{л}}$ - собственное затухание линии $Q_{\text{л}} = \alpha \cdot l$
 $Q_{\text{к}}$ - конечное затухание

$Q_{\text{обр}}$ - затухание, вносимое аппаратурой обработки
 $Q_{\text{ф}}$ - затухание в соединительном фидере
 $П$ - число устройств присоединения на ЛЭП.
 $Q_p = \alpha \cdot l + 0,15 + 0,25 + 0,1 + 0,3 \cdot 8 + Q_{\text{гол.}}$
 Расчет затуханий $Q_{\text{л}}$ и $Q_{\text{гол.}}$ производится аналогично черт. № 1410 ТМ-5
 При выборе $Q_p = Q_m = 4,5 \text{ нел.}$
 $l = 522 \text{ км}$ для $f_1 = 50 \text{ кгц}$; $l = 162 \text{ км}$ для $f_2 = 134 \text{ кгц}$

Примечания:

- С увеличением числа датчиков на трассе ЛЭП, перекрывается затухание уменьшается.
- Расчет приведен в качестве примера для длинных ЛЭП, указанных на схеме.

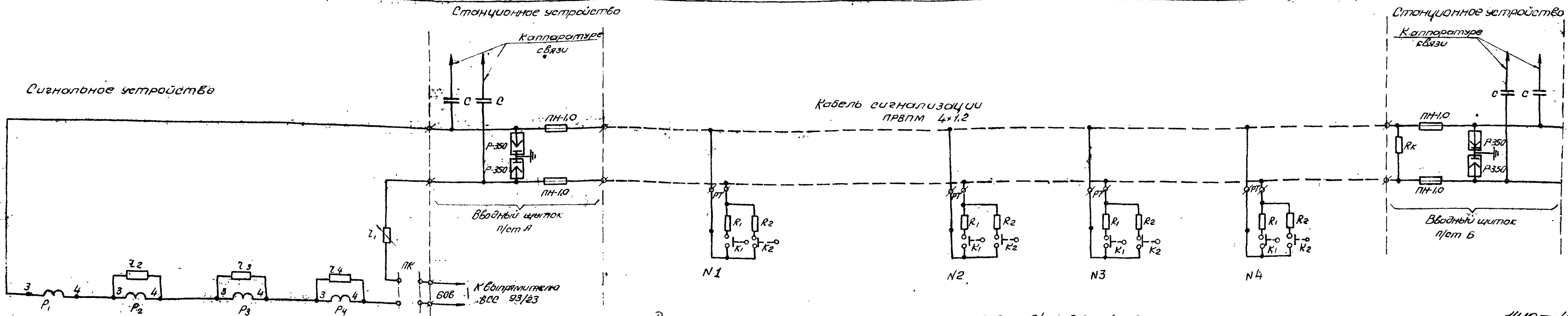
9	Приемник сигнализатора голаледа	СП-62	шт	Одесский З/В № 27
8	Кабель силовой	СР-62 3x4x1x2,5	м	
7	Высокочастотный кабель	ФКБ-1x1,3	м	
6	Разъединитель линейный	РНД-10	шт	Одн.полюс без привода
5	Элемент настройки			Одесский З/В № 27
4	Фильтр присоединения	ФФП-4м	шт	Одесский З-В № 27
3	Заградитель высокочастотный		шт	Модельный З/В № 27
2	Конденсатор связи из элем. в.ч. сигнализатора голаледа (передатчик)	СМР-110	ком	Дерзкобовский З/В Конденс.
1	В.ч. сигнализатор голаледа (передатчик)	СП-62	шт	Одесский З/В № 27
ИУ	Наименование	Тип или марка	Ев. шт.	к-во Примеч.

Спецификация

ЭСР	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Техническая схема устройств сигнализации в районе голаледа на трассе ЛЭП		Рабочие черт. Лист № 11
	Линейн	И	Каналов	Схема сигнализации по высококачественным каналам с подключением передатчиков через конденсатор связи	
г. Харьков	Нач. отд.	И.И. Каналов	Инженер	М.И. Каналов	
Новосибирск	Ак. групп	И.И. Каналов	Инженер	И.И. Каналов	
Сибирск	Сек. техн. ред.	М.И. Каналов	Инженер	М.И. Каналов	
1966 г.	Провер.	М.И. Каналов	Инженер	М.И. Каналов	

1410 ТМ-1 л. 18/22

1410ТМ-7



Датчики с контрольными ящиками на дорогах ЛЭП от п/ст А до п/ст Б.

Таблица сопротивлений

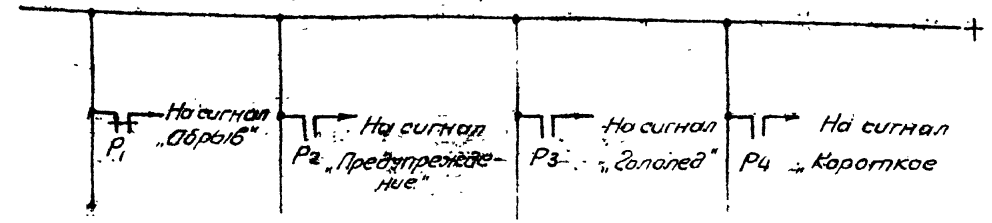
№ п/п	№ контрольного ящика	Обозначение по схеме	Техническое обозначение
1	1	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000 I6 ГОСТ 7113-54
2		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500 I6 ГОСТ 7113-54
3	2	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000 I6 ГОСТ 7113-54
4		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500 I6 ГОСТ 7113-54
5	3	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000 I6 ГОСТ 7113-54
6		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500 I6 ГОСТ 7113-54
7	4	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000 I6 ГОСТ 7113-54
8		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500 I6 ГОСТ 7113-54
9		Rk	Сопрот. МЛТ-2-10000 I6 ГОСТ 7113-54
10		Z1	Сопрот. СП-1-1900 А ГОСТ 6574-60
11		Z2	Сопрот. МЛТ-2-400 I6 ГОСТ 7113-54
12		Z3	Сопрот. МЛТ-2-200 I6 ГОСТ 7113-54
13		Z4	Сопрот. МЛТ-2-100 I6 ГОСТ 7113-54

Так срабатывания реле с учетом шунтирующего сопротивления

Реле P	ток срабатыв. в ма
P1	2,38
P2	6
P3	9,5
P4	16,7

Примечания:

1. Схема соединений на вводном щитке дана на черт. N1410ТМ-9
2. K1, K2-контакты датчиков
3. При наличии опасного влияния со стороны ЛЭП вместо разрядника P-350 и предохран. ПН-1,0 должен быть установлен разрядник P-280 и предохранит. типа ПН-15



1410ТМ/И л. 19/22

№ п/п	Наименование	Тип	к-во	Технич. хар.	Примеч.
8	Динамометрический датчик		4		
7	Конденсатор разделительный (C)		4	Емкостью до 4 мкФ ток 23В	
6	Выпрямительное устройство	ВСС-93/23	1	норм. 67-936 25600 Ом	
5	Полупроводниковое реле (P1-P4)	РП-7	4	Ток-2,38 ма	РС 4.521011
4	Пакетные выключатели (ПК)	ПК-2-10	1	Ток до 10а	
3	Разетка телефонная (РТ)	РТ-2	4		ГОСТ 8818-58
2	Разрядник газонаполненный	P-350	4		ГОСТ 5238-58
1	Предохранитель трубчатый	ПН-1,0	4	Номинальный ток 1а	ГОСТ 5018-53

ЭСР Энергосетьпроект
Сибирское отделение
г. Новосибирск
1966г.

Крюков
Крюков
Жарков

Принципиальная схема сигнализации по кабельной линии связи

Маси В/М
Разм. 25,9х

1410ТМ-7

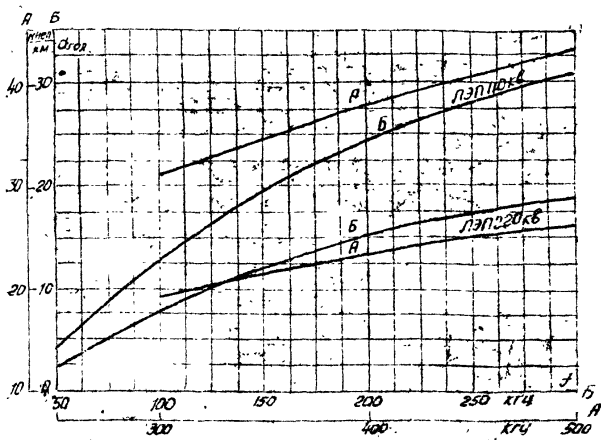


Рис. 1. Километрическое затухание, обусловленное гололедом для ЛЭП 10 и 20 кВ

Примечание

Кривые Б отнесены к шкале Б, кривые А, являющиеся продолжением кривых Б, отнесены к шкале А

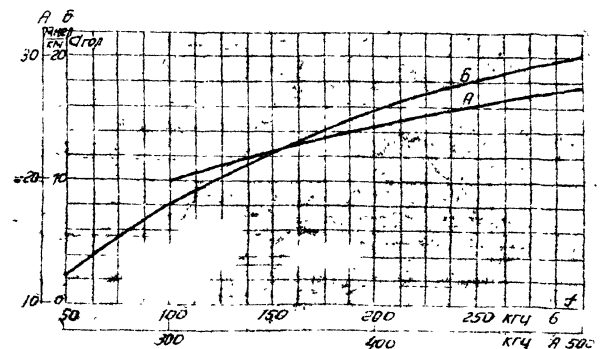


Рис. 2. Километрическое затухание, обусловленное гололедом для ЛЭП 330-500 кВ

Примечание:

1. Ваклюировка сделана из работы "Высокочастотные тракты по линиям электропередачи" Рекомендации и нормы изд. 1964г.

Километрическое затухание, вызванное гололедом определяется следующим образом:

- I район гололедности $\alpha_{гол1}$ - из графиков Рис. 1а2
- II район гололедности $\alpha_{гол2}$ - 1,7 $\alpha_{гол1}$
- III район гололедности $\alpha_{гол3}$ - 2,4 $\alpha_{гол1}$
- IV район гололедности $\alpha_{гол4}$ - 2,9 $\alpha_{гол1}$

Затухание, вызванное гололедом

$$Q_{гол} = \alpha_{гол} \cdot L_{гол} \cdot 10^{-3}$$

где $L_{гол}$ - предельно

возможная длина участка линии, на котором может образоваться гололед в км

Если произведение $\alpha_{гол} \cdot L_{гол}$ получается меньше 1ней, для дальнейшего расчета принимается величина

$$Q_{гол} = 1 \text{ ней}$$

Примечание: Для ориентировочных расчетов величина $L_{гол}$ принимается равной длине линии, но не более 30 км

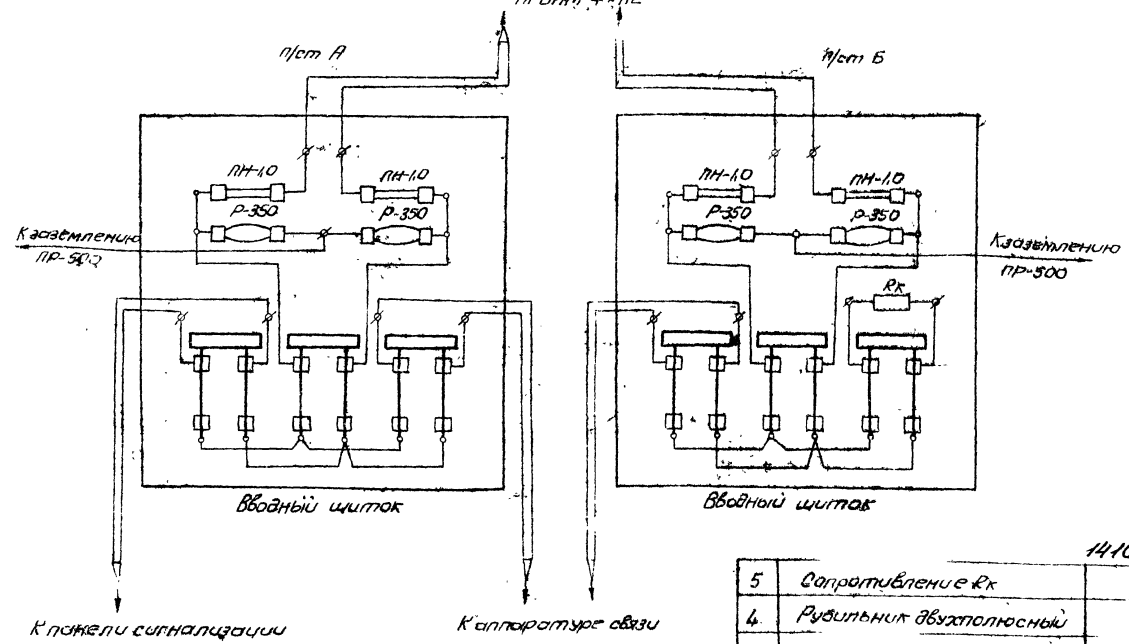
1410ТМ/Т1-п/22

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Типовые схемы устройств	Рабочие черт.	
	Сибирское отделение		сигнализация о наличии гололеда на проводах	Лист	№
город Новосибирск	Л. И. Киселев	Киселев	Километрическое затухание, обусловленное гололедом		
1966г.	Провер.	Бензово	Масш. 5/м	N 1410ТМ-8	

1410 ТМ-9

1410 ТМ-9 л. 21/22

Ввод кабеля сигнализации
ПРВТМ 4x1,2



- Примечания:
1. Вводные щитки крепятся на стене на высоте 1,4-1,6 метра от пола
 2. При использовании вводных щитков любых типов, указанные на чертеже схемы соединений не изменяются
 3. Места крепления щитков на щит определять вблизи вводов линии связи.
 4. Запасные жилы кабеля подключить параллельно основным.

1410 ТМ/1 л. 21/22

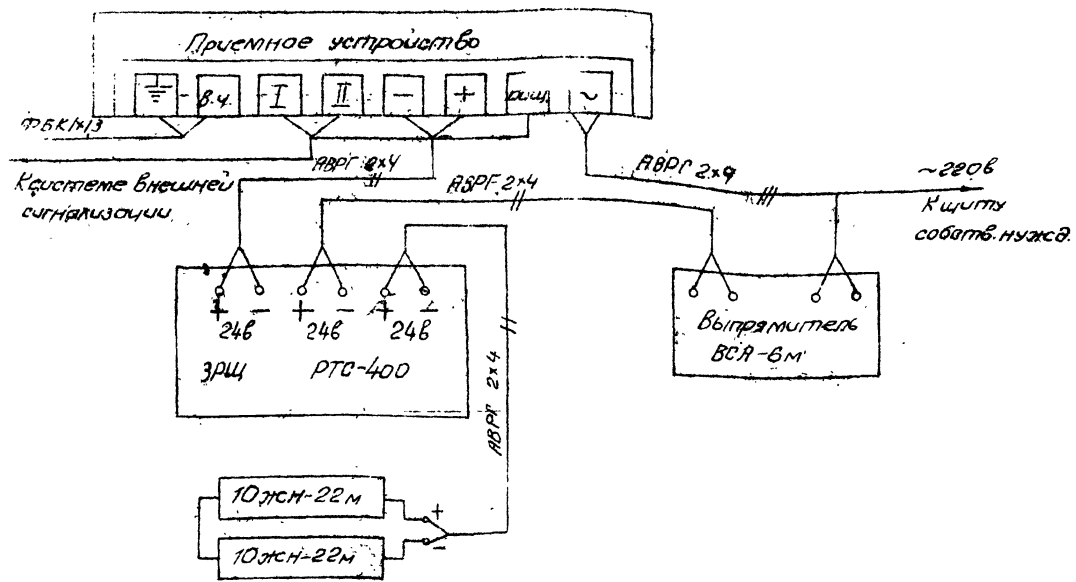
5	Сопротивление Rk			1	ГОСТ 6562-53
4	Рубильник двухполюсный			6	—
3	Предохранитель трубчатый	РН-10			
2	Разрядник газонаполненный	Р-350			Приложение В ГОСТ 5238-58
1	Вводный щиток	ЩВ-59	шт	2	ТУ 568.10.18
РН ПН	Наименование	Тип или марка	ед. изм	к-во	Примечание

Спецификация

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Титовые схемы устройств		Рабоч. черт.
	Сибирское отделение		сигнализации о наличии		
город	Ленинград	Иркутск	Ключок	Схемы соединений кабеля сигна-	
Новоси-	Пх. отп.	Д. И. М.	Ключок	лизации и связи на вводных	
бирск	Рк. з. отп.	Д. И. М.	И. Саркис	щитках Щит А и Щит Б	
1966г	Исполн.	К. И. В.	Маркелова	М	5/М
	Провер.	Белова	Разм. 3м ²	N 1410 ТМ-9	

1410ТМ-10

1410 ТМ - ТТН 23/66



Условные обозначения:

- ||— Цепи питания переменного тока
- ||— Цепи питания постоянного тока

Примечания:

1. Выпрямитель ВСЯ-6М предназначен для глубокого заряда аккумуляторной батареи

1410 ТМ/1 11.24.66 22

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Копируемые схемы устройств	Рис. черт.
	Сибирского отделения		Сигнализации и подстанции	Лист 1/1
город	Новосибирск	Ключев	Схема подключения приемника	
Новосибирск	Исполн. П.М.М.	Моркенов	Ника СГ-62 к устройству питания	
1966г.	Провер.	Белова	М 6/М	Разм 6м²
				N 1410ТМ-10