Министерство
Энергетики и электрификации СССР

Главтехстройпроект

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
Энергосетьпроект

Типовой проект
Установка на опорах датчиков сигнализации о гололедообразовании на ВЛ и система сигнализации о возникновении гололеда

Том 1

Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах линий электропередачи

(вторая редакция)

Гл. инж. института — С Рокотян

Начальник технического отдела — М Реут

Гл специалист — К. Михайлов

1410тм-т1л 1 12

Министерство

Энергетики и электрификации СССР

Главтехстройпроект

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

Энергосетьпроект

Сибирское отделение

Типовой проект

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

Том 1

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

(вторая редакция)

Гл инженер отделения		Р. Шнелль
Нач-к тех. отдела		Б Гамбург
Гл инж. проекта		Н Лапаткин
Нач-к ОРЗТС и Гл. инж. проекта		Ю. Крючков
Гл. специалист		М Ирлахман
Руководитель группы		Е. Жаркая

г Новосибирск

1966г

1410тм-т1л²/ВР

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 N 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 N 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.

	NN 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 соединений кабеля сигнализации и связи на вводных щитках "П/ст. А" и "П/ст. 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.

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

Для осуществления контроля за гололедообразованием в контролируемых пролетах применяется упругая подвеска проводов линий электропередачи через пружины датчиков.

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

В настоящей работе рассмотрены следующие способы передачи и приема сигналов гололедообразования на проводах линий 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 гололедообразования.

На графиках (чертеж №1410тм-2, 1410тм-3, 1410тм-4) приводятся сравнения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассматриваемых вариантов передачи сигналов гололедообразования для линий электропередачи напр. 35, 110 и 220 кв.

Пользуясь указанными графиками, можно без трудоемких работ по определению затрат принимать один из вариантов передачи сигналов гололедообразования.

г. Передача сигналов гололедообразования с использованием кабельной линии связи

Передача сигналов по этому способу осуществляется по кабельной линии связи, прокладываемой вдоль трассы линии электропередачи

К опорам ЛЭП, на которых установлены динамометрические датчики сигнализации гололеда, необходимо прокладывать 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 ПРВПМ 4×1,2.

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

Он широко используется для строительства линий связи и радиофикации 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°С

Но надо учитывать, что кабель с полихлорвиниловой изоляцией нельзя подвергать прямому воздействию солнечных лучей и болотных выделений, имеющих бензол

Одновременно, кроме своего основного назначения кабельная линия может быть использована для организации каналов телефонной связи и телемеханики

Принципиальная схема передачи сигнализации гололедообразования приведена на чертеже N 1410тм-7

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

Эти реле обеспечивают прием следующих сигналов:

1. Сигнала изоляции жил кабеля и обрыв цепей "Обрыв" (реле P_1).
2. Сигнала датчика о первой ступени гололедообразования "Предупреждение" (реле P_2).

3. Сигнала датчика об аварийных нагрузках гололедных отложений – „Гололед" (реле P_3).

4. Сигнала о коротком замыкании жил кабеля сигнализации „Короткое" – (реле P_4).

Контактами реле замыкаются соответствующие цепи питания световой и звуковой сигнализации

Питание цепи сигнализации на приемном пункте осуществляется от источника постоянного тока

Для этой цели 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 тракта сигнализации и телефонного канала выполняется с помощью разделительных конденсаторов емкостью 4мкф.

Элементы приемного устройства сигнализации гололедообразования располагаются на специальной панели.

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

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

Сигнализатор гололеда состоит из:

1. Динамометрического датчика подвесного типа, который включает и манипулирует 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 устанавливаются 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 встроенной батареи сухих элементов, обеспечивающих питание схемы передатчика в течение сезона работы (осень-весна).

Приемник питается от сети переменного тока промышленной частоты 220 вольт или от источники постоянного тока 24.5 вольт

Дистанционный сигнализатор гололеда

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 искровой 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 проводами линии электропередачи получается наименьшим

Схема сигнализации по высокочастотному каналу с использованием участков разземленного троса приведена на чертеже № 1410 тм - 5.

л. 10/22

1410 тм/1

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

Для этого в пунктах установки сигнализаторов гололеда от фильтра присоединения устраивается спуск 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 троса, практичеcки неограничена.

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

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

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

Схема сигнализации гололедообразования использованием конденсаторов связи приведена на чертеже № 1410.ТМ-6

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

Каналы высокочастотной сигнализации гололедообразования, должны выполняться параллельно каналам связи или релейной защиты на общих фазах.

1410ТМ-Т1л 12/12

1410ТМ/1 л. 12/72

Лист 1/1

1410тм-1

Перечень чертежей

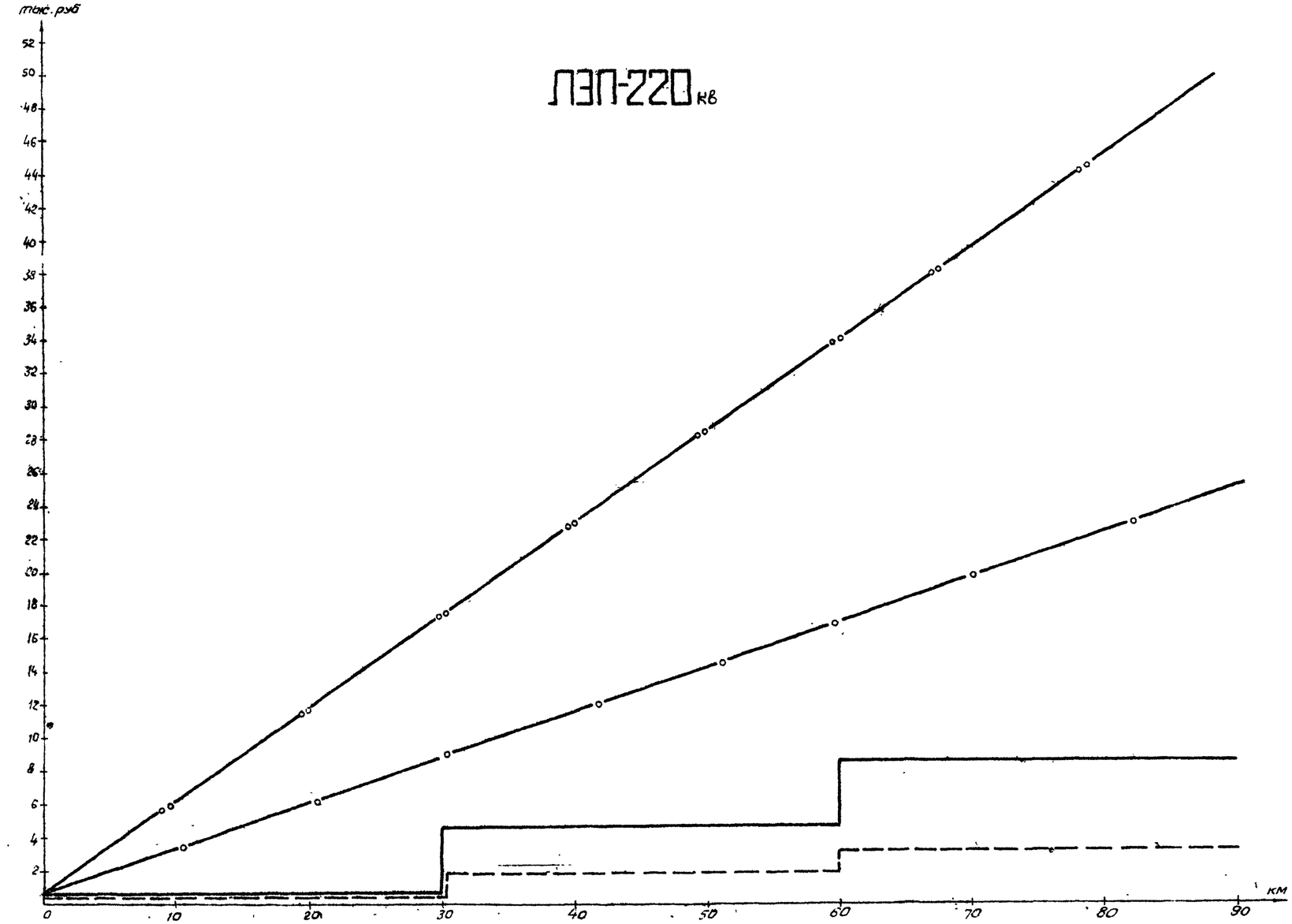
NN п/п	Наименование чертежей	Номера черт.
1	2	3
1	Заглавный лист	1410тм-1
2	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-220кв	1410тм-2
3	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-110кв	1410тм-3
4	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-35кв	1410тм-4
5	Схема сигнализации по в.ч. каналу с использованием розземленного троса.	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 затухание, обусловленное гололедом	1410тм-8
9	Схема соединений кабеля сигнализации и связи на вводных щитках Уст А и Уст Б	1410тм-9
10	Схема подключения приемника СГ-62 к источникам питания.	1410тм-10

1410тм-1-л 13/22

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч. черт. Лист 1/1
город Новосибирск 1966г	Гл. инж. пр.		Крючков	Заглавный лист	
	Н-к отд.		Крючков		
	Гл. спец.		Ирлахман		
	Рук. груп.		Жаркова	м б/м	N 1410тм-1
	Исполн.		Рябакова	Разм. дм²	

1410тм-2 Лист 1/1

1410 тм-1 л 14/22



Условные обозначения:

— Включение в.ч передатчика сигнализации гололеда через устройство присоединения с использованием конденсатора связи

— — Включение в.ч передатчика сигнализации гололеда через устройство присоединения с использованием грозозащитного троса

—o— Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте на 75% механизированы).

—o— Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте ведутся вручную).

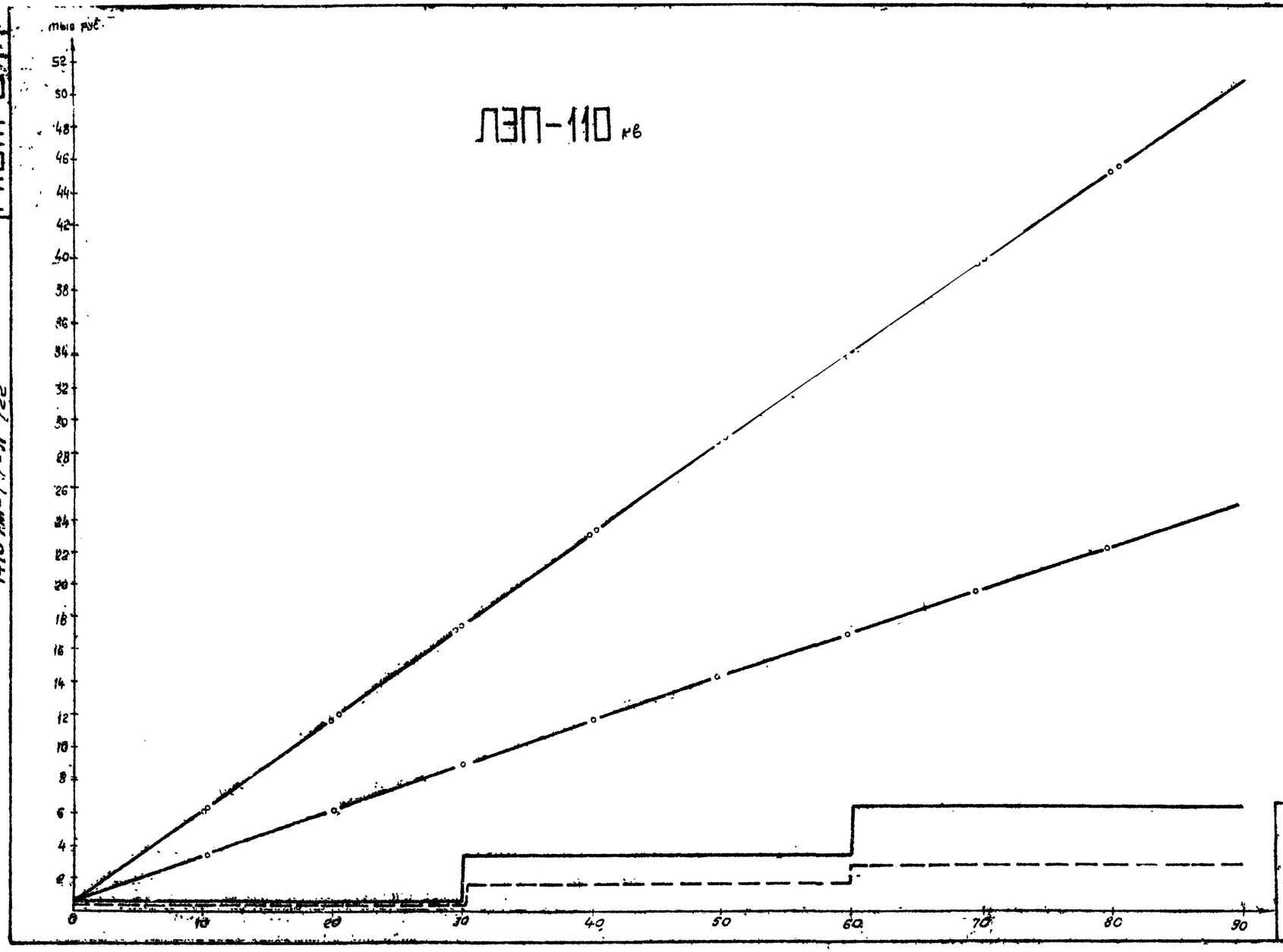
Примечание:

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

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение		Типовые схемы устройства сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч чертеж Лист 1/1
город Новосибирск 1966г	Гр инж проекта	Крючков	График сравнения сметной стоимости вариантов в передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП 220 кв	
	Начальник отд	Крючков		
	Руков группы	Жаркая		
	Исполн	Рябошева	м б/м	N1410 ТМ-2
			Разм. дм².	



Условные обозначения:

——— Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединений 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 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

1410тм/1 л. 15/22

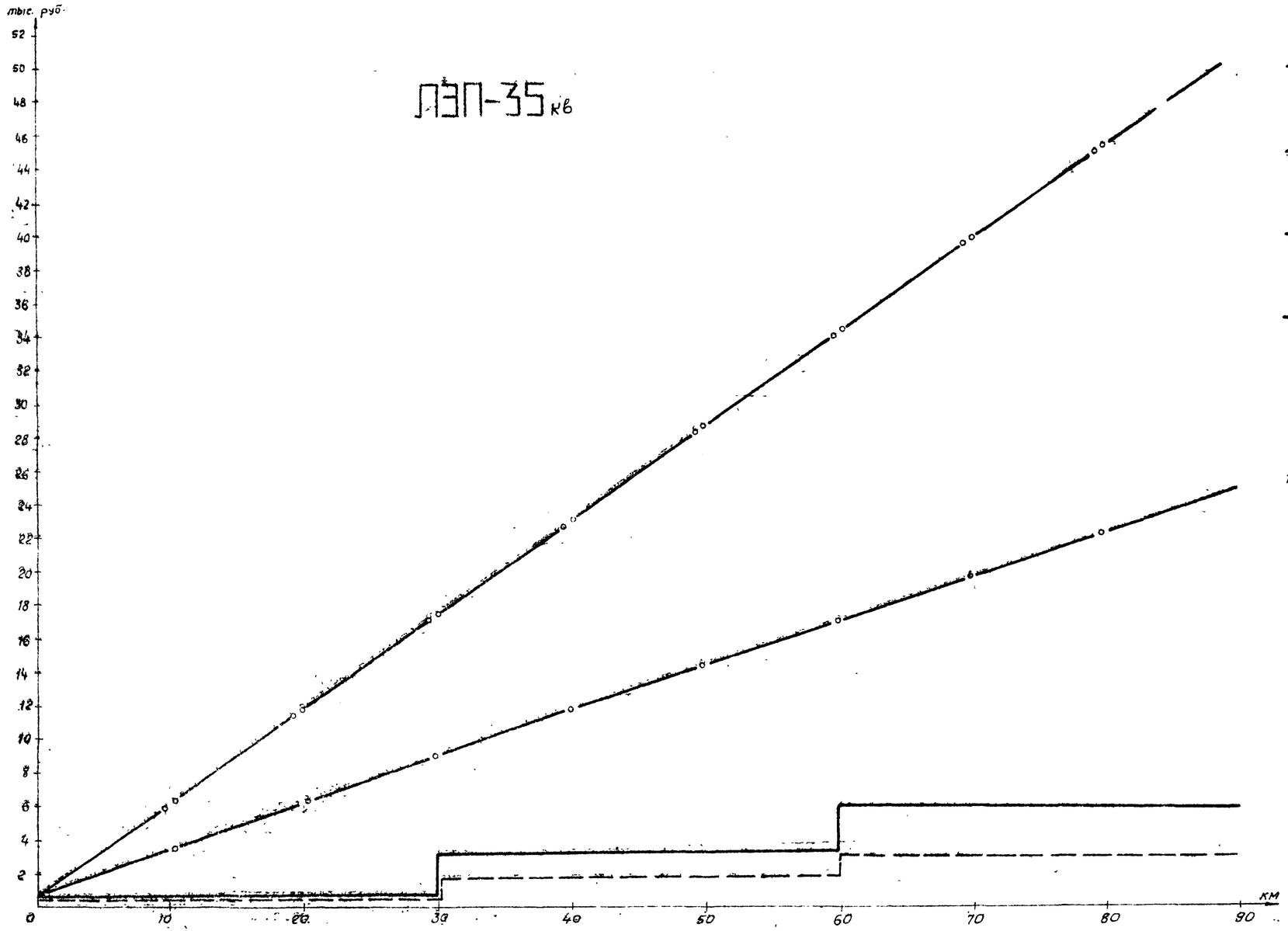
15

ЭСП город Новосибирск 1966г	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройства сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч чертж Лист 11
	Гл. инж проекта		Крючков	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП 110 кв	
	Нач. отдела		Крючков		
	Гуков		Жарков		
	Исполн.		Рябцева	м б/м	N1410тм-3
				Разм. 3м²	

1410тм-1 л. 15/22

1410тм-4 Лист 1/1

1410 тм-т2 л 16/22



Условные обозначения:

— — — Включение в ч передатчика сигнализации гололеда через устройства присоединения с использованием конденсатора связи

— — — Включение в ч. передатчика сигнализации гололеда через устройство присоединения с использованием грозозащитного троса

—o— Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте на 75% механизированы)

—o— Передача сигналов о наличии гололеда на ЛЭП по кабелю сигнализации (работы по прокладке кабеля в грунте ведутся вручную)

Примечание:

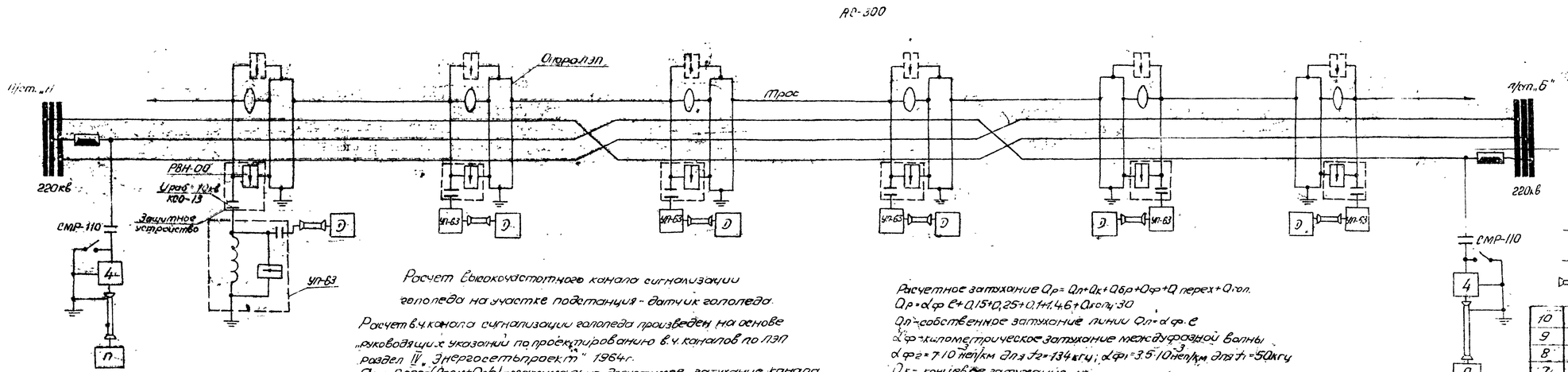
1. Включение приемников сигнализации гололеда при передаче сигнала по проводам ЛЭП принято параллельно в канал высокочастотной связи или релейной защиты без учета стоимости элементов обработки

1410 тм/1 л. 16/22

16

ЭСП город Новосибирск 1966г	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на провод ЛЭП	Рабочие чер. Лист 1/1
	Гл. инж. проекта		Крючков	График сравнения сметной стоимости вариантов передачи сигналов гололедообразования для ЛЭП-35 кв	
	Нач-к отдела		Крючков		
	Руков. группы		Жаркая		
	Исполн.		Рябашева	м б/м	N1410тм-4
				Разм. дм²	

1410 тм-5



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.

$Q_м = P_{пер} - (P_{пом} + Q_{сп})$ - максимально допустимое затухание канала

$P_{пер}$ - полезный уровень передачи $P_{пер} = 2,3$ нп

$P_{пом}$ - уровень в.ч. помех в полосе частот канала

$P_{пом} = P_{пом_2} - \frac{1}{2} \ln \frac{f_2}{f_1} = -3,1 - 1,15 = -4,25$ нп

$Q_{с/п}$ - отношение сигнала к помехе на выходе канала, необходимое для нормальной работы.

$Q_{с/п} = 1,8$ нп

$Q_м = 2,3 - (-4,25 + 1,8) = 4,75$ нп.

Так как аппаратура перекрывает затухание 4,5 нп, принимается $Q_м = 4,5$ нп.

Определяется максимальная дальность работы аппаратуры сигнализации для минимальной частоты $f_1 = 50$ кгц и для $f_2 = 134$ кгц - частоты близкой к частоте монтерской связи.

Расчетное затухание $Q_р = Q_л + Q_к + Q_{бр} + Q_ф + Q_{перех} + Q_{гол}$.

$Q_р = \alpha_ф \cdot l + 0,15 + 0,25 + 0,1 + 1,4 \cdot 6 + Q_{голч} \cdot 30$

$Q_л$ - собственное затухание линии $Q_л = \alpha_ф \cdot l$

$\alpha_ф$ - километрическое затухание междуфазной волны

$\alpha_{ф2} = 7 \cdot 10^{-3}$ нп/км для $f_2 = 134$ кгц; $\alpha_{ф1} = 3,5 \cdot 10^{-3}$ нп/км для $f_1 = 50$ кгц

$Q_к$ - концевое затухание

$Q_{обр}$ - затухание, вносимое аппаратурой обработки

$Q_ф$ - затухание в соединительном фидере

$Q_{перех}$ - переходное затухание „провод - трос"

$Q_{гол}$ - дополнительное затухание за счет гололеда на проводах ЛЭП $Q_{гол} = \alpha_{голч} \cdot l$, но не менее 1 нп

Для IV района гололеда $\alpha_{голч} = 2,9 \alpha_{гол}$, где $\alpha_{гол}$ - километрическое затухание, обусловленное гололедом, при толщине стенки гололеда $a = 5$ мм определяется по кривым на черт N 1410 тм-8

Для $f_2 = 134$ кгц $\alpha_{голч} = 2,9 \cdot 11 \frac{нп}{км}$; для $f_1 = 50$ кгц $\alpha_{голч} = 2,9 \cdot 2,5 \frac{нп}{км}$

При условии $Q_р = Q_м = 4,5$ нп

$l = 700$ км для $f_1 = 50$ кгц; $l = 247$ км для $f_2 = 134$ кгц

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

1410 тм/1
л. 17/22

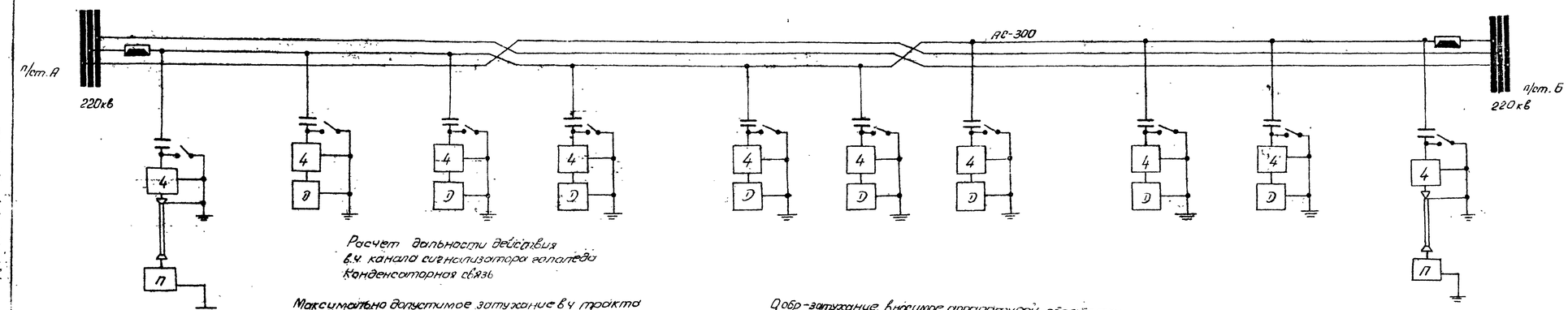
Условные обозначения

- УП-63 — Устройство присоединения типа УП-63 с арм. повышенной индуктивности (30-50 мгн) и емкс. не менее 0,02 мкф
- Разрядник (искровой промежуп.
- Шлятеры
- Э — сигнализатор гололеда (датчик с передатчик.
- Конденсатор связи
- П — Приемник сигнализатора гололеда
- 4 — Фильтр присоединения ОФП-4м
- Высокочастотный заградитель
- Разъединитель линейный
- Высокочастотный кабель

N п/п	Наименование	Тип	Ед. изм	К-во	Примечан.
10	Защитное устройство		шт		
9	Устройство присоединения	УП-63	шт		
8	Кабель высокочастотный	ФКВ1+13	м		
7	Кабель силовой	ВВГ-5 3х1+1х25	м		
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-т		
2	Разъединитель линейный	РЛНД-10	шт		один полюс
1	Высокочастотный заградитель с элементом настройки		шт		

Спецификация

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Раб. чертеж / Лист
г. Новосибирск 1966г.	Гл. инженер		Крючков	Схема сигнализации по высокочастотному каналу с использованием разземленного троса	
	Нач. отд.		Крючков		
	Рук. груп.		Жарков		
	Исполн.		Рябошлева	М 1/М	
	Пров.		Беляева	Разм. дата	N 1410 тм - 5



Условные обозначения:

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

Расчет дальности действия
в.ч. канала сигнализатора гололеда
Конденсаторная связь

Максимально допустимое затухание в ч. тракта
$Q_м = 4{,}5$ нап (см расчет на черт. №1410 тм-5)
При связи через конденсатор вносится дополнительное затухание промежуточными устройствами присоединения
$Q_{пром} \simeq 0{,}3$ нап.
Расчетное затухание участка ЛЭП
$Q_р = Q_л + Q_к + Q_{обр} + Q_ф + Q_{пром} \cdot П + Q_{гол}$.
$Q_л$ – собственное затухание линии $Q_л = \alpha_ф \cdot l$
$Q_к$ – концевое затухание

$Q_{обр}$ – затухание, вносимое аппаратурой обработки
$Q_ф$ – затухание в соединительном фидере
П – число устройств присоединения на ЛЭП.
$Q_р = \alpha_ф \cdot l + 0{,}15 + 0{,}25 + 0{,}1 + 0{,}3 \cdot 8 + Q_{гол}$.
Расчет затуханий $Q_л$ и $Q_{гол}$ производится аналогично черт. №1410 тм-5
При условии $Q_р = Q_м \doteq 4{,}5$ нап
$l = 522$ км для $f_1 = 50$ кгц; $l = 162$ км для $f_2 = 134$ кгц

Примечания:

1. С увеличением числа датчиков на трассе ЛЭП, перекрываемое затухание уменьшается.
2. Расчет приведен в качестве примера для данных ЛЭП, указанных на схеме.

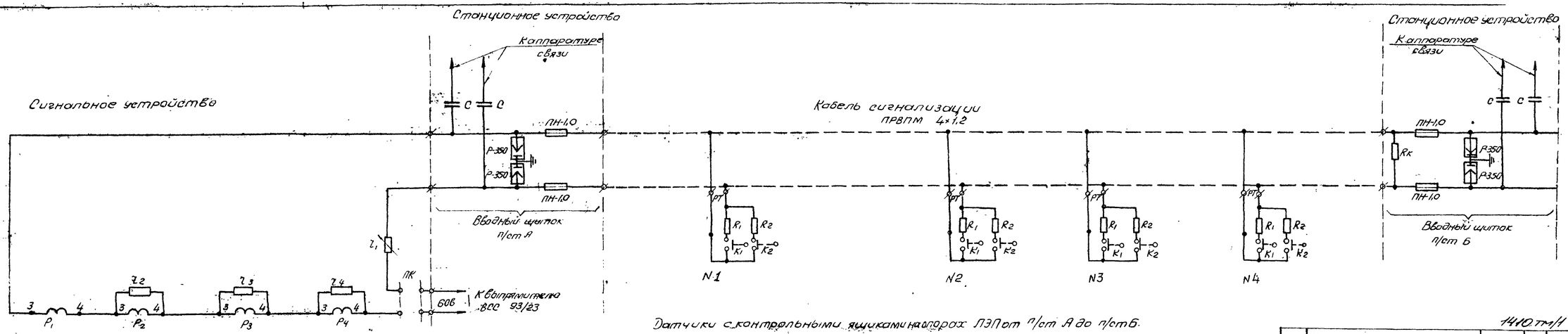
№№ п/п	Наименование	Тип или марка	ед. изм.	к-во	Примеч.
9	Приемник сигнализатора гололеда	СГ-62	шт		Одесский з/д п/я 27
8	Кабель силовой	АВВГ 3х4+1х25	м		
7	Высокочастотный кабель	ФКБ 1×1,3	м		
6	Разъединитель линейный	РЛНД-10	шт		Один полюс без привода
5	Элемент настройки				Одесский з/д п/я 27
4	Фильтр присоединения	ФФП-4М	шт		Одесский з.д п/я 27
3	Заградитель высокочастотный		шт		Московский пр-ный завод
2	Конденсатор связи из элем.	СМР-110	комп.		Серпуховский з/д. конденс.
1	В.ч. сигнализатор гололеда (передатчик)	ОГ-62	шт		Одесский з/д п/я 27

Спецификация

ЭСП г. Новосибирск 1966 г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение	Типовые схемы устройств сигнализации о гололеде на проводах ЛЭП	Рабочие черт.	
			Лист 11	
	Гл. инж. пр.	Крючков	Схема сигнализации по выделенному каналу с подключением передатчиков через конденсатор связи	
	Нач. отд.	Кренков		
	Рук. групп.	Жарская		
	Исп. ст.	Морозова	Масш. 1/1	
	Провер.	Белова	Разм. 25 дм²	N1410тм-6

1410 тм/1
л. 18/22

1410 тм-1 л. 18/22



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

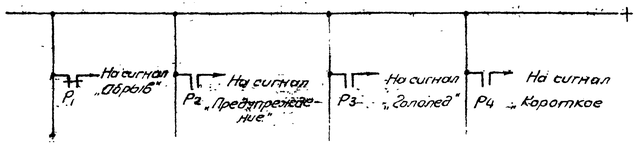


Таблица сопротивлений

№№ п/п	№контрольн. ящика	Обознач. на схеме	Технические обозначения	
1	1	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000±6	ГОСТ 7113-54
2		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500±6	ГОСТ 7113-54
3	2	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000±6	ГОСТ 7113-54
4		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500±6	ГОСТ 7113-54
5	3	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000±6	ГОСТ 7113-54
6		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500±6	ГОСТ 7113-54
7	4	R1	Сопрот. МЛТ-2-10000±6	ГОСТ 7113-54
8		R2	Сопрот. МЛТ-2-2500±6	ГОСТ 7113-54
9		Rк	Сопрот. МЛТ-2-10000±6	ГОСТ 7113-54
10		Z1	Сопрот. СП-I-1900Ω	ГОСТ 55174-60
11		Z2	Сопрот. МЛТ-2-400±6	ГОСТ 7113-54
12		Z3	Сопрот. МЛТ-2-280±6	ГОСТ 7113-54
13		Z4	Сопрот. МЛТ-2-100±6	ГОСТ 7113-54

Ток срабатывания реле с учетом шунтирующего сопротивления

Реле Р	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. N 1410тм-9
2. K1 K2-контакты датчиков
3. При наличии опасного влияния со стороны ЛЭП 6 вместо разрядника Р350 и предохр. ПН-1,0 должен быть установлен разрядник РБ-280 и предохранит. типа ПН-1,5

1410тм/1 л. 19/22

№№ п/п	Наименование	Тип	К-во	Технич. хар.	Примеч.
8	Динамометрический датчик		4		
7	Конденсатор разделительный(е)		4	Емкостью до 4-х мкф	
6	Выпрямительное устройство	ВСС-93/23	1	ток 23а мрпр. 67-926	
5	Поляризованное реле (P1 ÷ P4)	РП-7	4	2600 ом Iср=2,38ма	РС4.521.011
4	Пакетные выключатели (ПК)	ПК-2-10	1	Ток до 10а	
3	Розетка телефонная (РТ)	РТ-2	4		ГОСТ 8818-58
2	Разрядник газонаполненный	Р-350	4		ГОСТ 5238-58
1	Предохранитель трубчатый	ПН-1,0	4	Номинальный ток 1а	ГОСТ 5018-53

Спецификация

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение	Типовые схемы устройств сигнализации о появлении гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч. чертж.	
			Лист	19
город Новосибирск 1965 г.	Гл. инж. проекта Крючков; Нач. отд. Крючков; Рук. группы Жарков	Принципиальная схема сигнализации по кабельной линии связи		
	Исполн. Рудин; Провер. Белова	Масш. б/м; Разм. 25,9×42	N 1410тм-7	

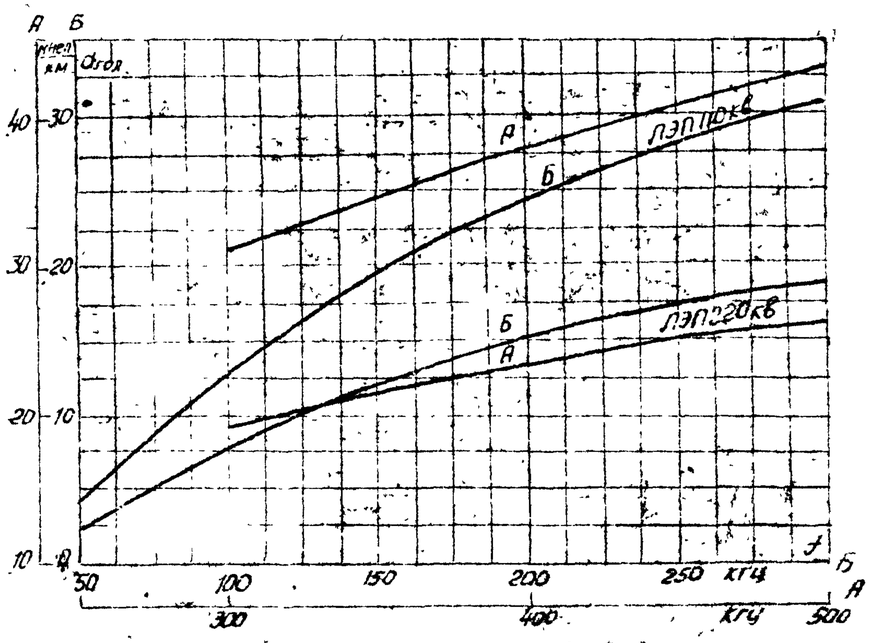


Рис. 1. Километрическое затухание, обусловленное гололедом α=f(f) для ЛЭП 110 и 220 кв

Примечание

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

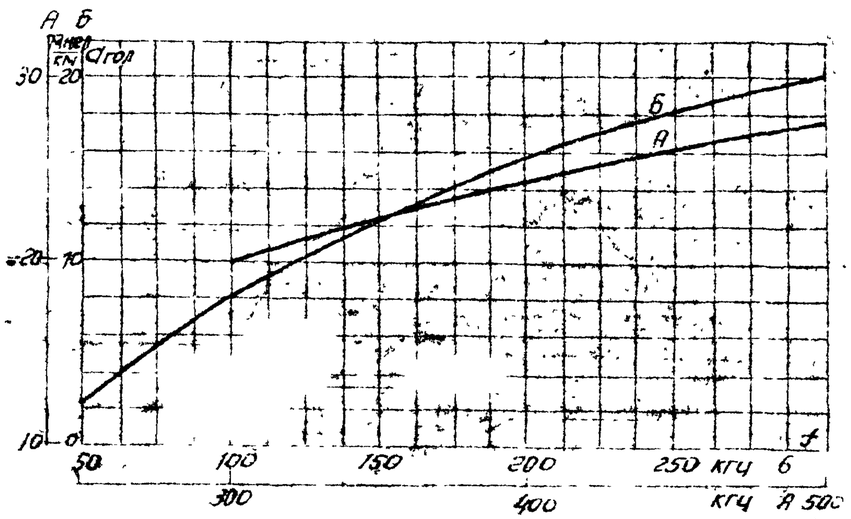


Рис. 2 Километрическое затухание, обусловленное гололедом α=f(f) для ЛЭП 330-500 кв

Примечание:

1. Выкопировка 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. 1 и 2

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

$Q_{гол} = \alpha_{гол} \cdot \ell_{гол} \cdot 10^{-3}$ где $\ell_{гол}$ – предельно возможная длина участка линии, на котором может образоваться гололед в км

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

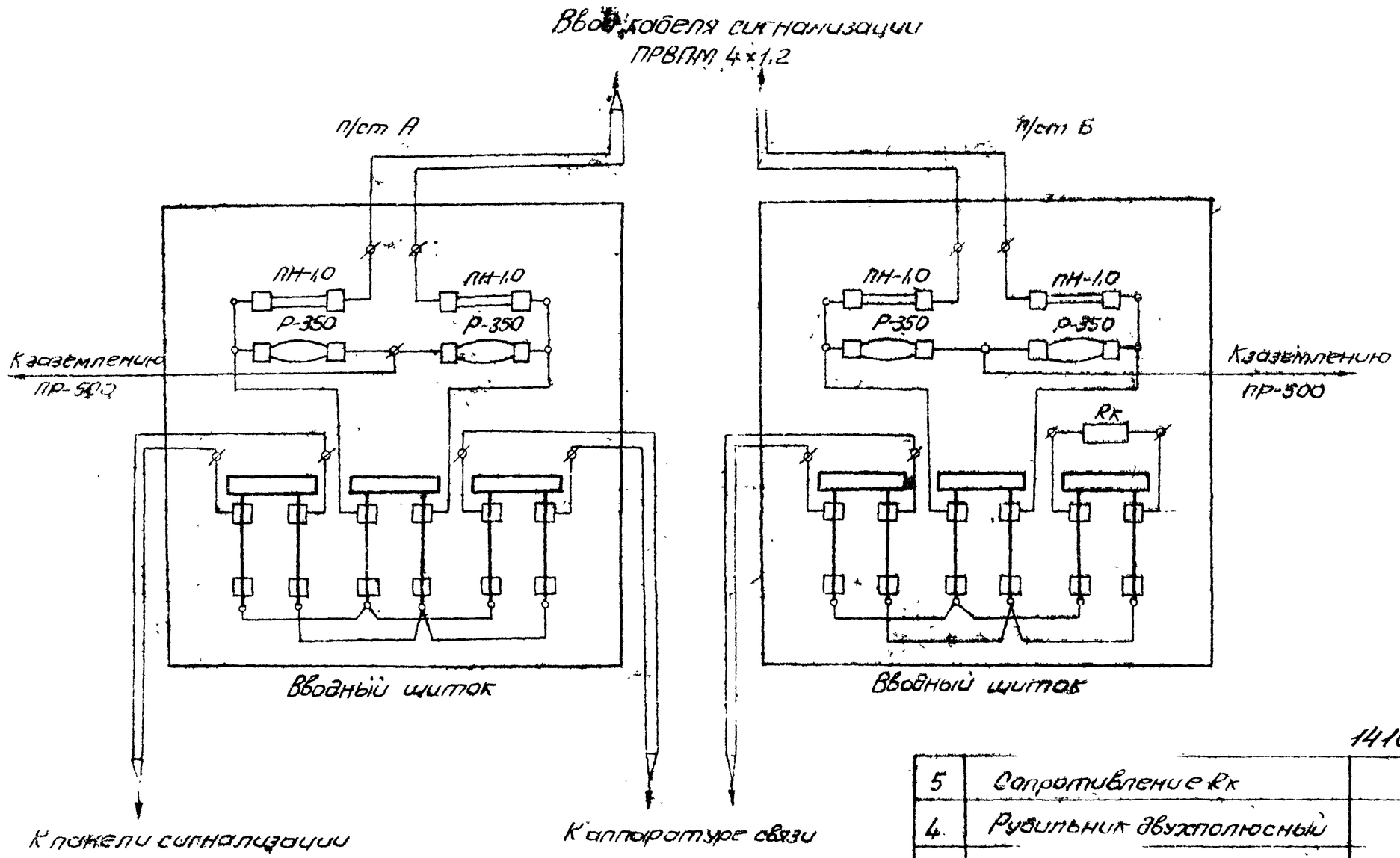
$Q_{гол} = 1$ неп

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

1410 тм/1 л 20/22

ЭСП город Новосибирск 1965г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабочие черт. Лист 1/1
	Гл инж.пр.		Крючков	Километрическое затухание, обусловленное гололедом	
	Н-к отд.		Крючков		
	Рук.груп		Жаркая		
	Исполнит.		Демидкина	Масш: б/м	N 1410 тм-8
	Провер.		Белова	Разм	

1410 тм-9



1410 тм/1 л. 21/22

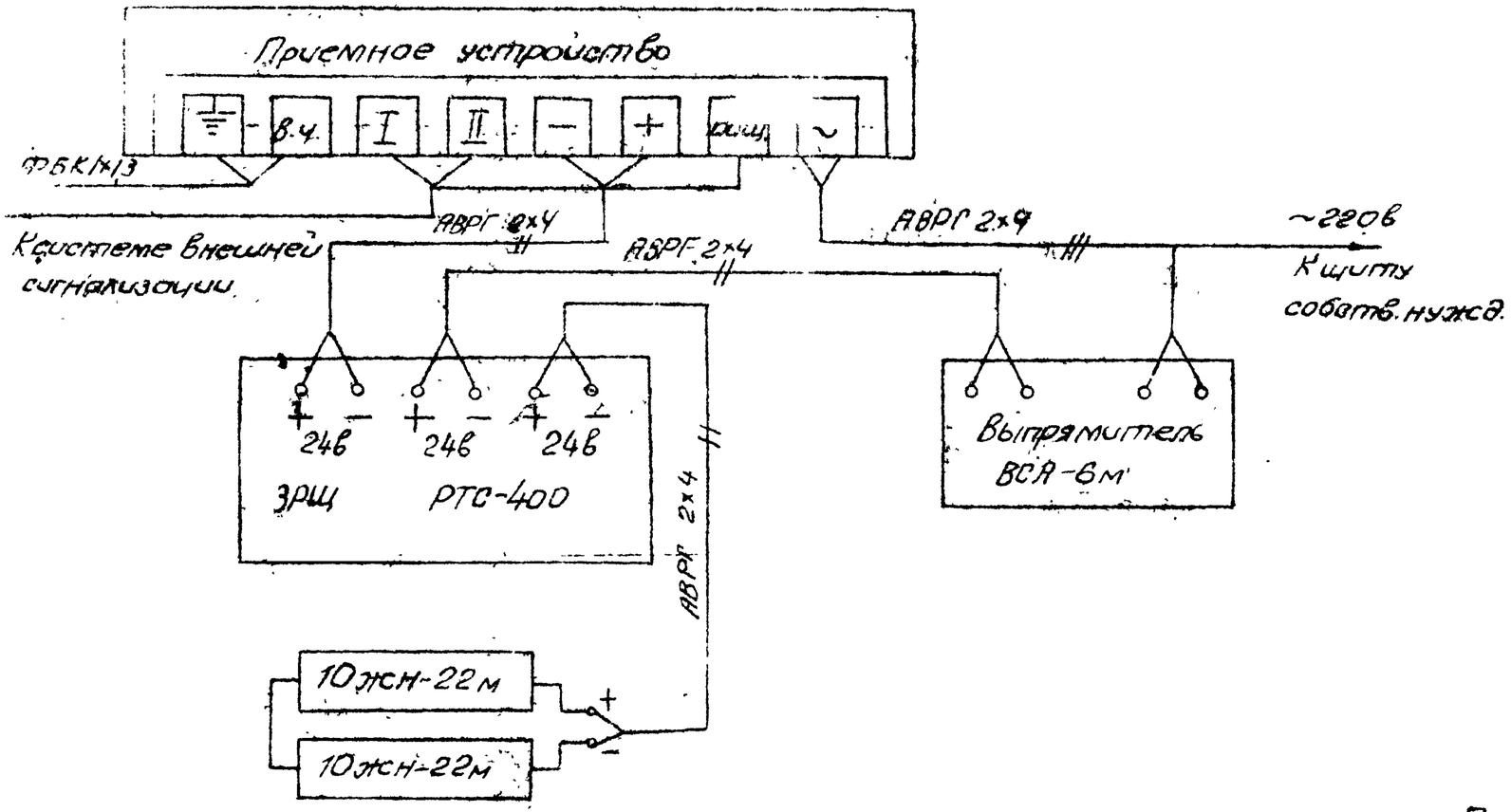
NN п/п	Наименование	Тип или марка	ед. изм	к-во	Примечание
5	Сопротивление Rк		"	1	ГОСТ6562-53
4	Рубильник двухполюсный			6	—
3	Предохранитель трубчатый	ПН-1,0	—		
2	Разрядник газонаполненный	Р-350			Приложение к ГОСТ5238-58
1	Вводный щиток	ЩВ-59	шт	2	ТУ569.10.18

Спецификация 21

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. Место крепления щитков на п/ст определять вблизи ввода линии связи.
4. Запасные жилы кабеля подключить параллельно основным.

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение	Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч. черт.	
			Лист	1/1
город Новосибирск 1966г	Гл.инж.пр. Крючков; Н.отд. Крючков; Рук.груп. Жарская; Исполн. Маркелова; Провер. Белова	Схема соединений кабеля сигнализации и связи на вводных щитках п/ст А и п/ст Б		
		м б/м; Разм. дм²	N 1410тм-9	



Условные обозначения

— ||| — Цепи питания переменного тока

— || — Цепи питания постоянного тока

Примечания:

1. Выпрямитель ВСА-6м предназначен для глубокого заряда аккумуляторной батареи

1410 тм/1 л. 24/22

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сибирское отделение			Типовые схемы устройств сигнализации о наличии гололеда на проводах ЛЭП	Рабоч. черт. Лист 1/1
город Новосибирск 1966г.	Гл. инж. пр-та		Крючков	Схема подключения приемника СГ-62 к источникам питания	
	Нач-к отд.		Крючков		
	Руков. группы		Жоркая		
	Исполн.		Маркелова	М б/м	N 1410 тм-10
	Провер		Белова	Разм дм²	

1410 тм - ТП 22/22