



**МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР**  
**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ И РАДИОРЕЛЕЙНЫХ**  
**СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ**  
**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СВЯЗИ**  
**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ОДНОВРЕМЕННОЙ ЗАЩИТЕ КАБЕЛЕЙ**  
**СВЯЗИ ОТ КОРРОЗИИ, УДАРОВ МОЛНИИ**  
**И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЛИЯНИЙ**  
**МОСКВА «РАДИО И СВЯЗЬ» 1983**

*Утверждены*

*ГНТУ Минсвязи СССР*

30.09.1981 г.

Содержатся рекомендации по защите кабелей связи от коррозии при необходимости одновременной защиты их от ударов молнии, опасных и мешающих влияний линий высокого напряжения и радиостанций.

Для проектных, строительных и эксплуатационных организаций Минсвязи СССР.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Вопросы одновременной защиты линий связи стали особенно актуальными в последние годы в связи с быстрыми темпами строительства новых мощных электростанций, линий электропередач большой протяженности высокого и сверхвысокого напряжения, наличием на сети страны сотен тысяч километров кабелей, имеющих участки трассы опасных как в грозовом, так и в коррозионном отношении. В настоящее время нет кабельной магистрали, которая бы не имела опасного сближения с линией высокого напряжения, а кабель не нуждался бы в защите от коррозии и ударов молнии.

Настоящие Рекомендации по одновременной защите кабелей связи от коррозии, ударов молнии и электромагнитных влияний выпускаются в дополнение к

действующим нормативно-техническим документам по отдельным видам защиты [1-11].

Рекомендации содержат, технические решения, позволяющие осуществить защиту кабелей связи от коррозии при необходимости одновременной защиты их от ударов молнии, опасных и мешающих влияний линий высокого напряжения (ЛВН) и радиостанций.

Рекомендации составлены О.А. Луневым (КОНИИС) и В.К. Укком (Гипросвязь-3) при участии Л.Д. Разумова, А.К. Сланова, С.А. Саксонова (ЦНИИС), В.И. Мищенко, Р.Р. Михельсона, В.А. Розуменко (КОНИИС) и А.Ф. Чепелик (Гипроовязь-3).

*Главное управление линейно-кабельных и радиорелейных сооружений связи*

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.** Настоящие Рекомендации содержат технические решения по защите кабелей связи от почвенной коррозии и коррозии блуждающими токами при необходимости одновременной их защиты от ударов молнии; влияния линий высокого напряжения (ЛВН) и радиостанций (в дальнейшем «одновременная защита»).

**1.2.** Рекомендации предназначены для проектных, строительных и эксплуатационных организаций Министерства связи СССР.

**1.3.** Требования настоящих рекомендаций должны выполняться при проектировании, строительстве, реконструкции и при эксплуатации и ремонте кабельных линий связи.

**1.4.** Одновременная защита строящихся, действующих, реконструируемых кабельных линий связи должна осуществляться по проектам, составленным на основании данных, характеризующих опасность коррозии, ударов молнии и электромагнитных влияний.

**1.5.** Одновременная защита кабелей связи должна осуществляться так, чтобы в результате были выполнены требования нормативно-технической документации (НТД) по отдельным видам защиты [1-11].

**1.6.** Для обеспечения одновременной защиты бронированных кабелей связи с металлическими оболочками соединение оболочки с броней, экранами,

заземлениями, а также соединение нескольких кабелей, проложенных в одной траншее, допускается только в контрольно-измерительных пунктах (КИП).

При устройстве одновременной защиты на действующих бронированных кабелях со свинцовой оболочкой должны быть сняты в соединительных муфтах перепайки оболочки с броней в соответствии с приложением 6 [3].

**1.7.** Использование одиночных и групповых протекторных установок в качестве линейно-защитных и других заземлений при отсутствии необходимости защиты кабелей от коррозии не допускается.

**1.8.** При одновременной защите кабелей с защитными покровами типа Б электрохимическая защита оболочки и брони от коррозии протекторными, катодными или электродренажными установками производится отдельно от одного защитного устройства (ЗУ). Для достижения требуемых величин защитных потенциалов распределение тока от ЗУ осуществляется с помощью регулировочного сопротивления, включаемого между оболочкой и броней кабеля на клеммах КИП. Величина регулировочного сопротивления выбирается в процессе наладки ЗУ и находится в пределах 0,5 - 5,0 Ом;

мощность регулировочного сопротивления должна быть не менее 2 Вт. Регулировочное сопротивление шунтируется разрядником Р-35 (Р-63).

**1.9.** Одновременная защита кабелей с защитными покровами типов Б<sub>л</sub> и Б<sub>2л</sub> при проектировании новых кабельных линий предусматривается только при необходимости электрохимической защиты брони от коррозии. Необходимость защиты брони определяется проектом.

**1.10.** При одновременной защите кабелей с защитными покровами типа Б<sub>пШп</sub> защита от коррозии оболочки и брони обеспечивается изолирующими покровами, а от ударов молнии, опасных и мешающих влияний ЛВН и радиостанций определяется в соответствии с действующей НТД.

**1.11.** В настоящих Рекомендациях рассматриваются способы одновременной защиты от ударов молнии и электромагнитных влияний, оказывающих воздействие на защищенность кабелей от коррозии. Другие мероприятия по защите применяется независимо, в соответствии с действующей НТД и определяются проектом.

## **2. ОДНОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ ОТ КОРРОЗИИ И УДАРОВ МОЛНИИ**

## 2.1. Защита вновь прокладываемых бронированных кабелей.

2.1.1. Защита вновь прокладываемых бронированных кабелей связи от коррозии при необходимости защиты от ударов молнии и при отсутствии других видов влияний в зависимости от условий прокладки может осуществляться изолирующими покровами, протекторными, катодными или электродренажными установками.

2.1.2. При защите от коррозии с помощью изолирующих покровов защита от ударов молнии осуществляется в соответствии с [4].

При этом в случае необходимости, допускается прямое электрическое соединение оболочки и брони кабеля и последних с линейно-защитными заземлениями (ЛЗЗ) в КИП, устанавливаемых в местах соединений строительных длин кабеля на расстояниях, указанных в п. 4.2.22 [4], с возможными отклонениями от них  $\pm 200$  м. Схемы соединений на КИП и размещения КИП показаны на рис. 1 и 2.

2.1.3. Защита от коррозии с помощью групповых протекторных установок кабелей с защитными покровами типа Б, Б<sub>л</sub>, Б<sub>2л</sub> и Б<sub>п</sub> [11] должна осуществляться только при отсутствии линий электропередач, которые могут быть использованы для электропитания станций катодной защиты (СКЗ), или экономической неэффективности применения для этой цели катодных установок.

При защите кабелей с покровами типов Б, Б<sub>л</sub> и Б<sub>2л</sub> [11] групповые протекторные установки подключаются через КИП-2 к оболочке через одну нормальную строительную длину кабеля (в пределах  $1 \pm 0,2$  км). Между оболочкой и броней включается регулировочное сопротивление (рис. 3), которое шунтируется разрядником Р-35 (Р-63). Мощность регулировочного сопротивления должна быть не менее 2 Вт; величина сопротивления определяется в процессе наладки защиты.

Для защитных покровов типа Б<sub>п</sub> протекторные установки в случае необходимости подключаются через КИП-2 только к броне кабеля, а между оболочкой и броней включается разрядник Р5 (рис. 4).

Групповые протекторные установки (ГПУ), расположенные на кабеле у НУП, выполняют функцию ЛЗЗ. Сопротивление заземления ГПУ должно соответствовать требованиям, указанным в п. 2.2 [10].

В соединительных муфтах, расположенных между протекторными установками, перепаек между оболочкой и броней не допускается. Защита от ударов молнии с помощью тросов производится в соответствии с [4].

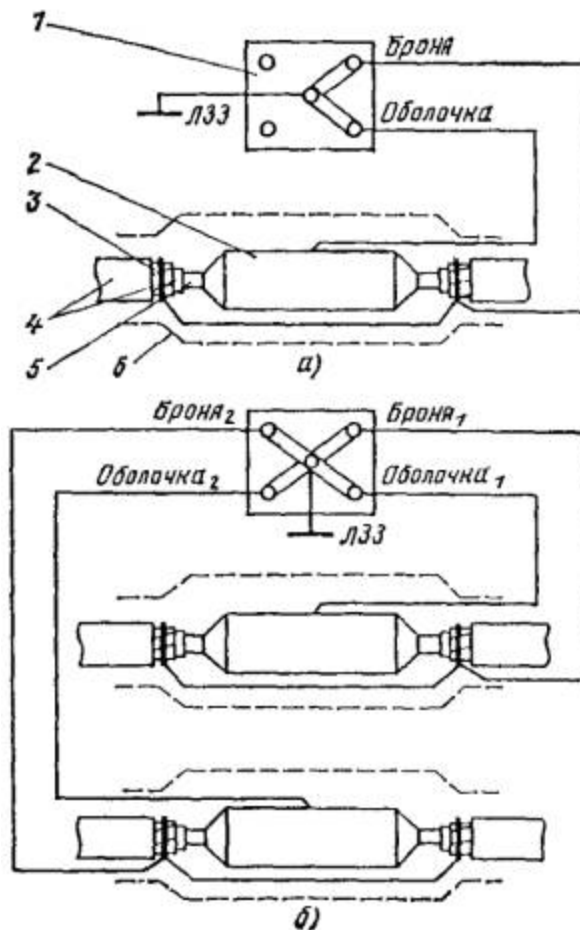


Рис. 1. Схема соединений кабеля, имеющего изолирующие покровы типов БПШп, с ЛЗЗ:

*а* - при однокабельной системе, *б* - при двухкабельной системе

*1* - клеммный щиток КИП-2, *2* - соединительная муфта, *3* - броня, *4* - полиэтиленовый шланг, *5* - металлическая оболочка, *б* - чугунная муфта

2.1.4. При защите от коррозии с помощью катодных установок размещение последних и их мощность определяются расчетом или по результатам пробных включений.

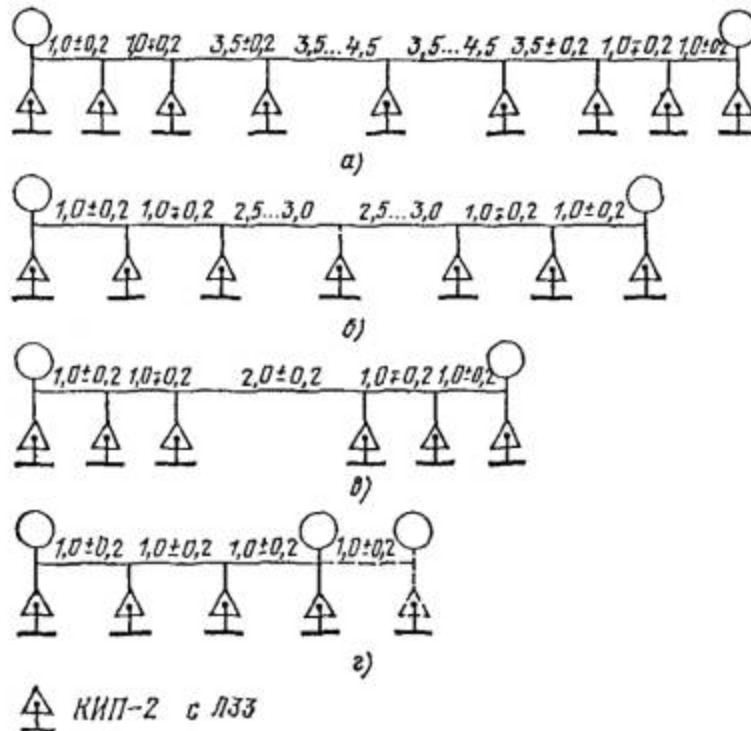


Рис 2. Размещение КИП-2 и ЛЗЗ на усилительных участках длиной, км:

а - 18 - 20, б - 9 - 10, в - 6, г - 3 - 4

При этом рекомендуется СКЗ устанавливать следующим образом:

при длине усилительного участка 18 - 20 км в НУП и через 4,5 - 5 км по длине усилительного участка;

при длине участка 9 - 10 км в НУП и на середине участка;

при длинах усилительных участков 3, 4 и 6 км катодные станции устанавливаются в НУП.

Размещение КИП по длине усилительных участков и схема соединений в них приведена на рис. 2 и 3. На участках длиной 6 и 3 км оборудуется дополнительный КИП в середине участка.

Защита цистерн НУП производится в зависимости от конкретных условий совместно с кабелем или отдельно в соответствии с проектом.

При защите кабеля катодными станциями на НУП оборудуется одно защитное заземление, выполняющее также функции линейно-защитного. Подключение кабелей к ЛЗЗ осуществляется через разрядник Р-35, как показано на рис. 5.

2.1.5. Для проведения электрических измерений на тросах и проводах от них оборудуются выводы на промежуточные КИП проводом ПВ-10. Схема соединений приведена на рис. 6.

2.1.6. При защите кабелей с покровами типов Б, Бл и Б<sub>2л</sub> от коррозии блуждающими токами с помощью электродренажных установок схемы соединений при необходимости осуществления одновременной защиты аналогичны приведенным на рис. 3, 5, 6. При этом размещение электродренажных установок и КИП определяется проектом защиты и результатами пробных включений.

2.1.7. Выбор способа одновременной защиты от коррозии и ударов молнии производится на основе сравнительного технико-экономического анализа вариантов.

2.1.8. При устройстве одновременной защиты от коррозии и ударов молнии все выводы оболочки, брони, ЛЗЗ, тросов и защитных устройств должны производиться проводом ПВ-10 или равноценным ему.

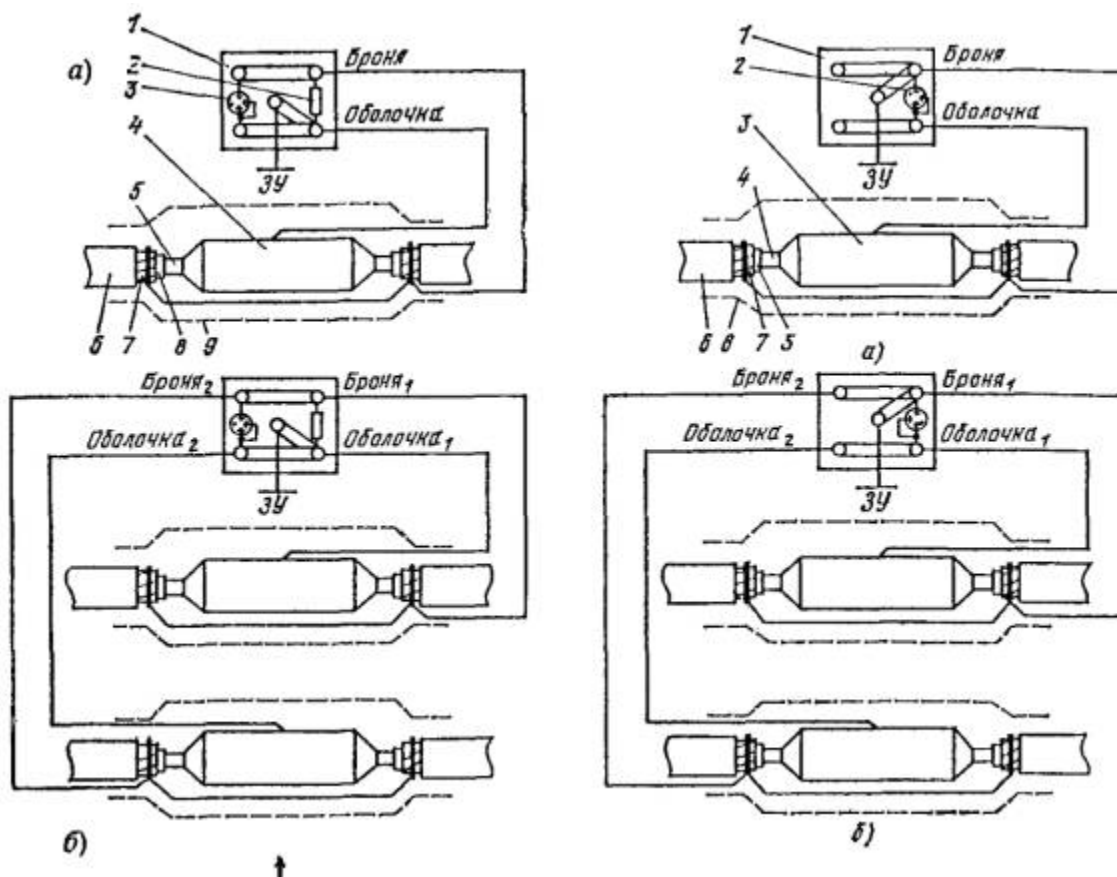


Рис. 3. Схема соединений кабеля, имеющего изолирующие покровы типов Б, Бл, Б<sub>2л</sub>, с устройством электрохимической защиты:



*a* - при однокабельной системе, *б* - при двухкабельной системе:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - регулировочное сопротивление, 3 - разрядник, 4 - соединительная муфта, 5 - металлическая оболочка, 6 - джутовый наружный покров, 7 - броня, 8 - подушка, 9 - чугунная муфта

Рис. 4. Схема соединений кабеля, имеющего изолирующие покровы типа Б<sub>п</sub> с устройством электрохимической защиты (ЗУ):

*a* - при однокабельной системе, *б* - при двухкабельной системе:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - разрядник, 3 - соединительная муфта, 4 - металлическая оболочка, 5 - полиэтиленовый шланг, 6 - наружный джутовый покров, 7 - броня, 8 - чугунная муфта

## 2.2. Защита вновь прокладываемых небронированных кабелей.

2.2.1. Одновременная защита вновь прокладываемых небронированных кабелей с изолирующими покровами типа Ш<sub>п</sub> должна осуществляться протекторными установками в соответствии с табл. 3.11 [3] и линейно-защитными заземлениями в соответствии с [10]; ЛЗЗ подключаются к кабелю в КИП-2 через разрядник Р-35 или Р-63. Схема соединений приведена на рис. 7.

## 2.3. Защита кабелей связи на действующих магистралях.

2.3.1. Одновременная защита кабелей связи от коррозии и ударов молнии в процессе технической эксплуатации производится в случае появления опасности коррозии [3] на защищенных от ударов молнии кабелях или при появлении опасности грозовых повреждений [4] на защищенных от коррозии кабелях.



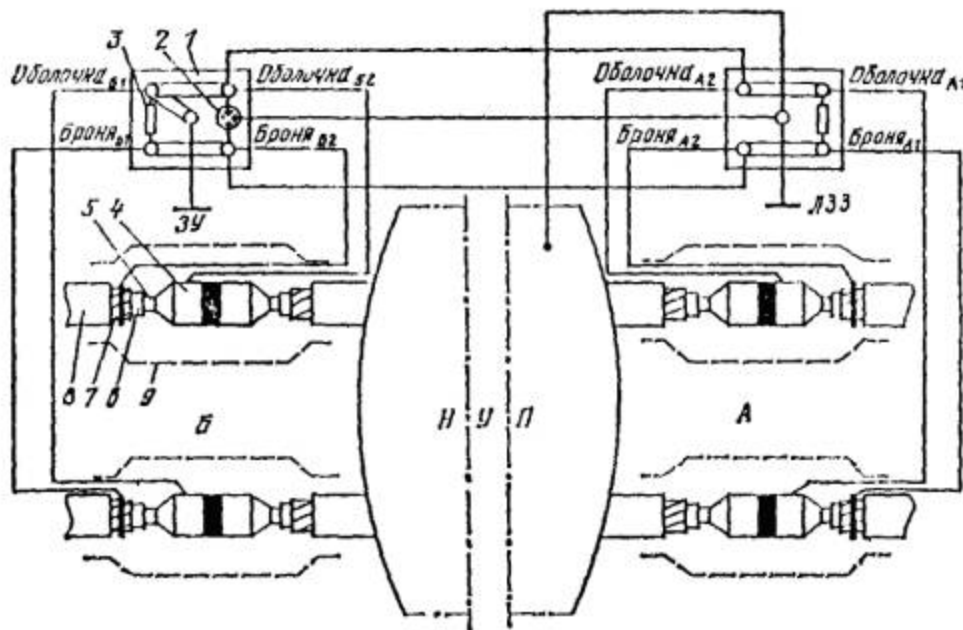


Рис. 5. Схема соединений на НУП при катодной защите и использовании защитного заземления в качестве линейно-защитного при двухкабельной системе:

1 - щиток КИП-2, 2 - разрядник. 3 - регулировочное сопротивление, 4 - изолирующая муфта, 5 - металлическая оболочка, 6 - подушка, 7 - броня, 8 - наружный изолирующий покров, 9 - чугунная муфта

2.3.2. При появлении опасности коррозии на защищенном от ударов молнии кабеле одновременная защита осуществляется следующим образом:

а) кабель от ударов молнии защищен тросами (проводами):

защита от коррозии кабелей с защитными покровами типов Бл, Б<sub>2л</sub>, Бп, БпШп, потерявшими свои защитные свойства, а также покровами типа Б, должна осуществляться катодными, протекторными или электродренажными установками. Схема соединений аналогична рис. 3 и 6. В случае коррозионного разрушения брони должен быть выполнен пересчет опасности грозовых повреждений в соответствии с п. 3.1.5 [4] и при необходимости приняты меры по устройству дополнительной защиты от ударов молнии;

защита от коррозии кабелей типов МКСАШп и МКСС<sub>т</sub>Шп при потере изолирующими покровами защитных свойств и отсутствии возможности их восстановления осуществляется катодными, протекторными или электродренажными установками в соответствии с [3]. Схема соединений аналогична рис. 7;

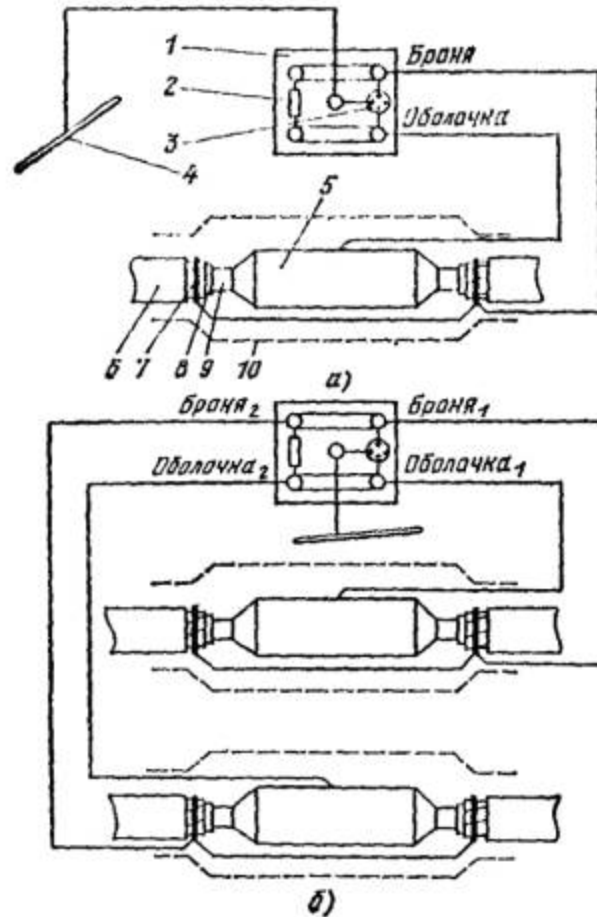


Рис. 6. Схема соединений кабеля, имеющего изолирующие покрытия типа Б, с грозозащитным тросом в промежуточном КИП:

а - при однокабельной системе, б - двухкабельной системе:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - регулировочное сопротивление, 3 - разрядник, 4 - грозозащитный трос, 5 - соединительная муфта, 6 - наружный джутовый покров, 7 - броня, 8 - подушка, 9 - металлическая оболочка, 10 - чугунная муфта

б) кабель от ударов молнии защищен ЛЗЗ:

защита от коррозии кабелей с защитными покрытиями типов Бл, Бп, БпШп [11], потерявшими свои защитные свойства, а также покрытиями типа Б, должна осуществляться катодными, протекторными или электродренажными установками. Схема соединений представлена на рис. 8.

В случае коррозионного повреждения брони должен быть выполнен пересчет опасности грозовых повреждений в соответствии с п. 3.1.5 [4] и при необходимости приняты меры по устройству дополнительной защиты от ударов молнии;

защита от коррозии кабелей типов МКСАШ<sub>п</sub> и МКСС<sub>т</sub>Ш<sub>п</sub> при потере изолирующими покровами защитных свойств и невозможности их восстановления должна осуществляться катодными, протекторными или электродренажными установками в соответствии с [3]. При этом ЛЗЗ подключаются к кабелю в КИП-2 через разрядник Р-35 или Р-63. Размещение ЗУ определяется проектом.

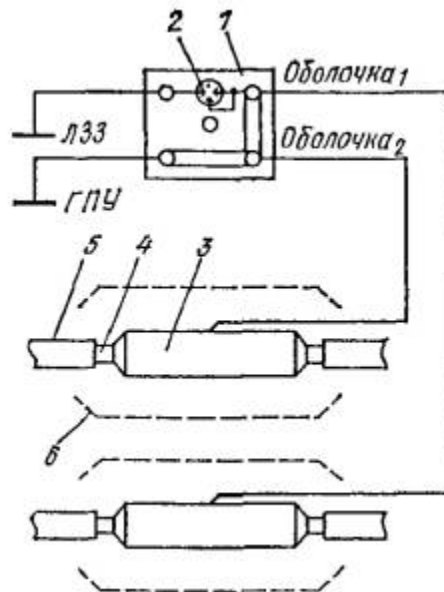


Рис. 7. Схема соединений кабелей типов МКСАШ<sub>п</sub> и МКСС<sub>т</sub>Ш<sub>п</sub> с ЛЗЗ и ГПУ:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - разрядник, 3 - соединительная муфта, 4 - металлическая оболочка, 5 - полиэтиленовый шланг, 6 - чугунная муфта

2.3.3. При появлении опасности грозовых повреждений на защищенном от коррозии кабеле одновременная защита производится следующим образом:

а) кабель от коррозии защищен групповыми протекторными установками;

защита бронированных кабелей от ударов молнии осуществляется в соответствии с [4]. При этом ГПУ могут использоваться как ЛЗЗ; их количество, размещение и сопротивление растеканию должны соответствовать [4]. Соединение элементов выполняется аналогично рис. 3;

одновременная защита кабелей типов МКСАШ<sub>п</sub> и МКСС<sub>т</sub>Ш<sub>п</sub> осуществляется с помощью устройств ЛЗЗ, подключаемых к кабелю в КИП через разрядник Р-35 или Р-63, при необходимости путем прокладки грозозащитных тросов, подключаемых непосредственно к ЛЗЗ;

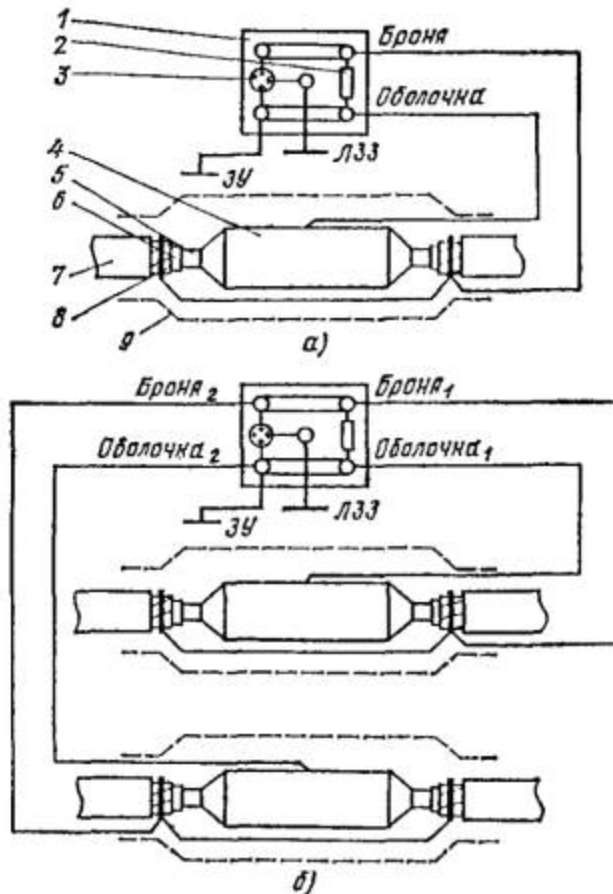


Рис. 8. Схема соединений действующих бронированных кабелей с устройством электрохимической защиты и ЛЗЗ:

а - при однокабельной системе; б - при двухкабельной системе:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - регулировочное сопротивление, 3 - разрядник, 4 - соединительная муфта, 5 - металлическая оболочка, 6 - подушка, 7 - наружный джутовый покров, 8 - броня, 9 - чугуная муфта

б) кабель от коррозии защищен катодными или электродренажными установками. Защита от ударов молнии осуществляется грозозащитными тросами в соответствии с [4].

### 3. ОДНОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ ОТ КОРРОЗИИ,

# УДАРОВ МОЛНИИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЛИЯНИЙ

## 3.1. Защита бронированных кабелей

3.1. При одновременной защите бронированных кабелей связи расчет влияния ЛВН следует производить с учетом увеличения реального коэффициента защитного действия кабеля на 20 % за счет включения между оболочкой и броней регулировочного сопротивления.

3.1.2 Одновременная защита от коррозии, ударов молнии и влияния ЛВН кабелей с конструкцией изолирующих покровов типов БлШв, Б<sub>2л</sub>Шв и БпШп осуществляется в соответствии с [4, 5, 7 и 10].

При необходимости допускается прямое электрическое соединение средств защиты с оболочкой и броней в КИП.

3.1.3. Одновременная защита с помощью групповых протекторных установок кабелей с защитными покровами типов Б, Бл, Б<sub>2л</sub> и Бп [11] осуществляется аналогично п. 2.1.3 настоящих Рекомендаций. При этом сопротивление заземлений ГПУ и их размещение по длине усилительного участка должны удовлетворять требованиям [4, 5, 7 и 10].

3.1.4. Защита от влияния ЛВН при одновременной защите кабелей от коррозии катодными установками осуществляется следующим образом: если участок сближения с ЛВН расположен между двумя соседними НУП, то по концам расчетного участка сближения и на середине участка сближения, если его длина превышает 10 км, оборудуется ЛЗЗ в соответствии с приложением 1 [7], которые через КИП-2 непосредственно подключаются к оболочке кабеля; при длине участка сближения менее 10 км ЛЗЗ на его середине не оборудуется;

если длина участка сближения превышает длину усилительного участка, то необходимая непрерывность оболочки и брони кабеля обеспечивается их соответствующим соединением на щитках КИП-2 в НУП. При этом НУП оборудуется ЛЗЗ в соответствии с [5] и [7], которое подключается в щитке КИП непосредственно к оболочке кабеля и выполняет функции защитного заземления. Схема соединения приведена на рис. 9.

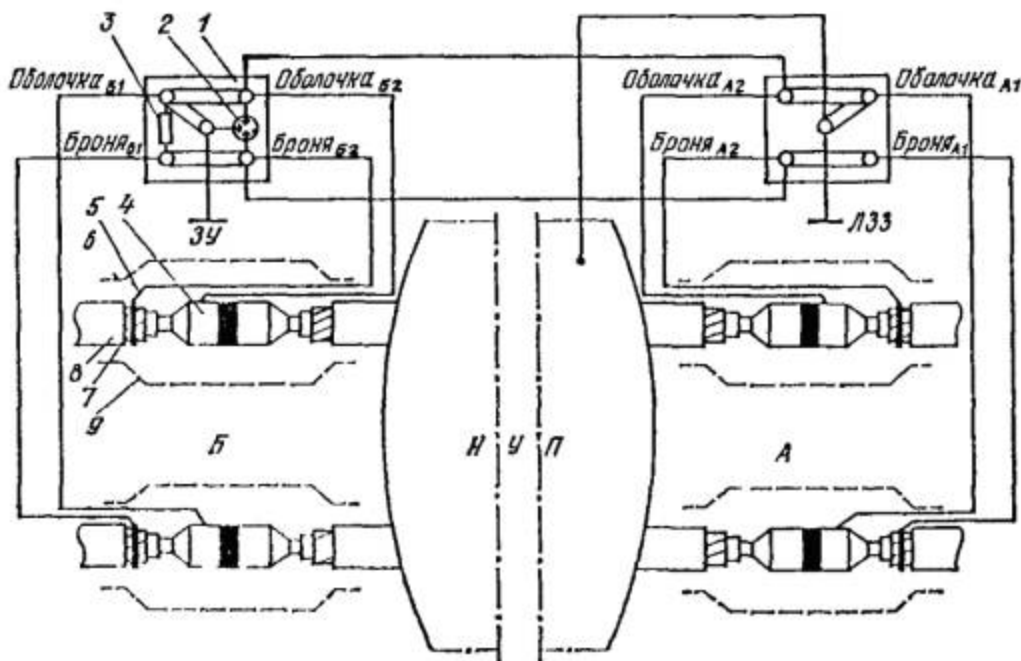


Рис. 9. Схема соединения на НУП при одновременной защите от коррозии и влияния ЛВН бронированных кабелей связи:

1 - клеммный щиток КИП-2, 2 - разрядник, 3 - регулировочное сопротивление, 4 - изолирующая муфта, 5 - металлическая оболочка, 6 - подушка, 7 - броня, 8 - наружный изолирующий покров, 9 - чугунная муфта

3.1.5. При защите кабеля катодными или протекторными установками грозозащитные и экранные тросы и провода для проведения на них контрольных измерений подключаются к КИП-2 в соответствии с п. [2.1.5](#).

3.1.6. При необходимости устройства дополнительных ЛЗЗ для защиты от ударов молнии они подключаются в КИП-2 по схеме, представленной на рис. [8](#).

3.1.7. Одновременная защита от коррозии, ударов молнии и влияния линий высокого напряжения в зонах действия блуждающих токов осуществляется следующим образом:

при защите от коррозии групповыми протекторными установками в цепь последних должны включаться вентильные элементы, которые шунтируются разрядниками Р-35 или Р-63;

при защите от коррозии катодными установками - в соответствии с п. [2.1.4](#), настоящих Рекомендаций;



при защите от коррозии электродренажными установками после определения места их подключения к кабелю ЛЗЗ и другие средства защиты и КИП размещаются в соответствии с требованиями НТД по защите от коррозии, ударов молнии и влияния линий высокого напряжения.

3.1.8. Одновременная защита кабеля с покровами типа Б при защите от коррозии катодными установками, при наличии мешающего влияния радиостанций, осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рис. 9, обеспечивающей непосредственное подключение к оболочке кабеля контура ЛЗЗ НУП, выполняющего одновременно функции защитного заземления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Правила** технической эксплуатации первичной междугородной сети связи системы Министерства связи СССР. Ч. III. - М.: Связь, 1976, с. 36 - 45.
2. **ГОСТ 9.015-74**. Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие технические требования. - 80 с.
3. **Руководство** по проектированию и защите от коррозии подземных Металлических сооружений связи. - М.: Связь, 1978. - 217 с.
4. **Руководство** по защите подземных кабелей связи от ударов молнии. - М.; Связь, 1975. - 63 с.
5. **Правила** защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи. Ч. I. - М.: Связь, 1969. - 55 с.
6. **Правила** защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи. Ч. II. - М.; Связь, 1972. - 56 с.
7. **Правила** защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрических дорог переменного тока. - М.: Транспорт, 1973. - 95 с.
8. **Руководство** по защите систем передачи от мешающего влияния радиостанций. - М.: Связь, 1979. - с. 14 - 16.
9. **Правила** устройства электроустановок, разд. 2. - М.: Атомиздат, 1978. - 95 с.



10. [ГОСТ 464-79](#). Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн системы коллективного приема телевидения. - 15 с.

11. [ГОСТ 7006-72](#). Кабели. Изолирующие покрытия. - 22 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#)

[1. Общие положения](#)

[2. Одновременная защита кабелей связи от коррозии и ударов молнии](#)

[3. Одновременная защита кабелей связи от коррозии, ударов молнии и электромагнитных влияний](#)

[Список литературы](#)