

Технологическая инструкция

Монтаж систем автоматизации

Производство работ

Монтаж зануления и защитного заземления

ТИ. 4.25088.17000

**НПО "МОНТАЖАВТОМАТИКА"
ГПКИ "ПРОЕКТМОНТАЖАВТОМАТИКА"
1990**

Технологическая инструкция

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер СМА
В.С. Цидыло
В.С.Цидыло
"27" декабря 1990 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НПО МА
Д.В. Комаров
Д.В.Комаров
"29" декабря 1990 г.

Монтаж систем автоматизации

Производство работ

Монтаж зануления и защитного заземления

ТИ 4.25088.17000

Рег. № 40
НПО "МА"

Срок введения установлен
с 1.07.91.

Заместитель директора

М.А.Чудинов

Начальник отдела IO

А.М.Гуров

Начальник сектора

В.С.Манин

НПО "Монтажавтоматика"

ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"

1990

Изм.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв. №	Изм.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая инструкция (в дальнейшем инструкция) "Монтаж завуления и защитного заземления" разработана в соответствии с "Рабочей программой на разработку документации типовых технологических процессов на монтаж систем автоматизации по видам работ" РМ4-209-90.

1.2. Настоящая инструкция устанавливает основные технические требования по монтажу завуления и защитного заземления средств автоматизации в производственных помещениях и наружных установках в соответствии с областью распространения СНиП 3.05.07-85.

Требования инструкции не распространяются на выполнение завуления и защитного заземления электроустановок в отношении которых действуют специальные требования и правила.

1.3. Настоящая инструкция предназначена для: персонала, занятого монтажными работами систем автоматизации; ИТР, занимающихся инженерной подготовкой производства в монтажных организациях.

1.4. В качестве источников разработки использованы: Стандарты безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Завуление. ГОСТ 12.1-030-81;

Правила устройства электроустановок. Глава 1.7. Заземление и защитные меры электробезопасности;

Инструкция по проектированию систем автоматизации технологических процессов. ВСН 205-84/ММСС СССР;

ФЛ 37 001-1 (АЧ)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.	Разраб.	Манин	
						Пров.		
						ИИП		
						Н.контр.		
						Гуров		

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Для зануления и защитного заземления электроустановок систем автоматизации должна использоваться заземляющая сеть (заземляющее устройство) системы электроснабжения и силового электрооборудования автоматизируемого объекта. (Приложение I).

Исключение могут составить системы автоматического контроля и управления на базе управляющих вычислительных комплексов (УВК).

2.2. Монтаж зануления, защитного заземления должен выполняться одновременно со всеми монтажными работами, начиная с установки закладных элементов и несущих металлоконструкций под средства автоматизации, а также совместно с прокладкой электропроводок и установкой приборов и средств автоматизации.

2.3. Монтаж зануления (защитного заземления) должен выполняться строго в соответствии с рабочей документацией проекта системы автоматизации с учетом требований ПУЭ, ПТЭ и ТБ, ССБТ и настоящей инструкции.

2.4. Отступления от рабочих чертежей проекта при производстве работ по занулению (защитному заземлению) должны быть согласованы заказчиком с проектной организацией.

2.5. По условию механической прочности и коррозионной стойкости заземляющие и нулевые защитные проводники должны отвечать требованиям табл. I.7.1 главы I.7 ПУЭ. (Приложение 2).

2.6. Соединения и ответвления стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников между собой должны быть выполнены сваркой или болтовым соединением.

ФП37.001-1а (А4)

Исполн.	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

Ответвления нулевых защитных (заземляющих) проводников должны быть видимыми, а места соединения проводников с узлами зануления (заземления) оборудования должны быть доступны для осмотра.

Требования о видимости и доступности осмотра не распространяются на нулевые защитные (зануляющие) жилы кабелей и нулевые защитные (заземляющие) проводники, проложенные в трубах, коробах и лотках проводов на лотках.

2.7. Присоединение стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников к оборудованию выполняют сваркой или болтовым соединением.

Сварные соединения должны отвечать требованиям технологической инструкции ТИ4.25290.11101 "Сварка конструкций из углеродистой стали" и ОСТ4.ГО.005.007 "Соединения сварные. Общие технические условия".

Болтовые соединения должны отвечать требованиям ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования", относящиеся ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления (установка пружинных шайб, контргаек и т.п.) и коррозии (покрытие лаком, техническим вазелином и т.п.) контактного соединения.

Болтовое соединение предпочтительно применять в производственных помещениях и наружных установках без агрессивных сред.

2.8. Сварка стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников выполняется внахлестку.

Длина нахлестки должна быть равной двойной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам при круглом (см. рис. I).

При Т-образном соединении стальных проводников определяется

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ФП37.001-1a (А4)

Испол.
Контр.
Подп.

шириной стальной полосы.

Соединение стальных нулевых защитных проводников
продольное под углом

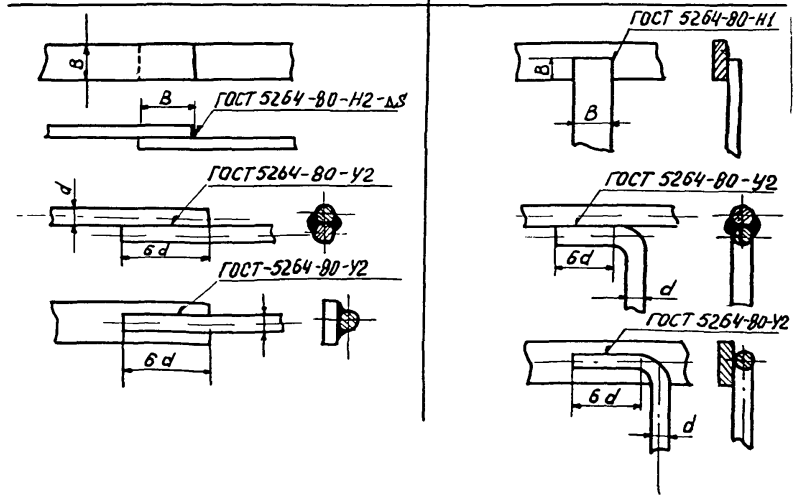


Рис. 1

Александров А.А.

ФП137 001-1а (АА)

Испол.	
Разм.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

2.9. Подключаемые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники из плоской стали в местах подключения к узлам заземления должны иметь (см.рис.2а):

ширину стальной полосы не менее $2,4d$ винта (болта) узла заземления;

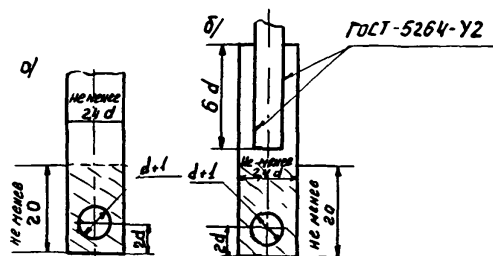
отверстие под винт (болт) на 1 мм больше диаметра винта (болта) узла заземления;

длину участка подключения (контактный участок) не менее 20 мм.

При подключении нулевых защитных (заземляющих) проводников из круглой стали (катанки, проволоки) к узлам заземления необходимо:

к концу проводника из круглой стали приварить отрезок стальной полосы с указанными выше размерами, причем длина сварного шва должна быть не менее $6d$ проводника из круглой стали см.рис.2,б.

подготовка стальных нулевых защитных проводников к подключению



а/ - проводник прямоугольного сечения б/ - проводник круглая сталь

Рис 2

ФП37 001-1а (А4)

Испол.
Разм.
Подп.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2.10. В сухих помещениях плоские стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладываются горизонтально и вертикально непосредственно по стенам зданий и сооружений.

Крепление проводников к стенам (бетонным и кирпичным) осуществляют пристрелкой.

2.11. Круглые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладывают на опорах, изготавливаемых в МЭМ или на месте монтажа, из полосовой стали размером 20х3 мм.

Крепление проводников к опорам осуществляют сваркой.

2.12. Для крепления нулевых защитных проводников из стальной полосы пристрелкой применяют дюбель-гвозди диаметром 4,5 мм длиной 30-40 мм для работ по бетону и длиной 60-80 мм для работ по кирпичу.

Пристрелку производят строительным монтажным пистолетом типа Пц-84 или оправкой пороховой ручной ОДП-6М.

Выбор дюбелей и патронов производится в соответствии с РТМ36.6-87 "Инструмент пороховой. Типы, технические данные, область применения".

2.13. В сырых и особо сырых помещениях, в помещениях с агрессивными средами прокладку стальных нулевых защитных (заземляющих) проводников ведут на опорах аналогичных опорам в п.2.7 или прокладках из полосовой стали так, чтобы расстояние между зануляющим (заземляющим) проводником и поверхностью основания было не менее 10 мм.

2.14. Стальные нулевые защитные проводники, а также их опоры перед установкой и прокладкой должны быть очищены от ржавчины и покрашены, исключая места соединений и присоединений.

ФП137 001-1а (АА)

Испол.	
Режим	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

Окраску стальных проводников, а также опор для их крепления в сырых помещениях, помещениях с агрессивной средой и наружных установках производят красками и эмалями стойкими в отношении химических и атмосферных воздействий.

2.15. Подключаемые нулевые защитные (заземляющие) проводники из цветных металлов (жила кабелей и проводов) к узлам заземления приборов, щитов и др. оборудования должны быть оконцованы наконечниками (см. Типовой технологический процесс лист 35).

Допускается заделывать концы проводников кольцом, при этом многопроволочные медные жилы должны быть облужены.

Оконцевание нулевых защитных проводников производят в соответствии с типовым технологическим процессом на оконцевание и подключение кабелей и проводов ТП4.01200.27000.

2.16. Приборы и аппараты, устанавливаемые на металлических зануленных (заземленных) каркасах, должны иметь надежный электрический контакт в месте соединения.

2.17. При вводе в щит нулевой защитный проводник (нулевая жила кабеля) должен быть присоединен непосредственно к узлу заземления щита минуя сборку зажимов и вводную коммутационную аппаратуру.

Стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники, подводимые к щиту, пульту и т.п., должны подключаться внутри опорной рамы к узлу заземления.

2.18. Зануление (заземление) металлических элементов щитов, пультов и стивов должно выполняться согласно требованиям РМЗ-82-90 "Щиты и нульты систем автоматизации технологических процессов. Конструкция. Особенности применения".

ФЛ137.001-1а (А4)
Испол.
Взам.
Подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

2.22. Заземляющее устройство комплекса состоит из внешнего контура заземления (заземлитель) и внутреннего.

Заземлитель выполняется в виде металлических сеток, стержней или плит закопанных в землю. Сопротивление заземлителя растеканию тока должно быть не более I-го Ом.

2.23. Заземлители должны быть связаны с магистралями заземлений не менее чем двумя проводниками присоединенными к заземлителю в разных местах.

Заземлители не должны иметь окраски и наименьшие размеры должны быть:

Диаметр круглых (прутковых)

неоцинкованные

10 мм

оцинкованные

8 мм

Угловая сталь сечением 50x50x5 мм

Толщина полок угловой стали должна быть не менее 4 мм

Полосовая сталь 40x4 мм

Сечение прямоугольных стержней

48 мм²

2.24. Как правило для устройства заземлителей применяют стальные стержни (электроды) вдавливаемые или забиваемые вертикально в подготовленную траншею.

Длина вертикальных заземлителей обычно принимается равной: вдавливаемых 3-4,5 м; забиваемых 2,5-3 м.

2.25. Сечение, длина и план расположения вертикальных заземлителей определяется проектом.

Не допускается уменьшение расчетного расстояния между заземлителями, т.к. уменьшение расстояния между ними приводит к увеличению суммарного сопротивления растеканию тока из-за явления экранирования.

Изм. Лист в докум. Подп. дата Изм. Лист в докум. Подп. дата

ФП37 001-1а (А4)

Испол.
Режис.
Подп.

ТИ4.25088.17000

2.26. Глубина заложения верха вертикальных заземлителей должна быть равна 0,6-0,7 м от уровня планировочной отметки земли и выступать от дна траншеи на 0,1-0,2 м для удобства приварки к ним горизонтальных соединительных полос или круглых стержней.

2.27. Все соединения в цепях заземлителей выполняют электродуговой ручной сваркой внахлестку. Места сварки покрывают битумным лаком.

2.28. Внутренний контур заземления УЭК состоит из проводника (полосовая сталь) проложенного по стенке кабельного канала или под фальшполом и охватывающего все стойки комплекса в замкнутую цепь.

2.29. Запрещается подключать к контуру заземления комплекса любое электрооборудование, не входящее в состав УЭК.

2.30. Система заземления (внутренний + внешний контур) УЭК должна иметь сопротивление не более 4 Ом по постоянному току и в диапазоне частот до 10 МГц не превышать 10 Ом.

Допускается присоединение УЭК к заземляющему устройству здания, если оно имеет сопротивление растеканию тока не более 3 Ом.

2.31. Металлические оболочки проводов и кабелей, брони кабелей, металлические оплетки проводов, а также металлические экраны кабелей должны быть занулены (заземлены) (рис.3) с двух сторон путем присоединения к ним гибких нулевых защитных (заземляющих) проводников из цветного металла пайкой и подключения их к узлам заземления щитов питания и оборудования.

Присоединение гибкого нулевого защитного (заземляющего) проводника к броне должно производиться:

при ленточной броне - к обеим бронелентам (см.рис.3);

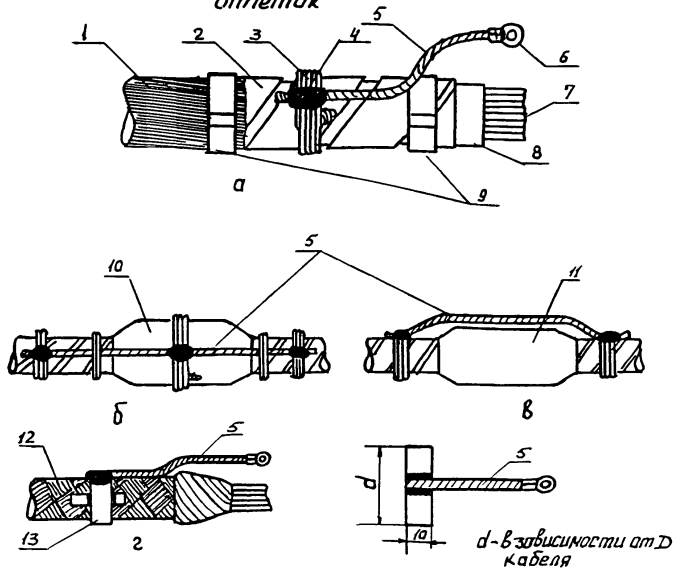
при проволочной броне - ко всем проволокам по окружности наружной поверхности.

ФП37.001-1а (А4)

ИЗМ.	Подп.
Изм.	Подп.
Изм.	Подп.
Изм.	Подп.
Изм.	Подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Зануление брони кабелей и экранирующих оплеток



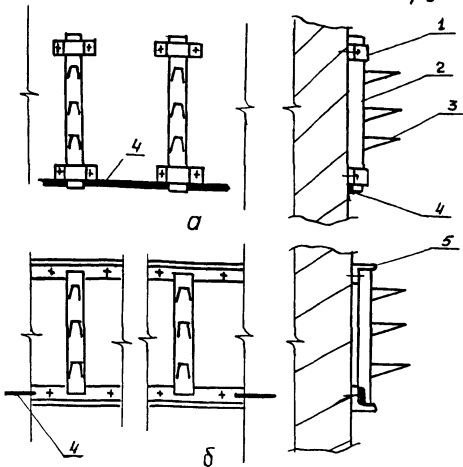
- а-зануление брони кабелей при канцеровой заделке,
 б-зануление брони кабелей при соединении в металлических соединительных муфтах
 в-зануление брони кабелей при соединении в пластмассовых муфтах,
 г-зануление экранирующих оплеток кабелей

1-покров, 2-броня кабеля, 3-проволочный бандаж, 4-места пайки,
 5-зануляющий проводник, 6-наконечник, 7-жила кабеля, 8-оболочка
 кабеля, 9-бандаж из стальной пены, 10-соединительная металлическая
 муфта, 11-пластмассовая муфта, 12-экранирующая оплетка,
 13-луженая полоска из меди или жести

Рис 3

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Зануление кабельных конструкций



а - конструкции закрепляемые с помощью скоб,
б - блоки кабельных конструкций закрепляемых
 пристрелкой

1 - скоба, 2 - кабельная стойка, 3 - кабельная палка;
 4 - стальной зануляющий проводник, 5 - уголок
 на котором собирают блок

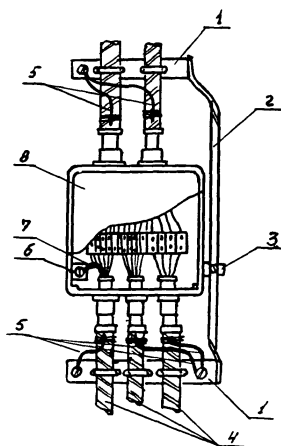
Рис 4

ФПЗТ 001-1а (А4)

Испол.
Вып.
Подп.

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	--------	-------	------

Зануление металлических соединительных коробок и подводимых к ним кабелей



1 - опорные скобы кабелей, 2 - перемычка из полосовой стали,
3 - наружный узел заземления коробки, 4 - броня кабелей,
5 - гибкие зануляющие проводники; 6 - внутренний узел заземления
коробки; 7 - нулевая жила кабеля, 8 - корпус коробки

Рис 5

ФП137 001-1а (АА)

Испол.	
Сделан	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Опорные конструкции подводимых к коробке кабелей соединяют между собой стальными проводниками и присоединяют к корпусу коробки болтовым соединением.

2.34. Трассы металлических коробов, перфорированных, решетчатых лотков должны быть занулены (заземлены) не менее чем в двух противоположных друг от друга местах (в начале и в конце трассы) путем приварки стальных проводников к опорным конструкциям или болтовым соединением гибких проводников из цветного металла.

Каждое ответвление от трассы коробов и лотков должно быть занулено (заземлено) при помощи своего отдельного проводника подключаемого в конце ответвления.

Секции коробов, лотков и их ответвления должны образовывать непрерывную электрическую цепь по всей длине трассы.

2.35. Нулевые защитные (заземляющие) проводники в начале трассы коробов или лотков подключают к узду заземления щита системы автоматизации болтовым соединением во всех случаях.

В конце трассы коробов или лотков нулевые защитные (заземляющие) проводники подключают к заземленным конструкциям или оборудованию сваркой или болтовым соединением в зависимости от вида применяемого проводника (ст.полосовая, многопроволочный гибкий провод).

2.36. Зануление стальных защитных труб электропроводок осуществляют путем присоединения:

стальных проводников (полосовая или круглая сталь) сваркой (допускается применение хомута с приваркой к нему проводника) рис.6;

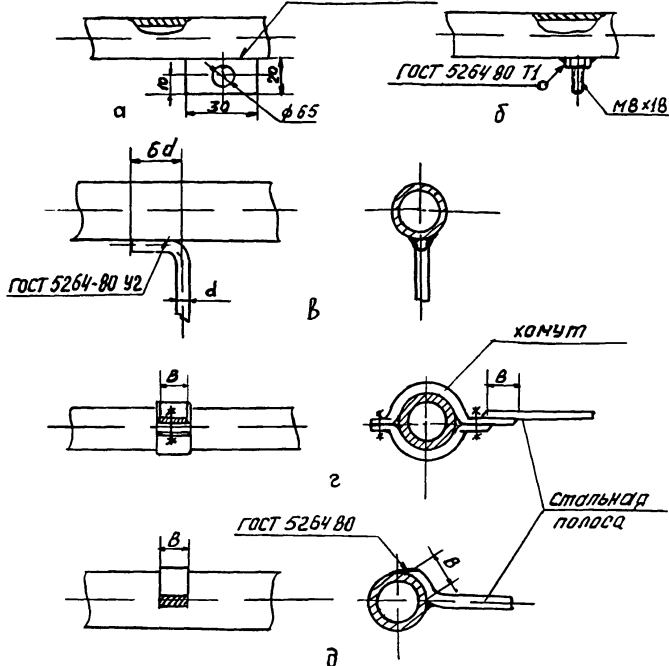
гибких перемычек (заземляющие проводники по ТУ 36-1276-35) болтовым соединением (установкой флажка на трубе).

Ф1137.001-1а (А4)

Испол.	
Сдам.	
Подп.	

Изм.	Лист	в док.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в док.	Подп.	Дата
------	------	--------	-------	------	------	------	--------	-------	------

Присоединение зануляющих проводников к защитным трубам электропроводки
ГОСТ 5264-80-Н2



- а - при помощи контактного фланца,
 б - при помощи приварки болта,
 в - из круглой стали (проволоки),
 з - с помощью хомута,
 д - из полосовой стали

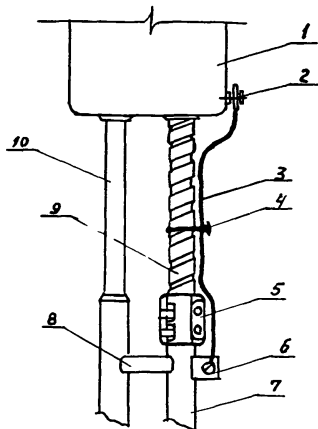
Рис 6

Изм. № 4/85

ФП37 001-1а (А4)

Испол.	Подп.
Разм.	
Проф.	

Изм	Лист	в докум	Подп	Дата	Изм	Лист	в докум	Подп	Дата
-----	------	---------	------	------	-----	------	---------	------	------

Соединение стальных труб с корпусами оборудования

1- корпус оборудования, 2-узел заземления, 3- гибкий проводник (перемычка), 4 - перфорента с кнопкой, 5- муфта МС ; 6 - фланжок, 7-стальная труба, 8-стальная палоса, 9-металлорукав, 10- кабель

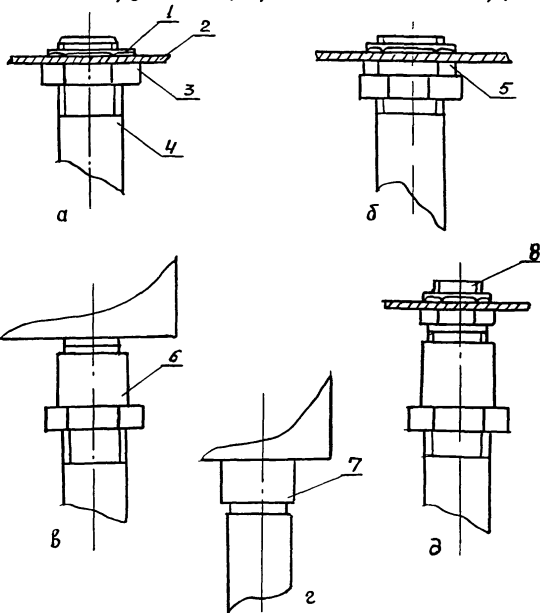
Рис 7

ФЛ 137 001-1а (А4)

Изм.
Взам.
Подп.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Соединение трубы электропроводки с корпусом оборудования



- а - отверстие в корпусе соответствует наружному диаметру присоединяемой трубы;
 б - отверстие в корпусе больше наружного диаметра трубы,
 в - корпус имеет патрубок с наружной резьбой,
 г - корпус имеет отверстие меньше наружного диаметра трубы

1 - заземляющая (царапающая) гайка, 2 - металлический корпус оборудования, 3 - контргайка, 4 - стальная труба электропроводки, 5 - фитинг, 6 - муфта прямая, 7 - вводной патрубок корпуса оборудования, 8 - ниппель двойной

Рис 8

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Машин. 20 418

ФП.37.001-1а (АА)

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Должны проверяться:

качество сварных швов и линейные размеры (визуально, измерительный инструмент, легкое постукивание молотком);

очистка сопрягаемых поверхностей (визуально) от краски и ржавчины;

приварка стальных гильз к трубам (визуально, легкое постукивание молотком весом 250 г);

установка и приварка перемычек и ответвлений (визуально, легкое постукивание молотком);

крепление стальных заземляющих проводников к основаниям (визуально);

установка и опрессовка наконечников на жилах кабелей и проводов, на перемычках (визуально);

затяжку и наличие пружинных шайб на болтах и винтах (моментный ключ);

наличие зануляющих проводников и их припайку к броне, металлической оболочке кабелей, металлорукаву (визуально);

наличие флажков, болтов на трубах (защитных стальных) с подключенными к ним заземляющих проводников (визуально);

наличие противокоррозионных мер в местах болтовых соединений (визуально);

окраска перемычек, ответвлений, мест сварки (визуально)

3.2.4. Кроме того, тщательно осматривают и проверяют все проводки с целью проверки наличия электрической цепи от токоприемника до магистрали заземления.

Александров

ФП 37.001-1а (А4)

Испол.	
Наим.	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

Должны проверяться:

- магистраль заземления - металлоконструкция;
- металлоконструкция - электроустановка, прибор и т.д.;
- электроустановка, прибор и т.д. - стальная защитная труба;
- перемычки в обвод металлорукава - стальная защитная труба;
- электроустановка, прибор, коробка и т.д. - магистраль заземления;

нулевая клемма, нулевая жила кабеля - магистраль заземления.

3.2.5. Проводка, соединяющая оборудование, приборы с заземляющим устройством, не должна иметь обрывов и неудовлетворительных контактов. Переходное сопротивление в контактах не нормируется и обычно составляет 0,05-0,1 Ом.

3.2.6. Проверку наличия непрерывности электрической цепи производят без определения переходного сопротивления в контактах приборами напряжением не выше 12 В.

Измерение сопротивления заземляющей проводки выполняют омметром типа М372.

Измерение сопротивления заземлителей выполняют измерителем заземления М416 или прибором МС-08.

3.2.7. Все дефекты и недоделки должны быть устранены немедленно в процессе монтажа или после проверки.

Александр 27.11.85

ФП 37.001-1а (А4)

Испол.	
Изм.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При монтаже зануления (заземления) должны строго соблюдаться требования главы СНиП Ш-4-80* "Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве", "Правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", утвержденных ГУПО МВД СССР, системы стандартов безопасности труда, а также указаниями соответствующих технологических инструкций на отдельные виды работ (сварка, покраска, пайка, применение пороховых инструментов и т.п.).

4.2. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности и выполнение мероприятий по технике безопасности, противопожарной технике и производственной санитарии возлагается на производителей работ в пределах руководимых ими работ и на мастеров в пределах участков работ.

ФП 37.001-1а (А4)

Испол.	
Св.зам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

СП 1137.006-1 (А4)

Листов 27.11.85

Кубл.				
Ваам.				
Подп.				

Разраб.	Манин <i>Манн</i>					Листов	Лист
Проб.						3	1
ТИП		ГПКИ ПМА		ТИ4.25088.17000			4.10088.17011
Н. контр.							
Утв.	Гуров <i>Гуров</i>		Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали по строительным основаниям				

Номер операции	Номер пере-хода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Уточнить место подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников. Определять их необходимые длины	Рулетка метал-лическая		Выполнять по рабочим чертежам проекта
	2	Определить диаметр винта узла зазем-ления оборудования	Штангенцир-куль		
	3	Произвести разметку осей для крепле-ния проводников, мест их крепления к металлоконструкциям, щитам, коробам, лоткам и т.д.	Рулетка метал-лическая. Отвес, шнур	Мелок синька	Расстояние между точками креп-ления стальных проводников должно быть: на прямых участках - 1000 мм от мест ответвлений - 100 мм от вершин углов на поворотах - 100 мм от уровня пола помещения - -400-600 мм

			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МК

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

								Лист 2	
								ТИ4.25088.І7000	
								4.25088.І70ІІ	
		Изм. Лист № докум. Подп. Дата						Изм. Лист № докум. Подп. Дата	
Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы				Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания	
010	I	Слесарная Сверлить в полосе отверстие под винт узла заземления				Сверлильный станок, перфоратор электрический ЦЭ-47І3	Металлическая щетка	Диаметр сверла выбирают в соответствии указаний п.2.9.	
	2	Зачистить конец полосы до металлического блеска							
	3	Покрыть зачищенные места тонким слоем технического вазелина или консталина							
015	I	Монтажная Произвести крепление проводников из полосовой стали к поверхности основания (бетонного или кирпичного) пристрелкой				Монтажный пистолет ПЦ-84	Дюбель-гвоздь. Дюбель-винт Патроны. Защитные очки, рукавицы	Выбор дюбелей производить по п.2.12	
МК									

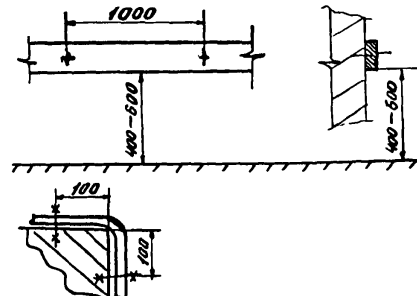
28-

Подп.			
Взам.			
подп.			

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТИ4.25088.17000

4.25088.17011

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	2	<p>Крепление стальных проводников по стене</p>  <p>Присоединить проводники к узлам заземления оборудования болтовым соединением</p>	Ключ гаечный отвертка		Под головку болта или винта устанавливают пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора.

СП 37 006-1 (А4)

Губл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
4 1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17012
Проф.					
Тип					
Н.контр	Гуров	<i>Гуров</i>	Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из стали на опорах		
Утв.					

Номер операция	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	1	Уточнить места подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников			
	2	Произвести разметку мест установки опор для крепления проводников к опорам сваркой	Рулетка металлическая, отвес шнур	Мелок, синька	Расстояние между опорами должно быть: на прямых участках - 1000 мм от мест ответвлений и вершин углов на поворотах - 100 мм от уровня пола - 400-600 мм.
	3	Изготовить опоры для крепления	Набор МИСМ-I Рамка ножовочная ручная, тиски, молоток	Сталь полосовая	Опоры изготавливают в МЗМ в соответствии с п.2.II.

-19-1-

Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата
--------------------	-------	------	--------------------	-------	------	--------------------	-------	------

МК

ФП 37006-10 (А4)

Подп.			
Взам			
Подп.			

										Лист	
										2	
										ТИ4.25088.17000	
										4.I 088.17 012	
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
010	4	Подготовить места подключения стальных проводников к узлам заземления			Повторить переходы 1,2,3 операции 010 МК 17 011 Если применяется проводник из круглой стали, то подготовить концы проводника к подключению в соответствии указаний п.29
	5	Монтажная Установить опоры на основаниях пристрелкой.	Монтажный пистолет ПЦ-84	Дюбеля Патроны Защитные очки, рукавицы	
	6	Уложить зануляющие стальные проводники на опоры		Рукавицы	
	7	Произвести крепление стальных проводников к опорам сваркой	Сварочный тр-р ТД-102-У2 Устройство "Разряд-250" Щиток защитный	Электроды	

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

4.10088.17 012

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
		<p>Крепление стальных нулевых защитных проводников на опорах</p> <p><i>Опоры для крепления стальных нулевых защитных проводников</i></p> <p>а/ </p> <p>б/ </p> <p>а - для проводников прямоугольного сечения;</p> <p>б - для проводников круглого сечения</p>			

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

												Лист 4							
										ТИ4.25088.17000		4.10088.17 012							
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата	

Номер операции	Номер пере-хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	8	Зачистить места сварки от окалины	Набор НИСМ-I (Молоток), металлическая щетка		
	9	Проверить качество сварки			Визуально и постукиванием молотка по ст.проводнику в месте сварки. Контроль осуществлять в соответствии с ТИ на сварку и п.4.3 настоящей инструкции
	10	Произвести подкраску мест сварки	Кисть	Краски или эмали	
	II	Подсоединить зануляющие проводники к узлам заземления оборудования	Ключи гаечные Отвертка		Под головку болта (винта) установить пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производить до упора

МК

СППЗТ 006-1(А4)

Губл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 7

Разраб.	Манин	<i>Феликс</i>	ГТКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 013
Проф.					
ГИП					
В.чонтр.			Заземление бронекабелей		
УТВ.	Гуров	<i>Гуров</i>			

Номер опера-ции	Номер пере-хода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005 010		Подготовительная			
	I	Разделать наружный покров кабеля и подготовить бронь кабеля к заземлению			Выполнять в соответствии с ТТП4.01200.27000, ^{МК} 01200.27103 Оконцевание и подключение кабелей и проводов
	2	Лудить подготовленный участок брони	Электропаяль-ник 90 Вт	Флюс Припой Жир паяль-ный	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200. Пайка монтажных соединений проводов и кабелей
	3	Лудить неоконцованный конец защитного проводника	То же		То же
		Сборочная			
	4	Уложить облуженный конец заземляющего проводника на облуженное место брони		Проводник заземляю-щий	

33-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм Лист № докум. Подп. Дата Изм Лист № докум. Подп. Дата

МК

ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист

2

ТИ4.25088.І7000

4.І0088.І7 013

Изм. Лист № докум. Подп. Дата | Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Номер операции	Номер пере-хода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	5	Закрепить уложенный проводник проводящим бандажом	Плоскогубцы универсальные	Проволока стальная оцинкованная ϕ I мм	Выполнять согласно ТИЗ.25280.І200 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
	6	Пять заземляющий проводник вместе с бандажом	Электропаяльник		
	7	Покрыть место пайки защитным покровом	Кисть	Нитроэмаль НЦ-62 Битумный лак	
	8	Присоединить заземляющий проводник к узлу заземления магистрали (контуру) или щита	Отвертка Ключ гаечный		

МК

-34-34

37000-1(А4)

Изм.			
Подп.			

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>						Листов	Лист
Проект								2	1
Гип			ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000				4.10088.17 014	
Н.монтр			Подключение нулевых защитных проводников, выполненных нулевыми жилами кабелей или пучков проводов						
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>							

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Разделать концы кабелей и зачистить жилы и провода в пучках			Разделку вести в соответствии с ТП4.01200.27000
	2	Произвести отыскание защитной нулевой жилы кабеля или пучка проводов	Пробник типа УП-7-1		То же
	3	Маркировать нулевую жилу кабеля или пучка проводов		Трубка ТВ-40	Диаметр трубки должен соответствовать диаметру жилы по изоляции

35

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

МК

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист

2

4.10088.17014

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Номер операции	Номер пере-хода	Операция и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
О10	1	Сборочная Оконцевать защитную нулевую жилу наконечником или кольцом	пресс-клещи типа "Донец" Эл.паяльник ЭПСН. Бокорезы.	Наконечник кабельный медный, паста квар- цевазелино- защитной смаз- ки. Шкура шлифоваль- ная Припой Флюс	Наконечники опрессовывают с последующей пропайкой хвостовика. Контактную часть наконечника зачищают и покрывают тонким слоем защитной смазки. Кольцо из медной проволоки жил пропаять. Алюминиевые жилы опрессовывают. Концы алюминиевых жил после зачистки шкуркой покрыть пастой кварцевазелиновой. Допускается оконцовывать многопроволочную медную жилу шайбой звездочкой.
	2	Подключить оконцованную нулевую жилу к узлу заземления оборудования	Отвертка Ключ гаечный		Под головку болта (винта) установить пружинную и плоскую шайбы

ФП 37.006-1 (44)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
2 1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	РПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 015
Пров.					
Тип			Заземление металлического рукава		
Н. контр.					
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная На металлорукаве сделать отметку для установки заземляющего проводника	Линейка измерительная	Мел	На расстоянии 80 мм от торца металлорукава или от упорного кольца, установленного на нем
	2	Зачистить и лудить металлорукав по поверхности на отмеченном расстоянии	Щетка металлическая Электропаяльник 90 Вт	Припой Флюс	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
010	I	Сборочная Наложить на облуженное место заземляющий проводник и закрепить его проволочным бондажом	Плоскогубцы универсальные	Заземляющий проводник. Проволока стальная оцинкованная ϕ 1 мм	Бандаж из 3-5-ти витков

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

МК

32

ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист
2

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТИЧ 25088.17000

4 10088.17 015

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	2	Паять место соединения проводника в металлорукавом	Электропаяльник 90 Вт	Флюс Припой	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200 Пайка монтажных соединений
	3	Паять бандаж по окружности металлорукава			То же
	4	Покрывать место пайки защитным покровом	Кисть	Нитроэмаль НЦ	
	5	Присоединить заземляющий проводник к болту заземления оборудования	Отвертка Ключ гаечный		Под головку болта установить пружинную и плоскую шайбы

МК

СП 137.006-1 (А4)

Лудл.			
Взам.			
Подп.			

Выраб. Манин		<i>Удов.</i>		ИПКИ ПМА		ТИ4.25088.17000		Листов Лист	
Прое.								2 1	
Тип								4.10088.17.016	
Н.контр.									
Утв. Туров		<i>Асуп</i>		Заземление стальных защитных труб					

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Приварить флажок или болт М6	Сварочный тр-р ТД-102-У2 Устройство "Разряд-160"	Флажок Болт М6 Электроды	Сварку производить по ТИ4.25290.11101
	2	Зачистить сварной шов и флажок	Металлическая щетка		
010	I	Сборочная Присоединить заземляющий проводник к флажку болтом М6 или к приваренному болту	Ключ гаечный	Болт М6 Проводник заземляющий П	
	2	Покрывать место соединения тонким слоем смазки		Вазелин технический Смазка консталин	

Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата	Изм. Лист № докум.	Подп.	Дата
--------------------	-------	------	--------------------	-------	------	--------------------	-------	------

МК

39

ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

												Лист 2	
										ТИ4.25088.17000		4.1088.17 016	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Номер операции	Номер пере-хода	Операция и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
	3	Присоединить заземляющий проводник к узлу заземления оборудования или щита	Ключ гаечный		

МК

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист
3 1

Разраб.	Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 017
Проф.					
ТИП					
Н.контр.			Заземление приборов, установленных на металло-		
Утв.	Гуров	<i>Гуров</i>	конструкции		

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная Проверить заземление металло- конструкции	Пробник Омметр		При отсутствии электрической цепи заземлить согласно п.п. 2.16, 2.17, 2.33, 2.34.
010	I	Сборочная Зачистить места установки болтового соединения прибора с металлокон- струкцией от ржавчины и краски		Шкурка шлифоваль- ная	
	2	Покрывать места тонким слоем смазки		Техничес- кий вазе- лин, смазка консталин	
	3	Установить болты (винты) крепления и затянуть гайки	Ключ гаечный		

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист
2

ТИ4.25088.І7000

4.І0088.І7 017

Изм.	Лист	№ докум.	Изм.	Дата	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИ4.25088.І7000		4.І0088.І7 017	
Номер операции	Номер пере-хода	Операции и переходы				Оборудование приспособление инструмент		Материалы	Дополнительные указания			
015	I	Контрольная Произвести контроль Вариант I - во взрывоопасных зонах				Омметр Пробник			Проверить наличие электрической цепи прибор - металлоконструкция			
005	I	Подготовительная Повторить операции 005 и 010										
010	I	Сборочная Подключить нулевой защитный проводник к узлу заземления прибора				Отвертка Ключ гаечный		Заземляющий проводник	Выполнять согласно ТП4.0І200.27000. Оконцевание и подключение кабелей и проводов			
	2	Подсоединить заземляющий проводник к узлу заземления прибора				Отвертка Ключ гаечный						
	3	Установить болт М6 на металлоконструкции для подключения проводника				Ключ гаечный						

ФП 37006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист
3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИ4.25088.17000	4.10088.17 017
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	-----------------	----------------

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	4	Присоединить заземляющий проводник к болту М6 металлоконструкции	Ключ гаечный		
	I	Контрольная Произвести контроль	Омметр		Проверить наличие электрической цепи прибор-металлоконструкция

МК

43

ФП 37 006-1 (А4)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Разраб.		Манин					Листов	Лист
Проект							2	1
ТИП			ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000		4.10088.17 018		
Н.контр.			Устройство заземлителя					
Утв.		Гуров						

Номер операции	Номер пере-хода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Слесарная Нарезать стержни для заземлителей	Машина шлифовальная П-178-1 Пила маятниковая ПМ-300/80	Угловая сталь 50x50x4 Сталь круглая Ø 10-16 мм	Длина, сечение и марка металла выбирается согласно проекту
010	I	Сборочная Забить вертикально стержни в подготовленную траншею	Кувалда Электромолоток ИЭ-4213А		
	2	Приварить ко всем стержням стальную полосу или катанку		Сталь полосовая	Сварку производить по ТИ4.25290.11101 Технологическая инструкция на сварку конструкций из углеродистых сталей

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

МК

Подп.			
Взам.			
Подп.			

												Лист
												2
										ТИ4.25088.Г7000	4.10088.Г7 018	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Номер операции	Номер пере-хода	Операция и переходы	Оборудование приспособление инструмент	Материалы	Дополнительные указания
015	3	Приварить стальную полосу для ввода в здание к одному из стержней	Сварочный трансформатор ТД-102-У2 "Разряд-250"	Электроды Щиток защитный	Сварку производить по ТИ4.25290.11101 Технологическая инструкция на сварку конструкций из углеродистых сталей
	4	Покрывать места сварки битумным лаком	Кисть	Битумный лак	
	5	Нанести на стене здания опознавательные знаки ввода и заземлителя	Кисть	Масляная краска	
	6	Подключить путем сварки или болтового соединения проводники (полосы) ввода к внутреннему контуру заземления УВК	Ключ гаечный Сварочный трансформатор		
	I	Контрольная Произвести необходимый контроль работ	Измеритель заземления, омметр		Контроль выполнять согласно п.4.6 настоящей инструкции
	2	Составить акт на скрытые работы и протокол измерения растекания тока			

ФПЗ7.004-1 (А4)

Кубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов 3
Лист 1

Разраб.	Манин	<i>[Signature]</i>	ГТКИ ПМА	ТИ4.25088.1700D	4.42000.1700I
Испол.					
Упр.	Гуров	<i>[Signature]</i>	Монтаж закуления и защитного заземления		

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Перфоратор электрический ИЭ-4713	ГОСТ 19475-80		Даугавпилский завод "Электроинструмент" То же Завод "Эльпром" НРБ,
Молоток электрический ИЭ-4213А			
Машины шлифовальные электрические Ш-178-1			
Машина шлифовальная ИЭ-2009 электрическая	ТУ16-517.973-77		ПО "Электростройинструмент" г Резекне Кропоткинский завод монтажных и специальных строительных приспособлений
Пила маятниковая ПМ-300/80			
Сварочный трансформатор ТД-102-У2	ТУ36-2250-79		Завод электросварочного оборудования г.Сальяны Ростовский опытный завод Тульский оружейный завод
Устройство питания сварочной дуги "Разряд-160", "Разряд-250"			
Пистолет монтажный поршневой ПЦ-84			

ВОБ

Издатель № докум. Подп. Дата Изм.Издатель № докум. Подп. Дата Изм.Издатель № докум. Подп. Дата

ФН 131.004-10 (44)

Дисл.			
Зам.			
Подп.			

										Лист
										2

					ТИ4.25088.17000					4.42000.17001				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Комплект инструмента для забивания дюбель-гвоздей в кирпичные и бетонные основания			Орловский завод монтажного оборудования и заготовок Главпромвентиляции
Набор инструмента для слесаря-монтажника НИСМ-I	ТУ36-2770-85		Экспериментальный завод "Монтажавтоматика" г. Люберцы
Пробник УП-7-I			Московский опытный завод электромонтажной техники
Щиток защитный ННП	ГОСТ 12.4.023-76		
Щетка металлическая			
Кисти малярные	ГОСТ 10597-80		
Линейка измерительная 188	ГОСТ 427-75		
Рулетка металлическая 10 м	ГОСТ 7502-80		
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71		<i>Московский завод "Калибр"</i>
Паяльник электрический 90 Вт			Московский завод "Калибр"
Электропаяльник ЭПСН-100	ГОСТ 7219-83		
Боковые кусачки (<i>обкорезы</i>)	ГОСТ 22308-77		Горьковский завод электро-монтажных инструментов

ВОВ

47

ФПЗТ 004-1а (А4)

Дисл.			
Зам.			
Подп.			

Лист
3

ТИ4.25088.17000

4.42000.17001

Изм. Лист № докум Подп Дата Изм. Лист № докум Подп Дата

Наименование	ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Завод изготовитель
Отвертка	ГОСТ 17199-71		Горьковский завод электро-монтажных инструментов
Плоскогубцы универсальные	ТУ36-758-77		То же
Ключи гаечные с открытым ^{зевом} двусторонние	ГОСТ 2839-80E	6×8, 8×10, 10×12, 12×14, 14×17	Кобринский инструментальный завод
Пресс-клещи типа "Донец"	ТУ5.986-5157-80		г.Белыцы ПО им.Ленина
Омметр МЗ72	ТУ25.04-1106-75		г.Краснодар, завод ЗИП
Измеритель сопротивления заземления М416	ТУ25-04.3693-79		г.Умань ПО "Мегометр"

ВОВ

87

ТИ4 25088.17000	4 42000 17001	Лист	Листов
			3

ГЛКИ ПМА			
----------	--	--	--

Таблица применимости к ВОБ

№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечания
4.10088.17 011 4.10088.17 012	Перфоратор электрический ИЭ-471З		
4.10088.17 018	Молоток электрический ИЭ-421ЗА		
4.10088.17 018	Машины шлифовальные электрические Ш-178-1, ИЭ-2009		
4.10088.17 018	Пила маятниковая ПМ-300/80		
4.10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 016 4.10088.17 018	Сварочный трансформатор ТД-102-У2 Устройство питания сварочной дуги Разряд-160, Разряд-250"		
4 10088.17 011 4.10088.17 012 4.10088.17 012	Пистолет монтажный поршневой ПЩ-84 Набор инструмента для слесаря монтажника НИСМ-1		
4.10088.17 013 4.10088.17 015 4.10088.17 014	Паяльник электрический 90 Вт Электропаяльник ЭПСН-100		
4.10088.17 014 4.10088.17 012	Боковые кусачки Щиток защитный ННП		

Ф1137 001-1 (44)

Директор						Разраб.	Манин	
Зам. Директ.						Пров.		
Инж.						Исп.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.	Гуров		

ТМ4 25088 17000		4 42000 17001		Лист 2
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание	
4 I0088.I7 011	Щетка металличе- ская			
4.I0088.I7 012				
4 I0088 I7 015 4 I0088 I7 016				
4.I0088.I7 015	Линейка измеритель- ная			
4 I0088.I7 011 4.I0088.I7 012	Рулетка металличе- ская 10 м			
4.I0088.I7 013 I7 014	Отвертка			
4.I0088.I7 013 I7 015	Плоскогубцы универ- сальные			
4.I0088 I7 011 4 I0088 I7 012 I7 013 I7 014 I7 015 I7 016 I7 017 I7 018	Ключи гаечные с открытым зевом			
4.I0088.I7 012 I7 013 I7 015 I7 018	Кисть			

ФЛ 37 001-1а (АА)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ФП 37002-1 (А4)

Директ.			
Взам.			
Подп.			

Разраб.		Манин	<i>Манин</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	Листов	3	Лист	1
Пров.						4.43000.17001			
И. контр.									
УТВ		Гуров	<i>Гуров</i>	Монтаж зануления и защитного заземления					

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Сталь полосовая горячекатанная	ГОСТ 103-76 ^X	
Сталь круглая калиброванная (катанка)	ГОСТ 7417-75 ^X	
Сталь угловая	ГОСТ 8509-86	
Кабельные наконечники	ТУ5.986-5069-74	
Электроды для сварки Э42, Э55	ГОСТ 9466-75 ^X 9467-75 ^X	
Припой марок ПОССУ-30-05, ПОС-40, ПОС-61	ГОСТ 21931-76 ^X	
Припой марки А		
Проволока стальная оцинкованная ϕ I-25 мм	ГОСТ 1526-81	
Дюбель-гвозди ДГПШ 3,6x30	ТУ14-4-794-77	
ДГПШ 4,5x30		
ДГПШ 4,5x40		
ДГПШ 4,5x60		
ДГПШ 4,5x80		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

В М

ФП 37.002-1а (А4)

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

										Лист
										2
					ТИ4.25088.Г7000			4.43000.Г7001		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Дюбель-винты ДВП М4х35	ТУ 14-4-794-77	
ДВП М4х45		
ДВП М6х45		
ДВП М6х55		
Монтажные патроны шифров Д и К	ТУ 3-795-74	
Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8	ГОСТ 7798-70 ^X	
Винты: с цилиндрической головкой	ГОСТ 17473-80	
с полукруглой головкой	ГОСТ 1491-80 ^X	
Шайбы: плоские	ГОСТ 11371-78 ^X	
пружинные	ГОСТ 6402-70 ^X	
Ветошь обтирочная	ГОСТ 5354-79	
Гипс	ГОСТ 125-79 ^X	
Краски масляные для наружных работ	ГОСТ 8292-85	

В М

ФПЗТ 002-1а (А4)

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист

3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

4 43000 17001

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Нитроэмали НЦ-184	ГОСТ 18355-83 ^X	
Лак битумный Б-783	ГОСТ 1347-77 ^X	
Смазка консталин	ГОСТ 1957-73 ^X	
Вазелин технический типа КБ-3	ГОСТ 15975-70 ^X	
Рукавицы защитные		
Жир паяльный марок Г65-А; Г65-Д	ТУ36-1170-79	
Флюс ФКСП	ОСТ4.ГО.033.000	
Паста кварцевазелиновая	ТУ36-513-79	
Проводник заземляющий П	ТУ36-1276-85	
Флэжки типа Ф	ТУ36-2466-82	
Шкурка шлифовальная тканевая	ГОСТ 5009-82	
Гайка шестигранная	ГОСТ 5915-70	

В М

ТИ4.25088.І7000		4.43000.І70П1		Лист	Листов
ІПКІ ПМА				1	2
Таблица применимости к ВМ					
4.І0088.І7 0І1	Сталь полосовая				
4.І0088.І7 0І2	горячекатанная				
4.І0088.І7 0І8					
4.І0088.І7 0І2	Сталь круглая калиброванная				
4.І0088.І7 0І8	(катанка)				
4.І0088.І7 0І4	Кабельные наконечники				
4.І0088.І7 0І1	Дюбель-гвозди				
4.І0088.І7 0І2	Дюбель-винты				
4.І0088.І7 0І2	Электроды				
4.І0088.І7 0І3					
4.І0088.І7 0І6					
4.І0088.І7 0І8					
4.І0088.І7 0І3	Припой марок ПОССУ				
4.І0088.І7 0І4					
4.І0088.І7 0І5					
4.І0088.І7 0І4	Припой марки А				
4.І0088.І7 0І3	Проволока стальная				
4.І0088.І7 0І5	оцинкованная				
4.І0088.І7 0І3	Проводник заземляющий П				
4.І0088.І7 0І5					
4.І0088.І7 0І6					
4.І0088.І7 0І7					
4.І0088.І7 0І4	Паста кварцевазелиновая				

ФЛ.37.001-1 (А4)

Изм. Листа № докум. Подп. Дата

Разраб. Манн
 Пров. ГИП
 Н. КОНТР.
 Утв. Гуров

Манн
 Гуров

[Handwritten signatures and initials]

ТИ4 25088.17000 4 43000.17001 Лист 2

4.10088.17 011	Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8	
4.10088.17 012		
4.10088.17 013		
4.10088.17 014		
4.10088.17 015		
4.10088.17 016		
4.10088.17 017		
4.10088.17 018		
То же	Шайбы: плоские пружинные	
4.10088.17 012 17 018	Краски масляные для наружных работ	
То же	Нитроэмали НЦ-184	
То же	Битумный лак	
4.10088.17 011	Смазка консталин Вазелин технический	
4.10088.17 016		
4.10088.17 017		
4.10088.17 013	Жир паяльный	
4.10088.17 013	Флюс ФКСП	
4.10088.17 014		
4.10088.17 015		
4 10088.17 016	Флажки типа Ф	

ФПЭ7 001-1а (А4)

Исполн.	
Человек	
Подп.	

Изм. Лист № докум. Подп. Дата Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Дубл. _____
 Взам. _____
 Подп. _____

Листов/Лист
 2 / 1

Разработ. Воронина *В.И.*
 Проверил Петинин *П.И.*
 ИП _____
 И контр _____
 Утвердил Гуров *Г.И.*

ГПКИ ПМА ТИ4.25088.17000 4.43000.17001

Монтаж зануления и защитного заземления

Наименование	ГОСТ, ТУ	Норма расхода материала по группировкам								Примечание Ед. измерен.
		7	14	27	37	52	61			
Припой ПОС 40, ПОС-61	ГОСТ 21937-76*	0,013	0,017	0,02	0,022	0,025	0,029			кг
Жир паяльный	ТУ 36-1170-79	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005			кг
Проволока ММ-1,0	ГОСТ 1526-81	0,75	1,15	1,4	1,6	1,85	2,05			м
Ветошь	ГОСТ 5354-79	0,005	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03			кг
Шкурка шлифовальная	ГОСТ 5009-82	0,0025	0,0025	0,005	0,005	0,007	0,007			м ²
Плюс ФНСП	ОСТ4.ГО.03.000	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007			кг
Проводник П-1	ТУ36-1276-85	1	1	1	1	1	1			шт.
Гайка М6	ГОСТ 5915-70	1	1	1	1	1	1			шт.

Изм. Лист Члокум. Подп. Дата Изм. Лист Чдокум. Подпись Дата Изм. Лист Чдокумен Подп. Дата

ВМ

-13-

Изм. Лист № док. Подп. Дата

Лист 2

4 43000 17001

Изм. Лист № док. Подп. Дата Изм. Лист № док. Подп. Дата

Наименование	ГОСТ, ТУ	Норма расхода материала по группировкам								Примечание
Шайба 6.01	ГОСТ 11371-78*	I	I	I	I	I	I			шт.
Болты М6	ГОСТ 7798-80	I	I	I	I	I	I			шт.
Шайба 6.65Г	ГОСТ 6402-70*	I	I	I	I	I	I			шт.
Лак битумный	ГОСТ 1347-77*	0,002	0,004	0,003	0,012	0,021	0,022			кг.
Кабельные наконечники	ТУ 5.966.5069-74	I	I	I	I	I	I			шт.
Смазка или вазелин технический	ГОСТ 1957-83 ГОСТ 15975-70	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008			кг.

58

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов лист

Разраб.
Проверил
ГШ
Н. контр
Утвердил

ГПКЛ ПМА

ТЛЧ 25088 17000

НК 4 10088 17011
НК 4 10088 17012

Монтаж зануления и защитного заземления

Номер и наименование операций	Ед. нормиров	Профессия и состав зына	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам								Дополнительные указания	
			Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали									
			по строительным основаниям		на опорах							
Норма времени	Расценка	Норма времени	Расценка	Норма времени	Расценка	Норма времени	Расценка	Норма времени	Расценка			
НК 4 10088 17011	1 м											
НК 4 10088 17012	1 м											
Общие затраты труда												
Общая стоимость												
ВТП												

-59-

Дубл. _____
 Взам. _____
 Пода. _____

Листов _____
 Лист _____

Разраб. _____
 Проверил _____
 ГИП _____
 Н. контр. _____
 Утвердил _____

ГПКЛ ПМА ТЛЧ. 25088.17000

МКЧ. 10088.17014
 МКЧ. 10088.17012
 МКЧ. 10088.17013
 МКЧ. 10088.17014
 МКЧ. 10088.17015
 МКЧ. 10088.17016
 МКЧ. 10088.17018

Монтаж заземления и защитного заземления

Номер и наименование операции	Ед. нормиров.	Профессия и состав звена	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам								Дополнительные указания		
			Прокладка нулевых (заземляющих) проводников к оборудованию										
			из подсобной с. т. п.	Нулевые жилы кабелей, провод.	заземляющие проводники	Норма	Рас- времени	Норма	Рас- времени	Норма		Рас- времени	
ценка	ценка	ценка	ценка	ценка	ценка	ценка	ценка	ценка	ценка				
МКЧ. 10088.17011	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17012	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17018	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17014	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17013	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17015	1 прораб.												
МКЧ. 10088.17016	1 прораб.												
Общие затраты труда													
Общая стоимость													
ВПП													

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

Лист 1 из 1

Разработчик									
Проверил									
И. контр.									
Утвердил									
				ГПКЦ ПМА ТИЧ 25088.17000					
Монтаж зануления и защитного заземления									

Номер и наименование операций	Ед. измер.	Профессия и состав звена	Трудозаграти и расценки на монтаж по группировкам										Дополнительные указания		
			Подключение нулевых (заземляющих) проводников к оборудованию												
			болтовым соединением		пайкой		сваркой		ответвлением		соединением				
Норма	Рас- цены	Норма	Рас- цены	Норма	Рас- цены	Норма	Рас- цены	Норма	Рас- цены	Норма	Рас- цены				
МКЧ. 10088.17011	1 согд														
МКЧ. 10088.17012	1 согд														
МКЧ. 10088.17013	1 согд														
МКЧ. 10088.17014	1 согд														
МКЧ. 10088.17015	1 согд														
МКЧ. 10088.17016	1 согд														
МКЧ. 10088.17017	1 согд														
МКЧ. 10088.17018	1 согд														
МКЧ. 10088.17013	1 согд														
МКЧ. 10088.17015	1 согд														
МКЧ. 10088.17018	1 согд														
МКЧ. 10088.17014	1 провод														
Общие затраты труда															
Общая стоимость															
ВПП															

-67-

ТИ4.25088.17000

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТЕРМИНОЛОГИЯ ПО ПУЭ

Термин	Определение
Зануление	Преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника тока однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.
Заземление	Преднамеренное электрическое соединение какой-либо части электроустановки с заземляющим устройством.
Защитным заземлением	Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности.
Заземляющее устройство	Совокупность заземлителя и заземляющих проводников
Заземлитель	Проводник (электрод) или совокупность металлических соединенных между собой проводников (электродов), находящихся в соприкосновении с землей.
Магистраль заземления <i>или зануления</i>	Заземляющий или нулевой защитный проводник с двумя и более ответвлениями.
Заземляющий проводник	Проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем.

Мещеряков 22.11.88

ФП 37 001-1а (А4)

Исполн.	
Редам.	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

Термин

Определение

Нулевой защитный
проводник

Проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

ФП37 001-1a (A4)

Испол.	
Начм.	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Выписка из ПУЭ гл. I-7

НАИМЕНЬШИЕ РАЗМЕРЫ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ И НУЛЕВЫХ
ЗАЩИТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Т а б л и ц а I-7-I

Наименование	Медь	Алюми- ний	Сталь		
			В здан.	в наруж. установ.	в земле
Неизолированные проводники					
Сечение, мм ²	4	6	-	-	-
диаметр, мм	-	-	5	6	10
Изолированные провода					
Сечение, мм ²	1,5 ^x	2,5	-	-	-
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами сечение, мм²					
	I	2,5	-	-	-
Угловая сталь					
толщина полки, мм	-	-	2	2,5	4
Полосовая сталь					
сечение, мм ²	-	-	24	48	48
толщина, мм	-	-	3	4	4
Водогазопроводные трубы					
(стальные): толщина стенки, мм	-	-	2,5	2,5	3,5
Тонкостенные трубы (стальные): толщина стенки, мм	-	-	1,5	2,5	недо- пуск

x При прокладке проводов в трубах сечение нулевых защитных проводников допускается применять равным I мм², если фазные проводники имеют то же сечение.

ФПЭТ 001-1а (АА)

Испол.
Разм.
Подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

ТИ4.25088.17000

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 2

2. Технические требования 4

3. Технологический процесс

 3.1.1. Состав технологического процесса 23

 3.2. Контроль качества работ по монтажу зануления
 (заземления) 23

4. Требования техники безопасности 26

МК4.100881.17 011 Монтаж нулевых (заземляющих) проводников
из полосовой стали по строительным
основаниям 27

МК4.100881.17 012 Монтаж нулевых (заземляющих) проводников
из стали на опорах 29

МК4.10088.17 013 Заземление брони кабелей 33

МК4.10088.17 014 Подключение нулевых защитных проводни-
ков, выполненных нулевыми жилами
кабелей или пучков проводов 35

МК4.10088.17 015 Заземление металлического рукава 37

МК4.10088.17 016 Заземление защитных стальных труб 39

МК4.10088.17 017 Заземление приборов, установленных на
металлоконструкции 41

МК4.10088.17 018 Устройство заземлителя 44

В0Б4.42000.17001 Монтаж зануления и защитного
заземления 46

Таблица применимости к В0Б 49

ФП.37.001-1а (44)

Испол.	
Режим	
Подп.	

Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	в докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

