

**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*  
 "27" декабря 1990 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НПО МА  
*Д.В.Комаров*  
 "29" "XII" 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* М.А.Чудинов

Начальник отдела IO

*А.М.Гуров* А.М.Гуров

Начальник сектора

*В.С.Манин* В.С.Манин

НПО "Монтажавтоматика"

ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"

1990

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



				Лист 2		Листов 66	
						ТИ4.25088.17000	

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая инструкция (в дальнейшем инструкция) "Монтаж зануления 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 зануления 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 зануления 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. Зануление. 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)

Док.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.	Разраб.	Манин	
Зем.							Пров.		
Пол.							Н.контр.		
							Гуров		



Нормативные и технические документы по монтажу управляющих  
вычислительных комплексов.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

00737 001-1a (A4)

Полн  
Вам  
Душ.

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



## 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)

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

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 пучках 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

ФП37.001-1а (А4)

Испол.  
Изм.  
Подп.



шириной стальной полосы.

*Соединение стальных нулевых защитных проводников*  
*продольное*                      *под углом*

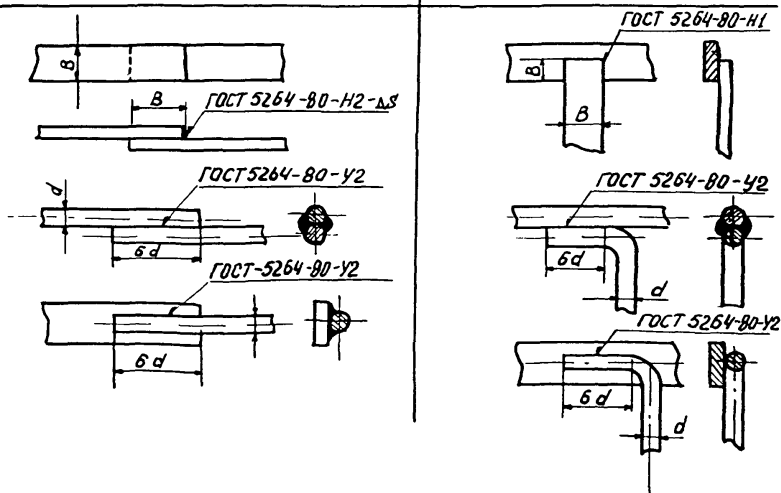


Рис. 1

ФП137 001-1а (А4)

ИЗМ.  
Изм.  
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;

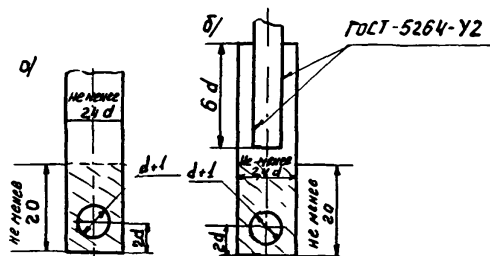
отверстие под винт (болт) на 1 мм больше диаметра винта (болта) узла заземления;

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

ФПЗ7 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.II. Круглые стальные нулевые защитные (заземляющие) проводники прокладывают на опорах, изготовляемых в МЭМ или на месте монтажа, из подосовой 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 стрелочно-монтажным пистолетом типа Пп-84 или оправкой пороховой ручной ОПП-6М.

Выбор дробей 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.



TM4.25088.I7000

Окрашку 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 многопроводочные медные жилы должны быть облужены.

Оконцевание нулевых защитных проводников производят в соответствии с типовым технологическим процессом на оконцевание и подключение кабелей и проводов ТТП4.01200.27000.

2.16. Приборы и аппараты, устанавливаемые на металлических заземленных (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 стативов должно выполняться согласно требованиям РМЗ-82-90 "Щиты и пульты систем автоматизации технологических процессов. Конструкция. Особенности применения".

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

00737.004-1a (A4)

Полп  
Вам  
Кодт



В щитовых помещениях (операторские, аппаратные залы и т.п.) при компоновке центрального щита опорные рамы одно и многосекционных щитов должны быть соединены между собой путем установки перемычек из полосовой стали между узлами заземления каждой рамы.

Соединение щитов, пультов и стативов выполняют согласно требований ТПЗ-01-83 "Монтаж щитов, пультов, стативов. Технические требования". .

2.19. Электроприемники, подверженные вибрации, заземляют (заземляют) гибкими медными перемычками, подключая их к узлу заземления токоприемника и заземленной металлоконструкции.

Подключение гибких медных перемычек осуществляется при помощи болтового соединения, причем концы перемычек должны быть оконцованы наконечниками и иметь стопорные или пружинные шайбы.

2.20. Ответвления, перемычки между конструкциями, узлы заземления должны иметь маркировку.

Маркировочные знаки должны быть четкими и хорошо видимыми и соответствовать рабочим чертежам.

Маркировку выполняют масляными красками или нитроэмалями, стойкими к истиранию и замасливаю.

Размеры и цвет маркировочных знаков, надписей или символов должны обеспечивать возможность чтения маркировки без увеличительных приборов при нормальной освещенности.

2.2I. По требованию заводов-изготовителей УВК не допускается объединять заземление этих комплексов с общей системой заземления объекта. В этих случаях в непосредственной близости от здания аппаратного (машинного) зала комплекса необходимо смонтировать отдельное заземляющее устройство (заземлитель).



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 мм<sup>2</sup>

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.

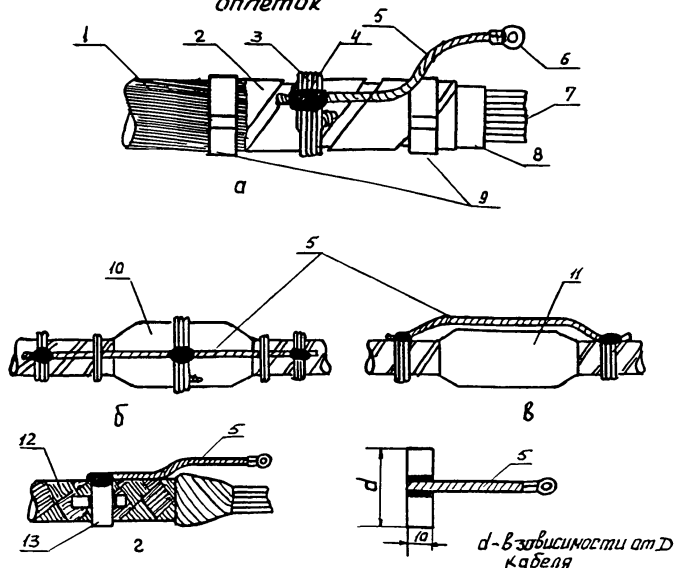
Не допускается уменьшение расчетного расстояния между заземлителями, т.к. уменьшение расстояния между ними приводит к увеличению суммарного сопротивления растеканию тока из-за явления экранирования.



YOL.	
TEAM.	
TOWN	



# 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 - жилы 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

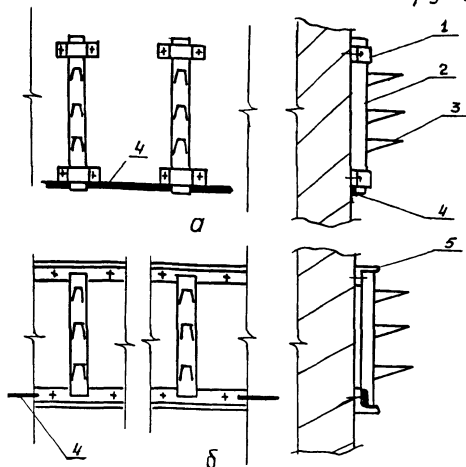
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
------	------	---------	------	------	------	------	---------	------	------



При применении кабелей без металлических оболочек и брони, а также при отсутствии в коробке внутреннего узла заземление коробки должны быть подключены стальными или гибкими проводниками к заземленным металлоконструкциям с учетом требований пп. 2.9, 2.15 болтовым соединением.



# Зануление кабельных конструкций



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

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

Рис 4

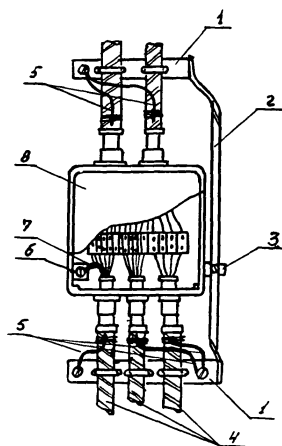
ФПЗ7 001-1а (А4)

ИЗМ.  
Взам.  
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 - брань кабелей,  
5 - гибкие зануляющие проводники, 6 - внутренний узел заземления  
коробки; 7 - нулевая жила кабеля, 8 - корпус коробки

Рис 5

ФП57 001-1а (А4)

Испол.  
Ген.  
Подп.

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

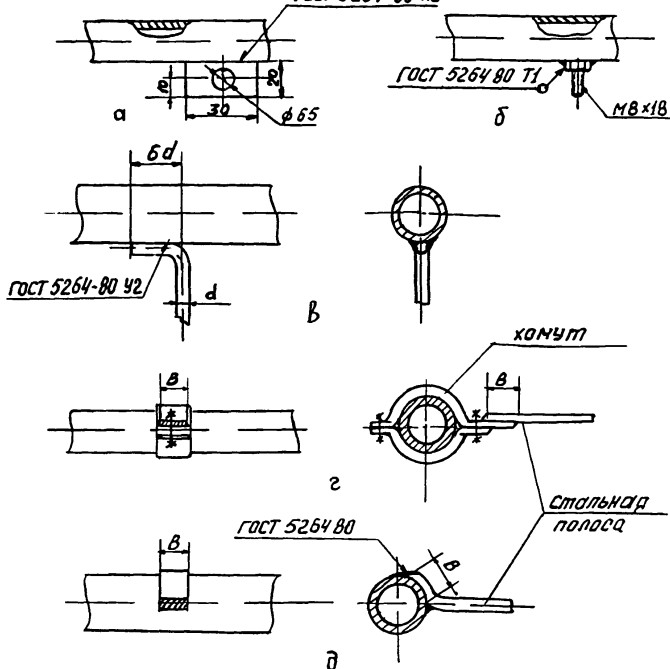
2.36. Зануление стальных защитных труб электропроводок осуществляют путем присоединения:

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).



гост 5264-80-н2



а — при помощи кантовального фляжжа,  
б — при помощи приварки балла,  
в — из круглой стали (пробилоки),  
г — с помощью хомута,  
ж — из поперечной стали

Рис 6

Alleen 24 HRS

0737 004-10 (A4)

Двор.  
Вам.  
Полл

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



При отсутствии флажков по ТУ 36-2466-82 их изготавливают из полосовой стали размером не менее 30х16х3 мм. Флажок должен иметь отверстие не менее 6,5 мм.

2.37. Длина охватывающей части стального проводника при соединении с трубой должна быть не менее:

стальная полоса - 2 ширины полосы;

стальная проволока - 6 диаметров.

Стальные защитные трубы зануляют (заземляют) в начале и в конце трассы путем присоединения зануляющих проводников к узлам заземления щитов, пультов и соединительных коробок с одной стороны и с другой стороны путем соединения труб с заземленным оборудованием.

2.38. Соединение стальных защитных труб электропроводки с корпусами оборудования должно выполняться:

гибкими перемычками, если стальные трубы не доходят до корпуса оборудования рис.7;

установкой на трубе двух установочных заземляющих гаек ТУ 36-1447-82 или одной установочной заземляющей гайки и контргайки. Лист корпуса оборудования находится между гайками рис.8,а;

установкой фторки в корпусе оборудования рис.8,б;

установкой прямой муфты на патрубок оборудования рис.8,в;

ввертывание трубы в вводный патрубок оборудования рис.8,г;

установкой ниппеля в корпус оборудования и фторки наверху ниппель рис.8,д.

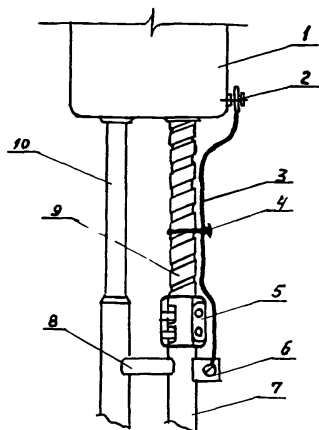
2.39. Во всех случаях муфты устанавливают на конец трубы с короткой резьбой, а контргайки устанавливают со стороны длинной резьбы.

Длинная резьба на стальных трубах выполняется во всех случаях когда трубу нельзя вращать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ 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 - флажок, 7-стальная труба, 8-стальная палица, 9-металлорукав, 10- кабель

Рис 7

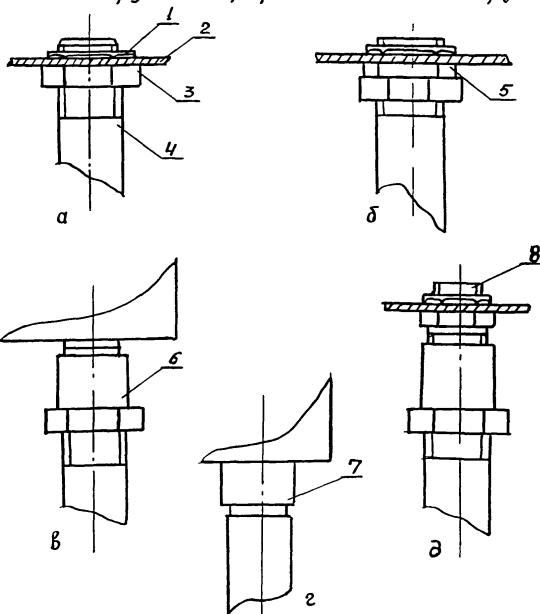
ФП 37 001-1а (А4)

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 патрубков 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 - фланец, 6 - муфта прямая, 7 - вводной патрубок корпуса оборудования, 8 - ниппель двойной

Рис 8

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

Мин. 20 405

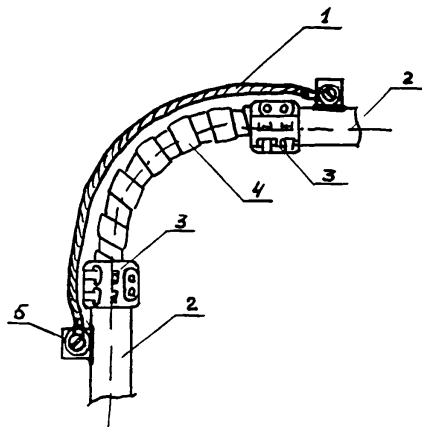
ФП 37 001-1а (А4)

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.



2.40 Если в линии защитных стальных труб имеется участок из гибкого металлорукава, то этот участок обводят перемычкой из полосовой или круглой стали или гибким медным проводником, присоединяя к болтам муфты или к приваренным фляжкам рис.9.

### Выполнение перемычки в обвод металлорукава.



1- перемычки из гибкого проводника, 2- стальная труба,  
3- муфта типа МС, 4- металлоручав; 5- флажок

Рис 9

Q737 001-1a (A4)

Дуод.  
Вам.  
Полл

[illegible]



### 3.1. Состав технологического процесса.

3.1.1. Технологический процесс монтажа защитного зануления (заземления) систем автоматизации состоит из:

уточнения рабочей документации, частей оборудования, подлежащих занулению (заземлению);

прокладки зануляющих (заземляющих) проводников предусмотрены рабочими чертежами;

соединения зануляющих (заземляющих) проводников между собой, с узлами заземления оборудования, с магистралью заземления;

контроля выполненного защитного зануления (заземления);

случаи смонтированного защитного зануления (заземления).

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

3.2.1. Качество смонтированного защитного зануления (заземления) определяется строгим выполнением требований проектно-конструкторской документации и соответствия рабочим чертежам проекта системы автоматизации, требований ПУЭ, СНиП и настоящей инструкции.

3.2.2. Качество соединений и присоединений определяется требованиями ГОСТ 1043-78 "Соединения контактные электрические. Общие требования", технологической инструкцией "Ручная дуговая сварка углеродистых сталей" ТИ4.25290.IIIIOI и настоящей инструкции.

3.2.3. При выполнении работ по монтажу заземления электроустановок систем автоматизации должен осуществляться контроль качества отдельных операций.



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.

Heaven 27. 4. 85

Q1737.001-1a(A4)

IVOL.		
Рассм.		
Полн		

[illegible]



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

00737.001-10 (A4)

Игол.			
Взам.			
Полл			

[illegible]



#### 4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При монтаже зануления (заземления) должны строго соблюдаться требования главы СНиП III-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.

Q0737.001-1a(A4)

ПОД  
ВЪЗ  
ЛОД

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



СР1157.008-1(А4)  
 Сущ. 27.11.85

Разраб.	Манин								Листов	Лист	
Проект.									3	1	
Тип					ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000			4.10088.17011		
Н.контр.											
Утв.	Гуров				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	1	Подготовительная Уточнить место подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников. Определять их необходимые длины	Рулетка метал-лическая	Мелок синька	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		

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



Подп.			
Взам.			
Подп.			

2

4.25088.17011

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

28

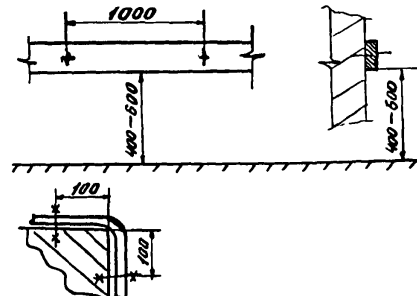
MK



ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
подп.			

										Лист	
										3	
										ТИ4.25088.17000	
										4.25088.17011	
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 проводников по стене</p> 			
	2	<p>Присоединить проводники к узлам заземления оборудования болтовым соединением</p>	<p>Ключ гаечный отвертка</p>		<p>Под головку болта или винта устанавливают пружинную и плоскую шайбы. Затяжку болтов (винтов) производят до упора.</p>



Губл.			
Взам.			
Подп.			

4	T
---	---

ГТКН ПМА

ТН4.25088.17000

4.I0088.I7012

Προβ.

五

Н. КОНТР

[УТБ.]

~~Гуров~~

Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из стали на опорах

Номер опера- ции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Номер пере- хода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

## Операции и переходы

Оборудование  
приспособления  
инструмент

## Материалы

### Дополнительные указания

005

# I

## Подготовительная

Уточнить места подключения нулевых защитных (заземляющих) проводников

2

Произвести разметку мест установки  
опор для крепления проводников к  
опорам сваркой

Рулетка метал-  
лическая, отвес  
шнур

Мелок,

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-1  
Рамка ножовоч-  
ная ручная,  
ТИСКИ, МОЛОТОК

Сталь по-  
лосовая

Опоры изготавливают в МЗМ в соответствии с п.2.II.

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

MK



ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

										Лист 2					
										ТИ4.25088.17000		4.I 088.17 012			
Изм.		Лист № докум.		Подп.		Дата		Изм.		Лист № докум.		Подп.		Дата	
Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы						Оборудование приспособление инструмент		Материалы		Дополнительные указания			
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		Сварку производить в соответствии с ТИ 25290.11101			



ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист

ТИ4.25088.І7000

4.І0088.І7 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
		<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>			

МК



ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

														Лист
														4
										ТИ4.25088.1700D		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	Краски или эмали	Визуально и постукиванием молотка по ст.проводнику в месте сварки.
	9	Проверить качество сварки			
	10	Произвести подкраску мест сварки	Кисть		Контроль осуществлять в соответствии с ТИ на сварку и п.4.3 настоящей инструкции
	II	Подсоединить зануляющие проводники к узлам заземления оборудования	Ключи гаечные Отвертка		

МК



Губл.			
Взам.			
Подп.			

2	1
---	---

Разраб.	Манин	<i>Федосеев</i>	ИПКИ ПМА	ТИ4.25088.17000	4.10088.17.013
Проф.					
ГИП					
Н. контр.			Заземление бронекабелей		
УТВ.	Гуров	<i>Гуров</i>			

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Разделать наружный покров кабеля и подготовить бронь кабеля к заземлению			Выполнять в соответствии с ТТП4.01200.27000, 4.01200.27103 Оконцевание и подключение кабелей и проводов
	2	Лудить подготовленный участок брони	Электропаяльник 90 Вт	Флюс Припой Жир паяльный	Выполнять согласно ТИЗ.25280.1200. Пайка монтажных соединений проводов и кабелей
	3	Лудить неоконцованный конец защитного проводника	То же		То же
010		Сборочная			
	4	Уложить облуженный конец заземляющего проводника на облуженное место брони		Проводник заземляющий	

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

MK



ФП 37006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист  
2

ТИ4.25088.І7000

4.І0088.І7 013

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 $\phi$ 1 мм	Выполнять согласно ТИЗ.25280.І200 "Пайка монтажных соединений проводов и кабелей"
	6	Паять заземляющий проводник вместе с бандажом	Электропаяльник		
	7	Покрыть место пайки защитным покрытием	Кисть	Нитроэмаль НЦ-62 Битумный лак	
	8	Присоединить заземляющий проводник к узлу заземления магистрали (контуру) или щита	Отвертка Ключ гаечный		

МК

-34-34-



Взам.			
Полп.			

[illegible]

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005		Подготовительная			
	I	Разделить концы кабелей и зачистить жилы и провода в пучках			Разделку вести в соответствии с ТТП4.01200.27000
	2	Произвести отыскание защитной нулевой жилы кабеля или пучка проводов	Пробник типа УП-7-1	Трубка ТВ-40	То же
	3	Маркировать нулевую жилу кабеля или пучка проводов			Диаметр трубки должен соответствовать диаметру жилы по изоляции

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

MK



ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

ТИ4.25088.17000

Лист  
2

4.10088.17014

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



ФП 37.006-1 (44)

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

Листов Лист  
2 1

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

Номер операции	Номер перехода	Операции и переходы	Оборудование приспособления инструмент	Материалы	Дополнительные указания
005	I	Подготовительная			
	1	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			
	1	Наложить на облуженное место заземляющий проводник и закрепить его проволоочным бондажом	Плоскогубцы универсальные	Заземляющий проводник. Проволока стальная оцинкованная $\phi$ 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



Подп.			
Взам.			
Подп.			

2

4 10088. 17 015

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

MK



СП 37.006-1 (А4)

Дудл.			
Взам.			
Подп.			

								Листов		Лист	
								2		1	
Разраб.	Манин	<del>Гуров</del>		ГПКИ ПМА		ТИ4.25088.17000				4.10088.17.016	
Прое.											
Тип											
Н.контр.											
Утв.	Гуров	<del>Гуров</del>				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	Покрыть место соединения тонким слоем смазки		Вазелин технический Смазка консталин	

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

МК



ФП 37.006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

[illegible]



Бубл.			
Взам.			
Подп.			

[illegible]

-45- 441

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

MK



ФП 37 006-10 (А4)

Подп.			
Взам.			
Подп.			

Лист  
2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	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 <u>I</u> – 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 ТП4.01200.27000. 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		

МК

-42-



Полн.			
Взам.			
Полн.			

Подп.	
Взам.	
Подп.	

**ИСТ**

3

ИЗМ. ЛИСТ № ДОКУМ.

**ПОД:**

Дата

ИЗМ.	Лист	№ докум.
------	------	----------

Подп.

**Дата**

ТН4.25088.І7000

4.I0088.I7 0I7

Номер  
опера  
ции

Номер пере- хода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	4
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

## Операции и переходы

**Оборудование  
приспособление  
инструмент**

## Материалы

### Дополнительные указания

015

4

Присоединить заземляющий проводник  
к болту М6 металлоконструкции

## Контрольная

I

Произвести контроль

Ключ  
гаечный

## Омметр

Проверить наличие электрической цепи прибор-металлоконструкция

MK

43



Губл.			
Взам.			
Подп.			

Проб.		
Гип		
Н. контр.		
Утв.	Гуров	

TM4.25088.I7000

4.10088.17 018

### Устройство заземлителя

## Операции и переходы

**Оборудование  
приспособления  
ИНСТРУМЕНТ**

## Материалы

## Дополнительные указания

005

I

Слесарная

Нарезать стержни для заземлителей

Машина шлифовальная ПП-178-1  
Пила маятниковая  
ПМ-300/80

Угловая  
сталь  
50х50х4  
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-42ІЗА

Сталь  
ПОЛОСОВАЯ

Сварку производить по  
ТИ4.25290.11101  
Технологическая инструкция на  
сварку конструкций из угле-  
родистых сталей

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

MEK



2

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

MK



ФПЗ7.004-1 (А4)

Исбл.			
Взам.			
Подп.			

						Листов 3		Лист 1		
Разраб.	Манин	<i>[Signature]</i>	ГПКИ ПМА	ТИ4.25088.1700D		4.42000.1700I				
Пров.										
Упр.										
Н.контр.			Монтаж зануления и защитного заземления							
Упр.	Гуров	<i>[Signature]</i>								

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

ВОБ

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



Дисл.			
Зам.			
Подп.			

Подп.										Лист									
										2									
										</									



ФП 37 004-1а (А4)

Догод.			
Зам.			
Полн.			

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 <sup>зевом</sup> 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 М372	ТУ25.04-1106-75		г.Краснодар, завод ЗИП
Измеритель сопротивления заземления М416	ТУ25-04.3693-79		г.Умань ПО "Мегомметр"



ТИ4 25088.17000		4 42000 17001		Лист	Листов
ГПКИ ПМА					
Таблица применимости к ВОБ					
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечания		
4.10088.17 011 4.10088.17 012	Перфоратор электрический ИЭ-4713				
4.10088.17 018	Молоток электрический ИЭ-4213А				
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				
Директор	Инженер	Разраб.	Манин		
Зам. Директора	Инженер	Пров.			
Инженер	Инженер	Н. контр.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.
					Гуров

ФП137 001-1 (44)



ТМ4 25088 17000		4 42000 17001		Лист 2
№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание	
4 IO088.I7 OII 4.IC088.I7 OI2 4 IO088 I7 OI5 4 IO088 I7 OI6	Щетка металличе- ская			
4.IO088.I7 OI5	Линейка измеритель- ная			
4 IO088.I7 OII 4.IO088.I7 OI2	Рулетка металличе- ская IO м			
4.IO088.I7 OI3 I7 OI4	Отвертка			
4.IO088.I7 OI3 I7 OI5	Плоскогубцы универ- сальные			
4.IO088 I7 OII 4 IO088 I7 OI2 I7 OI3 I7 OI4 I7 OI5 I7 OI6 I7 OI7 I7 OI8	Ключи гаечные с открытым зевом			
4.IO088.I7 OI2 I7 OI3 I7 OI5 I7 OI8	Кисть			

ФП 37 001-1а (А4)

Испол.	
Взам.	
Подп.	

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



ТЧ 4 25088 17000

4 42000 17001

Лист  
3

№ маршрутных карт (МК)	Наименование инструмента	Техническая характеристика	Примечание
4.10088.17 014	Пресс-клещи типа Донец		
17 014 17 017	Пробник УП-7-1		
17 017 17 018	Омметр М372		
4.10088 17 018	Измеритель заземле- ния М416		

ФП 37 001-1а (А4)

Изм.  
Изм.  
Изм.

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



ФП 37002-1 (А4)

Директ.			
Взам.			
Подп.			

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

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Сталь полосовая горячекатанная	ГОСТ 103-76 <sup>X</sup>	
Сталь круглая калиброванная (катанка)	ГОСТ 7417-75 <sup>X</sup>	
Сталь угловая	ГОСТ 8509-86	
Кабельные наконечники	ТУ5.986-5069-74	
Электроды для сварки Э42, Э55	ГОСТ 9466-75 <sup>X</sup> 9467-75 <sup>X</sup>	
Припой марок ПОССУ-30-05, ПОС-40, ПОС-61	ГОСТ 21931-76 <sup>X</sup>	
Припой марки А		
Проволока стальная оцинкованная $\phi$ I-25 мм	ГОСТ 1526-81	
Дюбель-гвозди ДГПШ 3,6х30	ТУ14-4-794-77	
ДГПШ 4,5х30		
ДГПШ 4,5х40		
ДГПШ 4,5х60		
ДГПШ 4,5х80		

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	ТУЗ-795-74	
Болты с шестигранной головкой М4, М6, М8	ГОСТ 7798-70 <sup>х</sup>	
Винты: с цилиндрической головкой	ГОСТ 17473-80	
с полукруглой головкой	ГОСТ 1491-80 <sup>х</sup>	
Шайбы: плоские	ГОСТ 11371-78 <sup>х</sup>	
пружинные	ГОСТ 6402-70 <sup>х</sup>	
Ветошь обтирочная	ГОСТ 5354-79	
Гипс	ГОСТ 125-79 <sup>х</sup>	
Краски масляные для наружных работ	ГОСТ 8292-85	

В М



ФПЗ7 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 <sup>x</sup>	
Лак битумный Б-783	ГОСТ 1347-77 <sup>x</sup>	
Смазка консталин	ГОСТ 1957-73 <sup>x</sup>	
Вазелин технический типа КБ-3	ГОСТ 15975-70 <sup>x</sup>	
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 1		Листов 2	
ГПКИ ПМА							
Таблица применимости к ВМ							
4.І0088.І7 0ІІ		Сталь полосовая горячекатанная					
4.І0088.І7 0І2							
4.І0088.І7 0І8							
4.І0088.І7 0І2		Сталь круглая калиброванная (катанка)					
4.І0088.І7 0І8							
4.І0088.І7 0І4		Кабельные наконечники					
4.І0088.І7 0ІІ		Дюбель-гвозди					
4 10088. І7 0І2							
4.І0088.І7 0І2		Электроды					
4.І0088.І7 0І3							
4.І0088.І7 0І6							
4.І0088.І7 0І8							
4.І0088.І7 0І3							
4.І0088.І7 0І4		Припой марок ПОССУ					
4.І0088.І7 0І5							
4.І0088.І7 0І4		Припой марки А					
4.І0088.І7 0І3		Проволока стальная оцинкованная					
4.10088 І7 0І5							
4.І0088.І7 0І3		Проводник заземляющий П					
4 10088 І7 0І5							
4 10088.І7 0І6							
4.10088.І7 0І7							
4.І0088.І7 0І4		Паста кварцевазелиновая					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Утв.	Гуров	
Разраб.	Проф.	Гип	Н.контр.	Утв.	Гуров		

ФЛ 37 001-1 (А4)







Am 1. September 1991	06.	17.
Am 1. September 1991	06.	17.
Am 1. September 1991	06.	17.

277

Разработчик	Воронина	<i>В.И.</i>	ГПКи ПМА	ТИ4.25088.17000	4.43000.17001
Проверил	Петинин	<i>П.И.</i>			
Исполнитель					
Контроль					
Утвердил	Гуров	<i>Г.И.</i>	Монтаж зануления и защитного заземления		

100

Изм.	Лист	Удочумен	Подп	Дата	Изм.	Лист	Удочумен	Подпись	Дата	Изм.	Лист	Удочумен	Подп	Дата
------	------	----------	------	------	------	------	----------	---------	------	------	------	----------	------	------

BM



Всего \_\_\_\_\_  
 Подп. \_\_\_\_\_

Лист  
 2

4 43000 17001

Наименование	ГОСТ, ТУ	Норма расхода материала по группировкам										Примечание
Шайба 6.0I	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.



Дубл. \_\_\_\_\_  
 Взам. \_\_\_\_\_  
 Подп. \_\_\_\_\_

Листов \_\_\_\_\_

Разраб. \_\_\_\_\_  
 Проверил \_\_\_\_\_  
 ГИИ \_\_\_\_\_  
 Н.контр \_\_\_\_\_  
 Утвердил \_\_\_\_\_

ГПКЛ ПМА

ТУ 4 25088 17000

НК 4 10088 17011  
 НК 4 10088 17012

Монтаж зануления и защитного заземления

Номер и наименова- ние опера- ций	Ед нор- миров	Профессия и состав звена	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам										Дополни- тельные указания
			Монтаж нулевых (заземляющих) проводников из полосовой стали										
			по строительным основаниям		на опорах								
			Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	
НК41008817011	1 м												
НК41008817012	1 м												
Общие зат- раты труда													
Общая стои- мость													
ВТП													

-59-



Дубл. \_\_\_\_\_  
 Взам. \_\_\_\_\_  
 Пода. \_\_\_\_\_

Разраб. _____		Листов _____		Лист _____	
Проверил _____		ГПКЛ ПМА		ТЛЧ. 25088.17000	
ГШП _____					
Н. контр. _____					
Утвердил _____		Монтаж заземления и защитного заземления		МКЧ. 10088.17011 МКЧ. 10088.17012 МКЧ. 10088.17013 МКЧ. 10088.17014 МКЧ. 10088.17015 МКЧ. 10088.17016 МКЧ. 10088.17018	

Номер и наименование операций	Ед. норм. мироб. звена	Профессия и состав звена	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам										Дополнительные указания
			Прокладка нулевых (заземляющих) проводников к оборудованию										
			из подсобной стали	Нормы	Рас- времени	Нормы	Рас- времени	Нормы	Рас- времени	Нормы	Рас- времени	Нормы	Рас- времени
МКЧ.10088.17011	1 пробод.												
МКЧ. 10088.17012	1 пробод.												
МКЧ. 10088.17013	1 пробод.												
МКЧ.10088.17014	1 пробод.												
МКЧ.10088.17015	1 пробод.												
МКЧ.10088.17016	1 пробод.												
Общие затраты труда													
Общая стоимость													
Всего													



Дубл.			
Взам.			
Подп.			

Разраб.										Лист	Лист
Проверил											
ГМП											
И. контр.											
Утвердил											
ГПКи ПМА ТИЧ 25088.17000											
Монтаж зануления и защитного заземления											

Номер и наименова- ние опера- ций	Ед. пор- мироп.	Профессия и состав звена	Трудозатраты и расценки на монтаж по группировкам										Дополни- тельные указания
			Подключение нулевых (заземляющих) проводников к оборудованию										
			болтовым соединением		пайкой		сваркой		опрессовкой		наконечником		
			Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	Норма времени	Рас- ценка	
МКЧ.10088.17011	/соед												
МКЧ.10088.17012	/соед												
МКЧ.10088.17013	/соед												
МКЧ.10088.17014	/соед												
МКЧ.10088.17015	/соед												
МКЧ.10088.17016	/соед												
МКЧ.10088.17017	/соед												
МКЧ.10088.17018	/соед												
МКЧ.10088.17013	/соед												
МКЧ.10088.17015	/соед												
МКЧ.10088.17018	/соед												
МКЧ.10088.17014	/провод												
Общие зат- раты труда													
Общая стои- мость													
Всего													



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 металлически соединенных между собой проводников (электродов), находящихся в соприкосновении с землей.
Магистраль заземления или зануления	Заземляющий или нулевой защитный проводник с двумя и более ответвлениями.
Заземляющий проводник	Проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем.

Начин. 27.10.85

ФП37 001-1а (А4)

Изм.  
Взам.  
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 001-1а (А4)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ 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 <sup>2</sup>	4	6	—	—	—
диаметр, мм	—	—	5	6	10
Изолированные провода					
Сечение, мм <sup>2</sup>	1,5 <sup>x</sup>	2,5	—	—	—
Заземляющие и нулевые жилы кабелей и многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами сечение, мм <sup>2</sup>					
	I	2,5	—	—	—
Угловая сталь					
толщина полки, мм	—	—	2	2,5	4
Полосовая сталь					
сечение, мм <sup>2</sup>	—	—	24	48	48
толщина, мм	—	—	3	4	4
Водогазопроводные трубы					
(стальные): толщина стенки, мм	—	—	2,5	2,5	3,5
Тонкостенные трубы (стальные)·	—	—	1,5	2,5	недо- пуск
толщина стенки, мм					

<sup>x</sup> При прокладке проводов в трубах сечение нулевых защитных проводников допускается применять равным I мм<sup>2</sup>, если фазные проводники имеют то же сечение.

ФПЗТ 001-1а (А4)

Испол.  
Разм.  
Подп.

Изм. Лист в докум. Подп. Дата Изм. Лист в 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
ВОб4.42000.17001	Монтаж зануления и защитного заземления .....	46
Таблица применимости к ВОб	.....	49

ФП.37.001-1а (44)

Испол.  
Разм.  
Подп.

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



ВМ4.43000.17001	Монтаж зануления и защитного заземления .....	52
Таблица применимости к ВМ .....		53
Приложение 1. Терминология по ПУЭ .....		62
Приложение 2. Наименьшие размеры заземляющих и нулевых защитных проводников .....		64

Q737.001-1a(A4)

# FOAT

**Flow**

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