

**УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННАЯ ДЛЯ ТЕРМООБРАБОТКИ
СВАРНЫХ ШВОВ ТРУБОПРОВОДОВ**

УИТ-50-2,4

34 4185.014.РЭ

Руководство по эксплуатации

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЭЛТЕРМ**

ОКП 34 4185

Группа Е65

**УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННАЯ ДЛЯ ТЕРМООБРАБОТКИ
СВАРНЫХ ШВОВ ТРУБОПРОВОДОВ
УИТ - 50 - 2,4**

34 4185.014 РЭ

Руководство по эксплуатации

ЕКАТЕРИНБУРГ

2002

ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящее руководство предназначено для ознакомления с установкой УИТ - 50 -2,4 эксплуатационным и ремонтным персоналом и содержит сведения, необходимые для ее правильной эксплуатации.
- 1.2 При эксплуатации установки, наряду с данным руководством, необходимо соблюдать действующие "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ЕГО НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Установка УИТ -50-2,4 (в дальнейшем именуемая "установка") предназначена для питания индукционных нагревательных устройств сварных швов трубопроводов энергооборудования токами повышенной частоты и обеспечивает возможность автоматического поддержания задаваемого режима термообработки.

Установка выполнена передвижной, имеет поворотные колеса и может перемещаться одним человеком. Охлаждение установки воздушно-принудительное.

2.2 Обозначение установки расшифровывается следующим образом:

УИТ - 50 - 2,4

У	И	Т	—	установка
	5	0	—	индукционная
		2	—	для термообработки
		4	—	мощность, кВт
			—	частота тока на выходе, кГц

2.3 Система автоматики установки позволяет, после задания параметров режима термообработки:

- скорости нагрева;
- температуры выдержки;
- времени выдержки;

и включения нагрева, осуществлять автоматическое регулирование режима термообработки в соответствии с требованиями РТМ -1с-93 "Руководящие технические материалы по сварке при монтаже тепловых электростанций" по следующему циклу, состоящему из двух частей:

а) Нагрев с установленной скоростью до заданной температуры выдержки.

В процессе нагрева трубопроводов с тонкими стенками происходит автоматическое ограничение выходной мощности установки не выше определенного уровня при переходе температуры через точку Кюри.

					34 4185.014 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка индукционная для термообработки сварных швов трубопроводов УИТ-50-2,4 Руководство по эксплуатации	Литера	Лист	Листов
Разработал		Моисеев	<i>Моисеев</i>	24.10.00			2	23
Проверил		<i>Киселев</i>	<i>Киселев</i>	10.00				
Вед. констр.								
Н. контр.		Грамолина	<i>Грамолина</i>	24.10.00				
Утвердил		Фаерман	<i>Фаерман</i>	24.10.00		НПП "ЭЛТЕРМ"		

б) После нагрева обрабатываемого шва до заданной температуры, производится выдержка при этой температуре в течение установленного времени.

По истечении времени выдержки цикл термообработки заканчивается, и охлаждение шва трубопровода происходит естественным образом, не быстрее 200 °/час.

Скорость нагрева устанавливается регулятором мощности установки по стрелочному прибору.

Задание температуры выдержки и получение диаграммы процесса термообработки выполняются с помощью прибора для измерения и регистрации температуры, имеющегося в составе установки.

Фиксированное время выдержки устанавливается переключателем, расположенным на панели управления.

2.3 Установка должна эксплуатироваться в следующих условиях:

- закрытом помещении ;
- высоте над уровнем моря не более 1000 м;
- температуре окружающей среды от 10° С до 40° С;
- относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25° С;
- отсутствии в окружающей среде токопроводящей пыли, взрывоопасных газов, агрессивных газов и примесей, разрушающих изоляцию и металлы;
- отсутствии резких толчков, ударов, тряски.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные параметры установки:

номинальное напряжение питающей трехфазной сети, В	380
допустимое отклонение напряжения питающей сети, %	±10
частота питающей сети, Гц	50
номинальная мощность установки, кВт	50
номинальная выходная частота установки, кГц	2,4
напряжение на выходе установки, В	350
пределы регулирования выходной частоты, кГц	0,5÷3,5
диапазон температур выдержки, °С	300÷800
максимальная скорость нагрева, °С/час	950
интервалы времени выдержки, час	1, 2, 3, 4, 5
погрешность поддержания температуры выдержки, °С	±2,5
коэффициент полезного действия, %	93
полные габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1250 × 850 × 1350
масса, кг	500

3.2 Нагрузкой установки является индуктор совместно с компенсирующим конденсатором.

3.3 При термообработке труб разных диаметров не требуется обязательный подбор емкости компенсирующего конденсатора под каждый диаметр трубы.

3.4 Проверочный режим установки позволяет перед началом процесса термообработки быстро определить правильность функционирования системы автоматики в цикле с укороченным интервалом времени выдержки за 40 секунд.

3.5 в установке имеется защита от короткого замыкания выводов нагрузки на заземленные предметы, а также защита от двухфазного режима работы при пропадании любой из фаз питающего напряжения.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Основные блоки и составные части, входящие в состав изделия, приведены в табл. 1.

Таблица 1

НАИМЕНОВАНИЕ	ПОЗ. ПО ЧЕРТЕЖУ	КОЛИЧЕСТВО, шт.
Шкаф		1
Панель вентиляторов охлаждения		2
Блок вентильный		2
Катушка коммутирующая		2
Короб СУРЗ		1
Блок времени выдержки		1
Прибор для измерения и регистрации температуры		1
Блок выпрямителя		1
Катушка фильтра		1
Конденсатор коммутирующий		1
Конденсатор фильтра		1
Конденсатор компенсирующий		1
Релейно-контактный блок		1

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Установка относится к классу электроустановок до 1000 В.

5.2 Конструкция установки соответствует требованиям:

ГОСТ 12.3.002-75 "ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности", в части разделов 1, 2.5;

ГОСТ 12.2.003-74 "ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности", в части разделов 1, 2;

ГОСТ 12.2.007.11-75 "ССБТ. Преобразователи электроэнергии статические силовые. Требования безопасности", в части разделов 1, 3;

ГОСТ 12.1.004-76 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования", в части разделов 3.1, 3.6.

5.3 Вредные производственные факторы: уровень шума на рабочем месте не превышает предельно допустимых величин.

5.4 Перед вводом установки в эксплуатацию необходимо на основе настоящего РЭ разработать и утвердить, в установленные на данном предприятии порядке, "Инструкцию по технике безопасности при работе с установкой УИТ -50-2,4".

5.5 Установка должна обслуживаться и эксплуатироваться квалифицированным персоналом, освоившим конструкцию, принцип действия и работу установки, а также знающим "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и освоившим специальные правила безопасности труда, представленные в главах Э1.2, Э1.3 и Э1.5, а также местные должностные и эксплуатационные инструкции, составленные в соответствии с главой Э1.6 вышеуказанных правил.

5.6 До монтажа упакованную установку следует хранить в сухих, закрытых, вентилируемых помещениях при отсутствии в них паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих коррозию деталей и порчу изоляции. Температура окружающего воздуха должна быть не ниже +5 °С, а относительная влажность не более 70 %.

5.7 Не допускать при внутривозовском транспортировании резких толчков и ударов. При резких толчках и ударах могут быть повреждены измерительные приборы и другие элементы установки.

5.8 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдать указания предупредительной маркировки.

5.9 После распаковки установки произвести ее внешний осмотр и убедиться в целостности конструкции и измерительных приборов. После распаковки установка должна находиться в закрытом помещении.

5.10 Во время эксплуатации установка должна заземляться согласно главе Э2.13 вышеуказанных правил.

5.11 При возникновении пожара следует обязательно отключить установку от питающей сети внешним рубильником. После этого пламя можно гасить углекислотным огнетушителем, песком или водой.

5.12 После проведения работ по монтажу установки (п.7) должны быть установлены ограждения или переносные экраны закрывающие доступ к токоведущим частям (конденсатору и индуктору) и вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты « Стой напряжение» или «Не влезай убьёт». Места проходов должны быть отмечены плакатами «Работать здесь» и «Влезать здесь».

6. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО УСТАНОВКИ

6.1 Установка УИТ-50-2,4 является источником переменного тока повышенной частоты, питающего ее нагрузку.

Нагрузкой установки является колебательный контур, состоящий из индуктора и подключенного параллельно ему компенсирующего конденсатора.

Индуктор представляет собой катушку из медного провода, намотанную на место трубопровода, подлежащее нагреву, т.е. термообработке. Протекающий по индуктору переменный ток вызывает появление переменного магнитного потока, пронизывающего индуктор. Этот изменяющийся во времени магнитный поток пронизывает и электропроводную стальную трубу, находящуюся в индукторе, и наводит в ней, вследствие явления электромагнитной индукции, переменные токи, которые носят название вихревых или индуцированных токов. Индуцированные токи повышенной частоты вызывают существенный нагрев трубы, т.е. происходит процесс индукционного нагрева (термообработки) трубопровода.

Конденсатор, подключаемый параллельно индуктору, служит для компенсации реактивной мощности индуктора. Емкость этого конденсатора выбирается такой величины, чтобы собственная частота нагрузочного колебательного контура была примерно равна рабочей частоте установки. В этом случае осуществляется режим отбора максимальной мощности от установки и отдачи ее нагреваемой трубе.

Таким образом, изменяя выходную частоту установки имеющимся в ее составе регулятором относительно собственной частоты нагрузочного контура, можно регулировать температуру нагрева трубопровода (скорость нагрева).

Температуру нагрева можно регулировать и не изменяя выходную частоту, а периодически включая и выключая режим нагрева. В установке имеется прибор для измерения и регистрации температуры (компенсационный самопишущий прибор - КСП). Ко входу КСП подключается термopара, закрепленная на термообрабатываемом шве трубопровода. В случае превышения температуры нагрева над заранее заданной, происходит прекращение нагрева, а в случае понижения - нагрев возобновляется.

Вследствие большой тепловой инерционности нагреваемой трубы периодичность нагрева не существенна для такого способа термообработки, что подтверждается характером диаграммы регистрирующего прибора.

6.2 Переменный ток повышенной частоты на выходе установки получается инвертированием постоянного тока, получающегося, в свою очередь, выпрямлением трехфазного переменного тока сети промышленной частоты 50 Гц, напряжением 380 В.

Установка состоит из следующих функциональных частей: релейно-контакторной части; выпрямителя трехфазного переменного тока в постоянный; сглаживающего фильтра; инвертора постоянного тока в выходной однофазный переменный ток повышенной частоты;

системы управления, регулирования и защиты СУРЗ; воздушных вентиляторов, охлаждающих нагревающиеся узлы и части установки.

6.3 Конструктивно установка УИТ -50-2,4 выполнена в виде шкафа, объединяющего ее составные части. Имеющиеся колеса позволяют перемещать установку за ручки, расположенные слева и справа. Ручки специально изогнуты для намотки на них, в нерабочем положении установки, сетевого и выходного кабелей, на левую и правую соответственно. Слева и справа внизу установки имеются настилы. На левом настиле, при транспортировке установки, располагается компенсирующий конденсатор в специальном изолированном ящике, а правый настил предотвращает волочение по полу выходного кабеля, намотанного на правую ручку установки при ее перевозке.

На боковых и задней крышках установки имеются жалюзи системы воздушного охлаждения. Через верхние жалюзи воздух засасывается, а через нижние выходит наружу.

Вверху спереди шкафа расположена откидная крышка, закрывающая панель управления установки. На панели расположены органы управления, контроля и регистрации работы установки. В левой верхней части панели находятся три индикаторных лампы Н1-Н3 (схема электрическая принципиальная) индицирующих, при включении автомата питания установки, наличие трех фаз питающего сетевого напряжения. Под этими лампами расположены предохранители F1-F3 (3 А) трансформатора питания вентиляторов охлаждения и СУРЗ, а под ними предохранители F4-F6 (2 А) схемы подпитки.

Правее расположен прибор А1 для измерения и регистрации температуры (КСП). Справа от прибора находится светодиод схемы защиты от короткого замыкания выводов нагрузки на заземленные предметы.

В центре расположены два стрелочных прибора: слева - вольтметр PV1, показывающий входное напряжение инвертора, справа - амперметр PA1, показывающий входной ток инвертора. Произведение показаний этих приборов равно мощности, отдаваемой установкой нагреваемому телу.

Справа от амперметра находится панель блока выдержки времени нагрева А2 (БВВ).

Снизу расположены кнопки управления: левая пара - подключение S1 и отключение S2 питающей сети, правая - включение S3 и выключение S4 цикла термообработки.

Справа от кнопок находится ручка регулятора R1 выходной частоты (мощности) установки.

На левой боковой крышке установки имеется прорезь для ручки включения автомата QF подачи сетевого питающего напряжения.

Через отверстие в правой боковой стенке проходит выходной кабель для подключения нагрузки.

6.4 Составные части и блоки установки размещены внутри нее по ярусному принципу. В верхнем ярусе сверху размещены 16 вентиляторов системы охлаждения установки. Они установлены на двух текстолитовых панелях. На этом же уровне находится КСП и панель управления установки, а в левой задней стойке каркаса имеется ввод компенсирующего провода для присоединения термопары.

Во втором ярусе расположены на радиаторах тиристоры и диоды инвертора, объединенные конструктивно в два блока. Радиаторы тиристоров V8, V9, V14, V15 и диодов V10, V11, V12, V13 каждого блока закреплены на текстолитовых переключателях.

Соединения между элементами инвертора выполнены медными шинами.

С внешних сторон на радиаторах тиристоров расположены резисторы защитных RC-цепей, это: R10 - R13, R14 - R17, R18 - R21, R22 - R25. Конденсаторы этих RC-цепей C2 - C5,

C7 - C10 крепятся на задних сторонах соответствующих радиаторов. На радиаторах диодов расположены резисторные делители R2 - R5, R6 - R9, R26 - R29, R30 - R33.

На верхних текстолитовых переключателях вентильных блоков размещены платы блоков импульсных трансформаторов инвертора - БИТИ. На одной плате T2, T4, на другой T3, T5.

В третьем ярусе расположены коммутирующие катушки: L2 -дополнительная и L4 - основная. Слева от L4 установлен короб системы управления, регулирования и защиты - СУРЗ с платами. За коробом сзади расположены панели резисторов ПР1, ПР2, ПР3.

В нижнем ярусе установки располагаются: коммутирующий С6 и фильтровый С1 конденсаторы, катушка фильтры L1 и панель силового выпрямителя. Слева от выпрямителя расположена плата RC-цепей и блока импульсных трансформаторов и выпрямителя БИТВ.

Сзади панели выпрямителя расположена панель релейно-контакторного блока. На этой панели расположены силовой контактор К1, контакторы пусковой схемы К2, К3, трансформатор входного тока Т.Т. и трансформатор Т1 питания вентиляторов охлаждения и СУРЗ.

Слева от панели релейно-контакторного блока закреплен на кронштейне автомат QF подачи на установку сетевого питающего напряжения.

Сзади под левым настилом установки имеется ввод кабеля питания.

6.5 Силовая схема установки состоит из релейно-контакторного блока, выпрямителя, сглаживающего фильтра и инвертора. Сетевое питающее напряжение 380 В через контакты автомата QF и контакты контактора К1 поступает на выпрямитель.

Управляемый нерегулируемый выпрямитель преобразует переменный ток частотой 50 Гц в постоянный и выполнен на 6 тиристорах V1-V6 по мостовой схеме. Для ограничения коммутационных перенапряжений тиристоры шунтированы RC-цепями R1-R6, C1-C6, расположенными на БИТВ, а для ускорения выключения тиристоры в аварийных режимах, весь выпрямительный мост шунтирован встречным вентилем V7.

Выпрямленное напряжение измеряется вольтметром PV1, а ток - амперметром PA1.

Силовой выпрямитель выполнен управляемым, т.е. на тиристорах, а не на диодах, для того, чтобы можно было выполнять команду "СТОП НАГРЕВ", не коммутируя под нагрузкой силовой контактор К1 или не останавливая инвертор первым. При этом устраняются возможные перенапряжения на элементах силовой схемы. Управляемость выпрямителя нужна также для предотвращения короткого замыкания при аварийных срывах инвертирования.

Управляющие импульсы на тиристоры выпрямителя подаются со вторичных обмоток трансформаторов БИТВ Т1-Т6, на первичные обмотки которых, после запуска инвертора, поступает напряжение обратной связи через ограничительные резисторы R3-R6, расположенные на плате резисторов ПР3, с катушки обратной связи L3, размещенной на коммутирующей катушке L4. При аварийном срыве инвертирования в коммутирующем колебательном контуре L4, C6 прекращаются колебания, управляющие импульсы снимаются с тиристоры выпрямителя, и он запирается.

По команде "СТОП НАГРЕВ" с тиристоры выпрямителя V1-V6 также снимаются управляющие импульсы. При этом, первичные обмотки трансформаторов БИТВ шунтируются диагонально переменного тока выпрямительного мостика V1-V5 платы А4, расположенной рядом с ПР3. В диагональ постоянного тока этого мостика включен шунтирующий тиристор V3, управляемый сигналом системы СУРЗ.

6.6 Сглаживающий фильтр установки состоит из двух фильтровых дросселей L1.1, L1.2, охваченных индуктивной связью, и фильтрового конденсатора С1. Фильтр служит для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения, фильтрации высокочастотных составляющих напряжения конденсатора С1 и предотвращения попадания их в питающую сеть, ограничения ударного тока, на время запираания тиристоры выпрямителя, при аварийных срывах инвертирования.

6.7 Полученный постоянный ток преобразуется в переменный ток повышенной частоты однофазным последовательным резонансным инвертором с диодами встречного тока и удвоением частоты. Инвертор представляет собой мост, каждое из четырех плеч которого содержит параллельно соединенные тиристор и обратный диод. Плечо 1 -V8, V10; плечо 2 -V9,

V11; плечо 3 - V12, V14; плечо 4 - V13, V15. Мост подключен параллельно соединенным между собой последовательно фильтровому конденсатору C1, нагрузочному контуру и дополнительной коммутирующей катушке L2. В диагональ моста включен коммутирующий контур L4, C6.

Инвертор работает следующим образом. Перед его запуском предварительно заряжается фильтровый конденсатор C1. Заряд C1 проходит через ограничительные резисторы R4, R5 - ПР2 от отдельного источника + 500 В платы БСП, после нажатия кнопки "СЕТЬ ПУСК" и подачи питания на СУРЗ. В первом такте, после подачи управляющих импульсов из СУРЗ, открываются тиристоры плеч 1 и 4. Ток, близкий к синусоидальному, протекает по пути: C1 - V8 - C6 - L4 - V15 - L2 - нагрузочный контур - C1.

После заряда конденсатора C6 коммутирующего контура до двойного выпрямленного напряжения, тиристоры плеч 1 и 4 закрываются, и протекает обратный ток частичного разряда энергии, накопленной в коммутирующем контуре, по пути: C6 - V10 - C1 - нагрузочный контур L2 - V13 - L4 - C6.

После этого в выходном токе инвертора образуется бестоковая пауза, длящаяся до момента начала второго такта работы инвертора. Во втором такте, после подачи управляющих импульсов СУРЗ, открываются тиристоры плеч 2 и 3. Ток протекает по пути: C1 - V14 - L4 - C6 - V9 - L2 - нагрузочный контур - C1. Затем по пути: C6 - L4 - V12 - C1 - нагрузочный контур - L2 - V11 - C6 протекает ток частичного разряда энергии коммутирующего контура до следующей бестоковой паузы. За два такта формируется полный цикл работы инвертора.

Частичный разряд избыточной энергии коммутирующего контура через обратные диоды позволяет обеспечить работу инвертора в широком диапазоне изменения эквивалентного сопротивления нагрузки, т.е. при термообработке труб разных диаметров не требуется обязательно подстраивать емкость компенсирующего конденсатора под каждый диаметр трубы.

Для ограничения коммутационных перенапряжений параллельно силовым полупроводниковым приборам инвертора включены RC-цепи. В плече 1 это R10-R13, C2, C3.

Для выравнивания напряжения на тиристорах и диодах параллельно им включены резисторные делители напряжения. В плече 1 это R2 - R5.

6.8 Плата блока защиты от двухфазного режима работы электродвигателей вентиляторов охлаждения установки при пропадании любой из фаз питающего напряжения - БЗПФ расположена рядом с платой резисторов ПР1. Резисторы ПР1 являются датчиками протекания тока потребляемого электродвигателями вентиляторов. При наличии трех фаз питающего напряжения и исправности предохранителей F1, F2, F3, ток протекающий по резисторам R1, R2, R3 - ПР1 создает на них падения напряжения по 5 вольт. Эти напряжения выпрямляются мостиками V1-V3 (схема БЗПФ) и через гасящие резисторы R1 - R3 подаются на светодиоды транзисторных оптронов V4 - V6. При этом открытые транзисторы оптронов, соединенные последовательно между собой, шунтируют эмиттер-базовый переход выходного транзистора V7. Он заперт, реле K4 обесточено и не влияет на работу установки.

В случае исчезновения одной из фаз закрывается транзистор соответствующего оптрона, выходной транзистор V7 отпирается и включается реле K4. Его нормально разомкнутые контакты K4.3, подключенные параллельно контактам кнопки S4 "СТОП НАГРЕВ", замыкаются, и инвертор прекращает свою работу. Также размыкаются нормально замкнутые контакты K4.2, выключая контактор K2, который, в свою очередь, выключает силовой контактор K1.

В случае включения установки при нажатии кнопки S1 "СЕТЬ ПУСК", контакты K2.1 - K2.3 контактора K2 замыкаются не одновременно. Это приводит к неодновременному отпираанию транзисторов оптронов V4 - V6 схемы БЗПФ и задержке шунтирования эмиттер-базового перехода транзистора V7, что может привести к ложному срабатыванию реле K4 и отключению установки. Для предотвращения этого эмиттер-базовый переход транзистора V7 зашунтирован конденсатором C4, образующим с резисторами R7, R8 интегрирующую цепочку, задерживающую включение транзистора V7 на необходимое время.

Если включение установки производится при неисправности любого из предохранителей F1 - F3 или отсутствии фазы, то реле K4, выключая контактор K2, вызовет отключение питания СУРЗ и само-выключится. Но так как кнопка S1 "СЕТЬ ПУСК" все еще нажата, произойдет повторное включение и отключение контакторов и реле. Такой процесс будет происходить все

время, пока нажата кнопка S1. Для предотвращения этого служит контактор К3. При нажатой кнопки S1 и срабатывании реле К4, его контакты К4.1 включают контактор К3, он самоблокируется на время, пока кнопка S1 удерживается в нажатом положении и своими разомкнувшимися контактами К3.2 предотвращает процесс повторного включения-выключения контакторов.

6.9 Система управления, регулирования и защиты - СУРЗ предназначена для управления силовыми блоками установки, ее защиты и автоматического поддержания задаваемого режима термообработки.

СУРЗ включает в себя следующие узлы и блоки (рис.1):

- прибор для измерения и регистрации температуры - А1;
- блок времени выдержки - БВВ (А2);
- трансформатор питания - ТП;
- блок стабилизации и подпитки - БСП;
- блок усилителя формирователя - БУФ;
- блок импульсных трансформаторов инвертора - БИТИ;
- блок управления инвертором - БУИ;
- блок автоматики - БАВ.

БВВ расположен на панели управления установки. БИТИ выполнены на отдельных платах и расположены в инверторном блоке. БСП, БУФ, БУИ, БАВ смонтированы на выдвижных печатных платах и расположены в корпусе СУРЗ.

6.9.1 Прибор для измерения и регистрации температуры (КСП) позволяет перед началом процесса термообработки задать температуру выдержки, а также записывать диаграмму процесса на диаграммной ленте. Ко входу КСП подсоединена термопара, а с его выхода сигнал двухпозиционного регулирования подается на БАВ.

6.9.2 Блок времени выдержки - БВВ формирует интервал времени выдержки нагрева. Начало этого интервала отсчитывается с момента, когда термообрабатываемый шов нагреется до заданной температуры выдержки. Сигнал о начале формирования интервала времени выдержки поступает на БВВ от БАВ. Величина интервала определяется требованиями технологии термообработки и устанавливается переключателем S1 (схема БВВ), расположенным на панели блока. Крайнее правое положение переключателя соответствует укороченному интервалу, равному 40 сек. В этом положении переключателя возможна быстрая проверка правильности функционирования системы автоматики установки. БВВ формирует временные интервалы продолжительностью до 5 часов. С целью получения высокой точности и стабильности временных интервалов, в БВВ применен цифровой способ отсчета времени с помощью кварцевого генератора, выполненного на элементах D1, Z1. На элементах D2, D3 выполнен формирователь часовых интервалов. В течение всего времени выдержки светится светодиод V2, расположенный на передней панели БВВ под переключателем S1. Сигнал об окончании интервала времени выдержки с выхода БВВ подается на БАВ.

6.9.3 Со вторичных обмоток трансформатора питания Т1 на платы БСП и БУФ подаются трехфазные напряжения 15В, 15В, 26В. Напряжение сети на первичные обмотки трансформатора подается через предохранители F1, F2, F3. С части первичных обмоток трансформатора трехфазное напряжение 220 В подается на питание вентиляторов системы охлаждения.

6.9.4 Блок стабилизации и подпитки - БСП питает двухполярным стабилизированным напряжением ± 15 В схемы БУИ, БАВ, БВВ, а также вырабатывает постоянное напряжение подпитки + 500В, необходимое для предварительного заряда фильтрового конденсатора силовой схемы перед запуском инвертора. БСП состоит из трех самостоятельных схем: стабилизированного источника + 15В, стабилизированного источника - 15В и нестабилизированного источника + 500В. Оба источника ± 15 В выполнены по одинаковой последовательной компенсационной схеме. Источник + 500 В питается через отдельные предохранители F4, F5, F6, размещенные на панели управления установки. На передней панели платы БСП расположены светодиоды V22, V23, V21 (схема БСП), предназначенные для индикации исправной работы источников +15В, - 15В, + 500В соответственно.

6.9.5 Блок усилителя формирователя - БУФ предназначен для усиления тактовых импульсов, поступающих на его входы от БУИ, и формирования мощных импульсов тока, управляющих тиристорами инвертора.

Схема блока состоит из двух основных частей: непосредственно усилителя формирователя и его источника питания с защитой от короткого замыкания. Усилитель формирователь представляет собой двухтактный полумостовой последовательный инвертор на тиристорах V20, V22, конденсаторах C5, C6 и формирующей линии L1, C3, C4 (схема БУФ), служащей для получения на выходе БУФ импульсов тока необходимой формы и длительности. Через разъем X4 к выходу БУФ подключены БИТИ, являющиеся его выходными трансформаторами.

Параллельно формирующей линии L1, C3, C4 через ограничительный резистор R11 и мостик V18 подключен светодиод V19, расположенный на передней панели БУФ. Свечение его свидетельствует об исправной работе усилителя.

Усилитель формирователь питается от управляемого источника постоянного напряжения +35 В, выполненного по схеме трехфазного несимметричного выпрямителя на тиристорах V2, V5, V8 и диодах V1, V4, V7. Защита от тока короткого замыкания работает таким образом. Последовательно с формирующей линией включена первичная обмотка согласующего трансформатора T1. С его вторичной обмотки импульсы обратной связи через выпрямительный мостик V17 подаются на тиристоры V2, V5, V8, вызывая их отпирание. В случае, если по какой либо причине в БУФ произойдет срыв инвертирования, импульсы исчезают и выпрямитель запирается. Для первоначального запуска БУФ необходимо предварительно зарядить фильтровый конденсатор его выпрямителя C1. Заряд происходит через диоды V10-V12, открытый транзистор V14 и резистор R7. После включения режима "НАГРЕВ" на светодиод оптрона V13 подается сигнал включения с платы БУИ, транзистор оптрона отпирается, транзистор V14 запирается, то есть защита БУФ готова к работе. Готовность БУФ к запуску индицирует светодиод V15, расположенный на передней панели блока рядом с V19.

6.9.6 Блоки импульсных трансформаторов инвертора - БИТИ предназначены для одновременной подачи управляющих импульсов на тиристоры той или иной диагонали инвертора. Первичные обмотки трансформаторов T2, T5 и трансформаторов T3, T4 соединены последовательно по два и подключены к выходам БУФ, а их вторичные обмотки подсоединены к управляющим переходам соответствующих тиристоров диагональных плеч инвертора.

6.9.7 Блок управления инвертором - БУИ обеспечивает:

- генерирование двух последовательностей тактовых импульсов, сдвинутых по фазе на угол 180° , которые после усиления БУФ управляют тиристорами инвертора;
- ручное регулирование частоты тактовых импульсов;
- возможность запуска инвертора по команде "ПУСК НАГРЕВ" только после заряда фильтрового конденсатора установки;
- выключение силового выпрямителя по команде "СТОП НАГРЕВ", а после разряда фильтрового конденсатора - выключение инвертора;
- отключение установки при срыве инвертирования, а также при пробоях тиристоров или обратных диодов плеч инвертора;
- светодиодную индикацию режима генерирования тактовых импульсов, светодиод индикации расположен на передней панели БУИ.

Схема БУИ состоит из следующих основных частей:

- задающего тактового генератора управляемого напряжением - ГУН;
- пересчетно-распределительного устройства - ПРУ;
- выходных усилительных каскадов - ВУ;
- устройства пуска-отключения - УПО;
- каскада выключения силового выпрямителя - ВСВ;
- схемы защиты от короткого замыкания - ЗКЗ.

С ручного регулятора выходной частоты R1, расположенного на панели управления установки, задающее напряжение поступает на ГУН (элементы D3, D4, схемы БУИ), через согласующий повторитель (D1). Резисторами R8, R12 подстраивают нижнюю и верхнюю частоты рабочего диапазона установки соответственно. Подстраивается сначала R12, затем R8, но не наоборот, при крайних положениях ручного регулятора частоты соответственно.

С выхода ГУН задающие импульсы поступают на ПРУ (D5, D6). ПРУ формирует две последовательности тактовых импульсов заданной длительности (элементы R21, C12), сдвинутые по фазе на 180° . С выхода ПРУ сформированные тактовые импульсы подаются на ВУ (D7, V13, V16). С коллекторов транзисторов ВУ тактовые импульсы поступают на вход БУФ.

Устройство пуска-отключения - УПО управляет работой ПРУ. Включение ПРУ возможно только после предварительного заряда конденсатора фильтра установки.

УПО состоит из схемы контроля за уровнем напряжения на конденсаторе фильтра (V2, D2) и пускового индикаторного каскада (V3, V6). Когда напряжение на конденсаторе фильтра становится достаточным для запуска инвертора, срабатывает схема контроля и становится возможным включение оптрона V6. Уровень срабатывания схемы контроля регулируется R3. При поступлении на УПО сигнала "ПУСК-НАГРЕВ" из БАВ, оптрон V6 включается и разрешает работу пересчетного устройства. Инвертор запускается, о чем свидетельствует свечение светодиода V3 ("ВКЛ.") на передней панели БУИ.

В случае выключения силового выпрямителя инвертор работает до тех пор, пока конденсатор фильтра не разрядится до уровня срабатывания схемы контроля.

Оптрон пускового индикаторного каскада выключится, светодиод V3 гаснет, выключается ПРУ и заканчивается формирование тактовых импульсов БУИ. После прекращения работы инвертора конденсатор фильтра снова заряжается напряжением подпитки БСП. УПО вновь готово к включению. Каскад выключения силового выпрямителя - ВСВ (V17) усиливает сигнал "СТОП НАГРЕВ" из БАВ и включает тиристор V3 мостика V1 - V5 (A4) шунтирующего трансформаторы БИТВ.

Схема ЗКЗ предназначена для защиты от короткого замыкания выводов нагрузки установки на заземленные предметы. Схема состоит из датчика короткого замыкания Д.К.З., установленного на выводах катушки фильтра L1 силовой схемы и исполнительной ячейки (тиристор V11) находящейся на плате БУИ.

Д.К.З. представляет собой трансформатор тока с двумя первичными и одной вторичной обмоткой. Первичные обмотки образованы двумя кабелями, соединяющими катушку фильтра с инвертором. В нормальном режиме работы силовой схемы первичные токи трансформатора, протекающие встречно, равны, поэтому магнитные потоки, создаваемые ими в сердечнике, полностью компенсируются, и на выводах вторичной обмотки трансформатора напряжение отсутствует.

В случае короткого замыкания нагрузки на заземленные предметы равенство токов нарушается и на выходе трансформатора появляется токоразностный сигнал. Этот сигнал, после выпрямления мостиком V1 датчика, подается на вход исполнительной индикаторной ячейки БУИ. Ячейка выполнена на тиристоре V11. В момент короткого замыкания тиристор включается, выключает пусковой каскад на тиристоре V5 платы БАВ и включает транзистор V17 БУИ. Тиристоры силового выпрямителя запираются. Свечение светодиода V1 - "К.З.", находящегося на панели управления установки, указывает на наличие короткого замыкания выводов нагрузки установки на заземленные предметы.

6.9.8 Блок автоматики - БАВ управляется КСП, взаимодействует с БВВ и управляет работой БУИ.

Блок автоматики выполняет следующие функции:

- автоматическое ограничение выходной мощности установки в соответствующих технологических режимах;
- задержку включения БУИ на время заряда фильтрового конденсатора в режиме периодического включения - выключения нагрева;
- формирование сигнала включения БВВ в момент нагрева обрабатываемого шва до заданной температуры;
- плавное нарастание выходной частоты установки при ее включениях;
- формирование сигналов, включающих и выключающих БУИ;
- светодиодную индикацию полного времени цикла термообработки, а также команд "ПУСК НАГРЕВ" и "СТОП НАГРЕВ".

Схема БАВ состоит из следующих частей:

- ограничителя выходной мощности - ОВМ;
- устройства задержки включения - УЗВ;
- формирователя сигнала включения БВВ - ФСВ;
- формирователей импульсов, управляющих БУИ - ФИУ;
- пускового каскада - ПК.

С трансформатора входного тока установки - ТТ, расположенного на панели релейно-контакторного блока, на схему ограничения - ОВМ поступает сигнал, пропорциональный выходной мощности установки. Сигнал сравнивается с пороговым напряжением каскадом сравнения. Порог ограничения регулируется R7 (схема БАВ). Схема сравнения представляет собой трехуровневый двух пороговый компаратор (D1) с зоной нечувствительности.

Величина нечувствительности выбрана в пределах 4 А входного тока инвертора. Наличие зоны нечувствительности позволяет снижать выходную мощность без заметных колебаний выходной частоты установки во время ограничения. Выходной сигнал схемы сравнения управляет работой выходного интегратора (D4) ОВМ.

Выходной сигнал интегратора через регулятор выходной частоты установки R1 управляет ГУН БУИ. Для осуществления плавного нарастания выходной частоты установки, при ее включении, транзистор V21, управляемый сигналом УПО БУИ, по команде "ПУСК НАГРЕВ" прекращает шунтировать конденсатор интегратора.

Устройство задержки включения - УЗВ предназначено для устранения "дребезга" в работе установки в режиме периодического включения - выключения нагрева в интервале выдержки, а также предоставления необходимого времени для заряда конденсатора фильтра после команды "СТОП НАГРЕВ". УЗВ представляет собой интегратор (D2) с различным временем срабатывания на сигналы команд "ПУСК НАГРЕВ" и "СТОП НАГРЕВ", поступающих на его вход с выхода КСП А1.

Для включения БВВ, задающего интервал выдержки, в момент нагрева обрабатываемого шва до заданной температуры, предназначен формирователь сигнала включения - ФСВ, управляемый сигналом УЗВ. ФСВ состоит из регенеративного компаратора (D3) и триггера (D5), разрешающего работу БВВ.

Формирователи импульсов, управляющих БУИ - ФИУ выполнены, каждый, в виде одновибратора, включающего (V14) и выключающего (V24) БУИ по сигналу регенеративного компаратора (D3) ФСВ. При включении и выключении БУИ светятся светодиоды V13, V23 соответственно.

Пусковой каскад - ПК выполнен на тиристорном оптроне V5. ПК включается кнопкой "ПУСК НАГРЕВ" S3, выключается кнопкой "СТОП НАГРЕВ" S4 или сигналом БВВ по окончании цикла термообработки. Светодиод V6 светится во время всего цикла термообработки.

7. ПОРЯДОК МОНТАЖА

7.1 Установку необходимо размещать, соблюдая условия эксплуатации (см. п.2.4).

7.2 Расстояние от установки до ближайших стен или поверхностей оборудования должно быть не менее 1 м.

7.3 Питающее трехфазное напряжение 380В частотой 50Гц подается на вход установки от отдельного рубильника четырехжильным кабелем сечением не менее $16 \times 16 \times 16 \times 10 \text{ мм}^2$.

7.4 Нулевую жилу питающего кабеля необходимо присоединить к контуру цехового заземления. Сопротивление защитного заземления должно быть не более 4 Ом.

7.5 После этого можно приступить к намотке индуктора в том месте трубопровода, где нужно произвести термообработку.

7.5.1 Сначала приваривают (прихватывают) гайку с вырезом, необходимую для закрепления хромель-алюмелевой термопары непосредственно на шве. Закрепляют термопару, прижимая ее ко шву болтом. Выводы термопары подключают ко входу КСП с помощью компенсационного провода, медную жилу которого соединяют с немагнитным хромелевым выводом термопары.

7.5.2 На место термообработки наматывают асбестовое полотно в 4 слоя так, чтобы края полотна выступали не менее чем на 15 см от любого края индуктора. При этом полотно должно быть плотным, без дыр и не содержать в своей структуре металлической проволоки или других металлических включений. Дополнительно место закрепления термопары и зажимной болт необходимо тщательно укрыть кусками асбокартона или асбестового полотна для исключения возможности соприкосновения с витками индуктора.

7.5.3 Намотать оголенным гибким медным проводом сечением не менее 95 мм^2 20 витков индуктора, закрепив его концы асбестовым шнуром.

* В случае использования водоохлаждаемого индуктора не допускается снижение температуры охлаждающей воды ниже точки температуры окружающей среды.

7.5.4 Концы индуктора подсоединить к выводам компенсирующего конденсатора (ЭСВК - 2,4-0,8-14 мкф х 4), находящегося в изолированном ящике. Ящик с конденсатором нужно разместить не далее 1 - 2 метров от индуктора.

7.5.5 Один из концов индуктора подсоединяют к штыревым выводам конденсатора, соединенным между собой медными перемычками, а другой - к ушку корпуса. К этим же выводам конденсатора подключают выходной кабель установки.

7.6 После этого нужно проверить надежность соединений. Должна быть исключена возможность соприкосновения витков и выводов индуктора, корпуса конденсатора, неизолированных концов соединительных кабелей с полом или другими заземленными предметами.

7.7 Затем необходимо измерить тестером (не мегомметром) сопротивление между любой из выходных шин установки и ее заземленным корпусом. Сопротивление должно быть не менее 300 кОм. В противном случае, необходимо очистить элементы силовой схемы установки от электропроводной грязи и пыли (продуть сжатым воздухом, протереть ветошью).

7.8 Непосредственно после выполнения вышеперечисленных работ должны быть установлены ограждения или переносные экраны закрывающие доступ к токоведущим частям (конденсатору и индуктору) и вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты «Стоять напряжение» или «Не влезай убьёт». Места проходов должны быть отмечены плакатами «Работать здесь» и «Влезать здесь».

7.9 Перед началом цикла термообработки необходимо обеспечить вращение вентиляторов установки в нужную сторону. Воздух должен всасываться через верхние жалюзи. При необходимости следует поменять местами две фазы на входе установки.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Установка должна обслуживаться подготовленным персоналом, хорошо знающим установку и технологический процесс.

8.2 На участке обслуживания необходимо иметь ампервольтметр (тестер), электронно-лучевой осциллограф.

8.3 Перед началом цикла термообработки, при первом включении установки или после длительного перерыва в ее работе, можно проверить правильность функционирования системы автоматики по укороченному циклу. Для этого после выполнения всех пунктов главы 7 необходимо:

8.3.1 Подать на вход установки сетевое напряжение 380В, включив автомат QF. На панели управления установки должны светиться индикаторные лампы фаз А, В, С.

8.3.2 Нажать кнопку "СЕТЬ ПУСК". На передней панели КСП засветится индикаторный светодиод, а вольтметр "ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ", покажет напряжение подпитки около 300 В. Вентиляторы должны вращаться в нужную сторону.

8.3.3 Выдвинуть шасси КСП на две трети его длины из корпуса прибора. Через окно в верхней части шасси нажать кнопку "установка сигнализации" и, удерживая ее в нажатом положении, вращением оси переменного резистора "установка сигнализации", находящегося рядом с кнопкой, установить указатель КСП на отметку шкалы, соответствующую температуре выдержки. Отпустить кнопку.

8.3.4 Отключить исполнительный двигатель КСП выключателем, находящимся справа на шасси прибора. Повернуть вручную по часовой стрелке вал исполнительного двигателя, расположенный справа на шасси над выключателем, до опускания указателя КСП на несколько градусов по шкале прибора.

8.3.5 Установить ручку переключателя на панели блока времени выдержки в крайнее правое положение - "П" (проверка).

8.3.6 Ручку регулятора "ЧАСТОТА" на панели управления установки повернуть в крайнее левое положение.

8.3.7 Нажать кнопку "НАГРЕВ ПУСК". Раздастся характерный свист запустившегося инвертора. Показания вольтметра "ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" будут около 520 В.

8.3.8 Вращением против часовой стрелки вала исполнительного двигателя КСП установить указатель прибора по его шкале чуть выше отметки, соответствующей температуре выдержки. Свист работающего инвертора прекратится, и включится светодиод на панели БВВ, так как этот момент времени, соответствовал бы нагреву термообрабатываемого шва до температуры выдержки при реальной работе установки.

Время свечения светодиода на панели БВВ должно равняться 40 сек. За это время можно симитировать два процесса включения-выключения установки в режиме поддержания температуры выдержки на заданной отметке. Для этого, вращая вал исполнительного двигателя КСП, опустить указатель прибора ниже заданной отметки. Примерно через 6 сек. инвертор включится. Приподнять указатель над отметкой - инвертор выключится. Вновь запустить инвертор. По истечении проверочного времени выдержки инвертор выключится и светодиод БВВ погаснет, т.е. укороченный цикл термообработки закончен.

Если процесс включения-выключения инвертора соответствует вышеописанному, а время свечения светодиода равно 40 сек., то система автоматики установки функционирует правильно, значения интервалов времени выдержки по шкале переключателя БВВ соответствует действительности. Проверка окончена.

8.4 Для запуска установки в реальном цикле термообработки необходимо:

8.4.1 Зарядить КСП индикаторной бумагой. Заправить чернилами и проверить правильность подключения термопары.

8.4.2 Выполнить все пункты главы 7.

8.4.3 Выполнить пункты 8.3.1 и 8.3.2.

8.4.4 Согласно пунктам 8.3.3 и 8.3.5, установить температуру и время выдержки соответственно требованиям технологического процесса термообработки.

8.4.5 Проследить, чтобы исполнительный двигатель КСП был включен.

8.4.6 Нажать кнопку "НАГРЕВ ПУСК", ручкой регулятора "ЧАСТОТА" на панели управления установить стрелку прибора "ВХОДНОЙ ТОК" на отметку соответствующую оптимальной скорости нагрева.

Установка работает в автоматическом режиме. После нагрева термообрабатываемого шва до температуры выдержки включится светодиод БВВ. Прекращение свечения этого светодиода свидетельствует об окончании цикла термообработки.

8.5 После окончания работы необходимо нажать кнопку "СЕТЬ СТОП" и снять питающее напряжение со входа установки, выключив автомат QF.

8.6 В случае необходимости возможна работа установки в ручном режиме. Для этого следует задать уставку КСП, соответствующую верхней отметке шкалы прибора, а переключатель БВВ установить в положение "5 часов". Включение и выключение нагрева производится нажатием кнопок "НАГРЕВ ПУСК" и "НАГРЕВ СТОП" соответственно. Выходная мощность задается регулятором "ЧАСТОТА" установки.

9.ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Неисправности, могущие возникнуть в работе установки, можно условно разделить на неисправности СУРЗ и неисправности силовой части схемы установки.

При возникновении неисправностей следует, в первую очередь, проверить тестером целостность всех предохранителей.

9.2 При отыскании неисправностей в СУРЗ следует руководствоваться общими принципами нахождения и устранения неисправностей в электронной аппаратуре.

Несвечение и несоответствие свечения светодиодов СУРЗ логике работы ее составных частей, описанной в главе 6, свидетельствует о неисправности того блока, к которому относится светодиод.

9.3 При невозможности запуска установки следует проверить наличие импульсов управления на всех тиристорах инвертора. Следует проверить цепи прохождения импульсов с выхода БУФ до тиристорov инвертора, нет ли обрывов в обмотках БИТИ. При данной проверке необходимо отсоединить любой из питающих проводов от катушки силового контактора и отключить один из выводов катушки L4.

9.4 Для обнаружения неисправных силовых полупроводниковых приборов в инверторе или силовом выпрямителе необходимо:

9.4.1 Снять напряжение питания со входа установки. Проверить тестером отсутствие напряжения.

9.4.2 Измерить тестером прямые и обратные сопротивления тиристорov выпрямителя, которые должны быть не менее 100 кОм.

9.4.3 Измерить тестером прямые сопротивления тиристорov инвертора. Они должны быть не менее 4 кОм (т.к. параллельно тиристорам включены резисторные делители). Обратные сопротивления должны составлять не более 100 Ом (т.к. параллельно тиристорам подключены обратные диоды).

При обнаружении неисправного элемента произвести замену.

9.4.4 После устранения неисправности следует проверить работоспособность установки, сначала в так называемом режиме короткого замыкания (К.З.), а затем уже работать на рабочую нагрузку. Проверка работы установки в режиме К.З. не угрожает выходом из строя новых силовых полупроводниковых приборов в случае неполного устранения неисправности.

Для работы установки в режиме К.З. необходимо в разрыв цепи фильтровой индуктивности L1 включить ограничительное сопротивление величиной 3 Ом, мощностью 10 кВт ("крановое"), отключить нагрузку и закоротить выходные шины голым проводом сечением не менее 10 мм².

Работать в режиме К.З. 15-20 минут. Установка не должна самопроизвольно отключаться. Нагрев вентиля и других элементов не должен превышать +60°С.

9.4.5 С помощью осциллографа следует проверить напряжение на тиристорах инвертора и выпрямителя. Различие по амплитуде напряжения на тиристорах инвертора между собой, а на тиристорах силового выпрямителя между собой не должно превышать 10%. Корпус осциллографа при этих измерениях должен быть хорошо изолирован от заземленных поверхностей, его категорически не допускается заземлять! Следует тщательно выполнять правила техники безопасности - "Работа на токоведущих частях под напряжением".

9.4.6 Выключить установку. Удалить из цепи L1 ограничительное сопротивление, а с выходных шин закорачивающий провод. Подключить нагрузку.

10. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Установка должна содержаться в чистоте.

Регулярно, не реже 1 раза в месяц, производить удаление производственной пыли со всех элементов установки (радиаторов, конденсаторов, панелей). Аккуратно протирать сухой ветошью, продувать сжатым воздухом. Не допускать работы установки со снятыми крышками, т.к. это ведет к недопустимому рассеиванию охлаждающего воздушного потока.

11.МАРКИРОВАНИЕ

На каждой установке должен быть заводской щиток, на котором четкими не стирающимися знаками указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип установки;
- заводской номер;
- мощность;
- выходное напряжение;
- масса в кг;
- месяц и год выпуска.

12. ТАРА И УПАКОВКА

12.1 Тара должна обеспечивать сохранность установки от механических повреждений, воздействий влаги и температуры при транспортировке и хранении и соответствовать применяемому для перевозки виду транспорта .

Тара по ГОСТ 10198-91 и ГОСТ 24634-81.

12.2 В установку за переднюю крышку укладывается эксплуатационная документация, упакованная в водонепроницаемый пакет.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1 Установки в упакованном виде допускают транспортирование любым видом транспорта.

13.2 Перевозки автомобильным транспортом допускаются по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой и второй категорий) на расстояние до 200 км со скоростью не более 60 км/час.

13.3 Перевозки железнодорожным и воздушным транспортом допускаются на любые расстояния.

14. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу установки в течение одного года со дня приёмо-сдаточных испытаний при условии соблюдения инструкции по эксплуатации.

Свидетельство о приемке
(заполняется заводом-изготовителем)

Установка индукционная для термообработки сварных швов трубопроводов
(НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ)

УИТ - 50 - 2,4
(ОБОЗНАЧЕНИЕ)

№ 75
(ЗАВОДСКОЙ НОМЕР)

соответствует стандарту (техническим условиям)

ГОСТ 12.2.007.11-75
(НОМЕР СТАНДАРТА ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ)

и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска 08.10.2002г.

Подпись лиц, ответственных за приемку 





стр.		
1.	Введение	2
2.	Общие сведения об изделии и его назначение	2
3.	Технические данные	3
4.	Состав изделия	4
5.	Указание мер безопасности	4
6.	Принцип работы и устройство установки	5
7.	Порядок монтажа	12
8.	Порядок работы	13
9.	Возможные неисправности и методы их устранения	14
10.	Указания по техническому обслуживанию	15
11.	Маркирование	16
12.	Тара и упаковка	16
13.	Транспортирование	16
14.	Гарантия изготовителя	16
15.	Свидетельство о приемке	17

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ ИЗ СОСТАВА КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

Установка индукционная для термообработки сварных швов трубопроводов УИТ - 50 - 2,4

34 41 85.014.00.000 ЭЗ

34 4185.014.00.000 ПЭЗ

Блок СУРЗ

Блок автоматики

34 4185.014.02.210 ЭЗ

34 4185.014.02.210 ПЭЗ

Блок УИ

34 4185.014.02.220 ЭЗ

34 4185.014.02.220 ПЭЗ

Блок УФ

34 4185.014.02.230 ЭЗ

34 4185.014.02.230 ПЭЗ

Блок СП

34 4185.014.02.240 ЭЗ

34 4185.014.02.240 ПЭЗ

Блок времени выдержки нагрева

34 4185.014.02.600 ЭЗ

34 4185.014.02.600 ПЭЗ

Блок защиты от пропадания фазы

34 4185.014.03.100 ЭЗ

34 4185.014.03.100 ПЭЗ