

Май 2006

DTR

УСТАНОВКА ТВЧ.

ZD 3500 P

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ
2. ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
5. УСТАНОВКА И ЗАПУСК
6. ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
7. ОСНОВНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О СВАРКЕ ПВХ
8. ТЕКУЩЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ
9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКА РИСКА

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Сварочная машина предназначена для сквозного нагревания током высокой частоты (в.ч.) мягкой и полутвёрдой плёнки на основе ПВХ, сложенной вдвое или больше.

Применяя дожим на свариваемые материалы после их охлаждения получаем соединение необходимой формы, в зависимости от применяемого электрода.

Данный процесс называется сваркой током высокой частоты. Соответствующая конструкция электрода позволяет также отрезать сваренные элементы.

2. ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ

При транспорте необходимо **обязательно вынуть лампу** и перевозить её отдельно в специальной упаковке (предлагается упаковка производителя).

На механические повреждения лампы такие как трещина, разрыв волокна накала гарантия не распространяется.

Необходимо очень осторожно монтировать лампу в месте для неё предназначенном.

Если эти действия выполняются самостоятельно покупателем, необходимо поступать согласно инструкциям, полученными при получении машины.

Сварочная машина при транспортировке должна находиться в вертикальном положении. После установки сварочной машины в предназначенном месте проверить её техническое состояние и устранить неисправности , если они возникли при

транспортировке. При большой разнице температур внутри помещения и снаружи запуск машины провести через несколько часов.

Внимание: стол сварки не соединён на постоянно с конструкцией машины. Необходимо проверить, чтобы при транспортировке не наступило его выпадение, что может привести к серьёзным повреждениям. Для безопасности следует его демонтировать.

Сварочная машина должна находиться в помещениях где незначительные колебания температуры ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) в течении суток. Нельзя размещать сварочные машины в помещениях с большой влажностью (больше 80%), в помещениях плохо освещённых, с плохой вентиляцией. Сеть должна иметь систему противоударной защиты согласно с действующими нормами. Сварочная машина должна работать в помещениях где нет пыли, щелочей, едких испарений и горючих газов. Рядом со сварочной машиной нельзя устанавливать больших металлических предметов.

Сварочная машина может создавать помехи в работе электронного оборудования, которое может находится рядом (радио, компьютер, телевизор), поскольку является источником электромагнитного поля.

Сварочная машина должна быть ровно установлена (приведена в горизонт) и иметь постоянное место работы.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Тип		ZD 3500 P
Питание	[V]	380V; 50Гц
Напряжение управления	[V]	24
Установленная мощность	[VA]	6500
Выходящая мощность	[W]	до 3500
Выходящая частота	[МГц]	27.12
Главное предохранение	[МГц]	25 А; задержка
Время сварки	[сек.]	Регулируемый каждое 0,1с.
Привод электрода		пневматический
Сила дожима электрода при 0,6 Мпа (кг)		300
Рабочее давление	[МПа]	0,6
Потребление воздуха за один цикл		~ 9
Шаг серводвигателя	[мм]	120
Время дожима	[сек.]	Регулируемый каждое 0,1с.
Генераторная лампа		2x T 500
Охлаждение		воздух
Вес		~ 200кг

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Сварочная машина состоит из основных узлов :

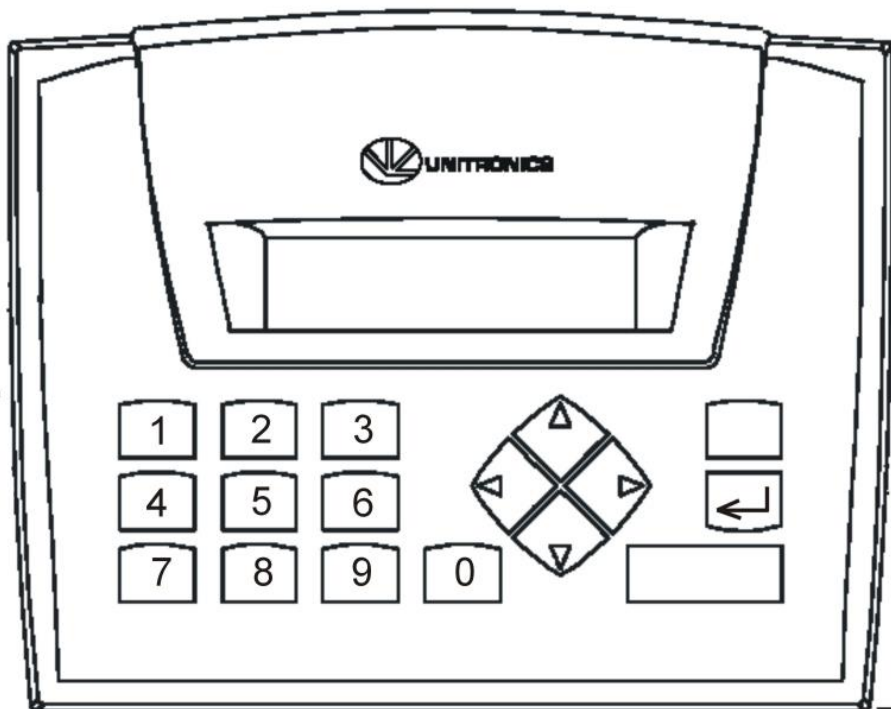
- Конструкция с монтированной исполнительной системой, т. е. изолированный держатель электрода, стол с заземлением, пневматический дожим электрода с ножным приводом, что значительно облегчает позиционирование свариваемого материала.

Конструкция подготовлена для технологических потребностей пользователя.

- Система управления включает командоконтролёр времени сварки и времени дожима, предохранительная система повышенного тока, а также контрольные элементы на панели управления.
- Генераторная система включает в себя: генератор высокой частоты, генераторные лампы, анодный трансформатор, трансформатор накала и система охлаждения лампы.
- Исполнительная система, главным элементом которой является серводвигатель приводимый в движение сжатым воздухом, управляемый разделителем. Разделитель управляется электроникой системы управления.

4.1. Система управления.

Питание системы управления – напряжение сети 230V. Её действие позволяет подобрать оптимальные параметры сварки благодаря чему возможно получение сварочного шва необходимого качества. Параметрами сварки являются время сварки, регулируемая при помощи командоконтролёра (величина высвечивающаяся на дисплее) и мощность сварки, которая регулируется потенциометром **РЕГУЛЯЦИЯ МОЩНОСТИ** и воротком конденсатора **РЕГУЛЯЦИЯ СОГЛАСОВАНИЯ МОЩНОСТИ**. Параметры подбираются методом проб.



Изменение параметров:

После включения машины на панели появляется счётчик циклов и время сварки. Если хотим изменить величину данного параметра вводим её при помощи клавиатуры и подтверждаем клавишей „↵”. Изменение данной величины произойдёт только тогда, когда она мигает. В эдацию входим при помощи клавиши „←”. При помощи клавиши „→” можно перейти к параметрам ZWŁOKA (задержка) и DOPRASOWANIE (дожим) а также вернуть к параметрам LICZNIK (счётчик) и GRZANIE (нагрев). Переходить между экранами можно только тогда, когда параметры не находятся в порядке эдции.

4.2. Генераторная система.

Основные элементы генератора:

- триоды мощности
- резонансный контур
- фильтр в.ч. со стороны питания
- выходная система вместе с ситемой согласования

Применённый тип генератора позволяет на:

- Плавную регуляцию выходной мощности в пределах 10 -100%
- Большую стабильность частоты при сварке разными электродами
- Эффективное исключение радио-телевизионных помех
- Обеспечивает безаварийность работы генератора
- Лёгкость устранения неисправностей
- Снижает стоимость эксплуатации практически до минимум т. е. до замены ламп.

4.3 Инсталляция сжатого воздуха.

Пневматическая система изготовлена из элементов, приспособленных к работе при давлении до 1.0 Мпа. Данные элементы изготовлены известными производителями (COPPREMA или FESTO). Основным элементом пневматической системы является серводвигатель двустороннего действия, приводимый в движение сжатым воздухом при помощи распределительного клапана, управляемого электрически.

В состав пневматической системы входят:

- фильтрационно-редукционная система, очищающая воздух из загрязнений свыше 5 μm
- возвратно-дроссельные клапаны
- манометр
- пневматические соединения

5. УСТАНОВКА И ЗАПУСК

Ввиду специфики оборудования высокой частоты установку и запуск рекомендуется доверить представителю производителя. В другом случае это должен выполнять персонал с квалификацией и определённой категорией допуска к работе с оборудованием данного типа, имеющий основные знания обслуживания установок ТВЧ и опасностей, которые могут возникнуть при их обслуживании.

После транспортировки, ремонта, при первом запуске сварочную машину необходимо установить таким образом, чтобы не было колебаний (привести в горизонт).

Затем следует:

- Снять щиты и проверить не наступили ли какие-либо неисправности (отрыв провода, перемещение реле на подставке, появление зазоров при винтовых соединениях и т. п.)
- Проверить действие механических частей
- Подключить систему пневматики к сети
- Отрегулировать давление пневматической системы (0,6 Мпа)
- Проверить действие пневматической системы ручным принуждением распределителя питающего систему серводвигателя электрода
- Распаковать, проверить и установить генераторные лампы
- Подключить питательную сеть соблюдая правила противоударной безопасности
- Подключить цепь накала и управления, устанавливая переключатель WYŁ. GŁÓWNY (главный выключатель) в положение «1». При этом должна загореться лампочка ZASILANIE (питание).

ВНИМАНИЕ: одновременно с включением контура накала генераторной лампы включается охлаждение лампы. Если данная система неисправна нельзя эксплуатировать машину до устранения аварии!!!

- Проверить напряжение накала генераторной лампы. Должно находиться в диапазоне, согласно требованиям производителя триода.

Можно вводить небольшую корректировку через изменения в отцеплениях трансформатора накала.

Эти действия должен проводить представитель производителя либо (под личную ответственность Покупателя) персонал с квалификациями и определённой категорией допуска и знаниями, учитывая опасность, которая может возникнуть при работе со сварочной машиной высокой частоты в особенности потенциальным риском смертельного поражения током с напряжением до 4000 V.

Новая лампа должна прогреться в течении 0,5 часа перед включением анодного контура.

Пробу работы системы управления произвести так как описано в п. 6.

ВНИМАНИЕ: Если контуры высокого напряжения сварочной машины случайно были включены раньше при отключенном аноде или при неисправной генераторной лампе необходимо разрядить конденсаторы фильтра высокого напряжения путём короткого замыкания их с корпусом.

6. ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работу необходимо начинать от подключения сварочной машины в сеть. Раз в месяц необходимо снять боковую защитную крышку с вентиляционными отверстиями и почистить генератор (например пылесосом).

Запуск сварочной машины производится следующим образом:

- Установить электрод
- Отрегулировать параллельность электрода и стола
- Регуляция стола производится при помощи 4-х регулировочных винтов на которые опирается стол
- Регуляция электрода производится при помощи 4-х регулировочных винтов на которых прикреплён электрод
- Отрегулировать шаг электрода при помощи регулировочного винта, расположенного на серводвигателе дожимающем электрод.
- Подождать пока электрод не достигнет нужной температуры (подобранной экспериментальным методом)

Если выполненные действия подтверждают правильную работу всех подузлов установки можно приступать к процессу сварки. Однако следует помнить чтобы до начала работы установки прошло определённое время которое необходимо для достаточного прогрева ламп. (ок. 2 минут).

После выполнения вышеуказанных действий следует приступать к запуску установки в следующей очередности:

- Запрограммировать время сварки (около 3 – 4 секунд)
- Установить выходную мощность воротком **„РЕГУЛЯЦИЯ НАПРЯЖЕНИЯ** на величину „2” и регулятором конденсатора **„РЕГУЛЯЦИЯ СОГЛАСОВАНИЯ МОЩНОСТИ”** на величину „7”.
- Разместить на столе соответствующий изолятор и свариваемый материал
- В случае необходимости установить электрод на соответствующей высоте при помощи клавишей „↑” „↓”
- Нажать клавишу **„START”**. Электрод будет дожат пневматическим серводвигателем и начнётся цикл работы генератора ВЧ.

Если появиться искрение в системе генератора, проводов ВЧ или трансформатора следует незамедлительно нажать клавишу „STOP”.

Выключить установку из сети и устранить причину помех. Если генератор работает нормально приступить к регулиции параметров установки.

После сварки материала электрод поднимется самостоятельно.

Полный цикл работы оборудования составляет:

- опущение электрода в рабочее положение
- цикл сварки согласно установленным параметрам мощности и времени сварки
- дожим – согласно установленной величине сварки
- подъём электрода в верхнее положение

Подбор параметров сварки точно описан в разделе 7.

После отрегулирования установка готова к нормальной эксплуатации. Следует помнить что при каждой смене электрода и вида свариваемого материала необходимо подобрать параметры выходной мощности и времени сварки.

Машина оснащена автоматически действующей системой предохранения от повышенного тока. При высоком анодном токе происходит выключение питания трансформатора высокой частоты и тем самым прерывается сварка. Срабатывание системы защиты от высокого анодного тока сигнализируется лампочкой **СИГНАЛИЗАЦИЯ** и надписью на командоконтролёре **„NADMIAR”(ИЗБИТОК)**. Перед новым включением работы машины необходимо устранить причину высокого анодного тока и отключить предохранительную систему нажатием на командоконтролёре кнопки **„KASOWANIE ALARMU”** (сброс аларма).

Рабочий цикл можно продолжать нажимая клавишу **„START”**. Электрод также имеет предохранение от пробоя электрической дугой. Электрод предохраняется дуговым опередителем действие которого сигнализируется лампочкой **„СИГНАЛИЗАЦИЯ”** и надписью на командоконтролёре **„WYPRZEDZACZ”(ОПЕРЕДИТЕЛЬ)**. Перед новым включением работы машины необходимо устранить причину перенагрузки электрода и отключить предохранительную систему нажатием на командоконтролёре кнопки **„KASOWANIE ALARMU”** (сброс аларма).

7. ОСНОВНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО СВАРКЕ ПВХ

7.1. Роль подклада

Кроме выходной мощности, силы дожима и параллельности электродов большое значение имеет тип подкладки под плёнкой, применяемой на столе, который заземлён. Или если электрод находится на столе, то на него кладётся плёнка, а подкладка кладётся непосредственно под дожим, который присоединён к держателю.

Необходимо избегать сварки без подкладки – применение подкладки уменьшает количество перенапряжений. Подкладка должна быть выполнена из материала который имеет малый коэффициент диэлектрических потерь (эпоксидно - стеклянная плита, тефлон, прессшпан, бакелит).

Толщина подкладки зависит от толщины плёнки, для толстой плёнки применяется тонкая подкладка и наоборот. Толщина подкладки колеблется от 0,1 до 1,5 мм и подбирается в зависимости от плёнки и условий сварки.

7.2. Выбор выходной мощности

При правильном выборе мощности для каждого электрода получаем более высокую производительность и меньше браков. Мощность регулируется потенциометром **REGULACJA MOSY(РЕГУЛЯЦИЯ МОЩНОСТИ)**, потом для более точного выбора регулировать при помощи регулятора конденсатора **REGULACJA DOPASOWANIE MOSY(РЕГУЛЯЦИЯ ПОДБОР МОЩНОСТИ)**.

Увеличивая мощность необходимо наблюдать за амперметром, который измеряет анодный ток, если начинает он расти, то пошёл процесс сварки.

Время сварки необходимо установить на такой параметр в.ч., чтобы в.ч. была отключена в случае остановки указателя амперметра. Необходимо плавно поднимать держатель с электродом и проверить качество сварки.

Если качество нас не удовлетворяет, то необходимо увеличить мощность, если это не даст нам нужного результата, то также необходимо увеличить время сварки. Нельзя устанавливать слишком большую мощность, так как может наступить пробой, что может привести к повреждению электрода или плёнки. Слишком долгое продолжение времени сварки не имеет никакого влияния на создание сварительного шва, но значительно ухудшает чёткость процесса. Если окажется, что сварка продолжается свыше 8 секунд, это свидетельствует о плохом подборе генератора к нагрузке или о слишком большой поверхности электрода.

После отключения напряжения от электрода шов должен остыть под дожимом. Если подъём электрода произведётся раньше, когда материал ещё пластичный, то можно испортить шов.

Температура электрода намного меньше, чем плёнки (хотя нам может казаться, что электрод тёплый) в результате чего электрод забирает тепло от шва и его охлаждает. Время охлаждения должно быть 0.5 – 2 сек. Время охлаждения следует подбирать экспериментальным методом, обращая внимание на то, что слишком продолжительное время охлаждения приводит к излишней продолжительности производственного цикла.

7.3. Выбор времени сварки и времени охлаждения.

При сварке мягкого ПВХ время сварки не должно превышать 4-5 сек.

При сварке тонких плёнок время сварки должно быть ещё короче и предлагается не превышать 2 сек.

После отключения напряжения от электрода шов должен остыть под дожимом. Если подъём электрода произведётся раньше, когда материал ещё пластичный, то можно испортить шов.

Температура электрода намного меньше, чем плёнки (хотя нам может казаться, что электрод тёплый) в результате чего электрод забирает тепло от шва и его охлаждает. Время охлаждения должно быть 0.5 – 2 сек. Время охлаждения следует подбирать экспериментальным методом, обращая внимание на то, что слишком продолжительное время охлаждения приводит к излишней продолжительности производственного цикла.

7.4. Установка дожима электрода.

Сварка плёнки ПВХ требует дожима электрода в пределах 0,5 – 3 кг/см². При подборе оптимального дожима его замеры могут создать некоторые трудности, кроме того в практике данные замеры не являются необходимыми.

Для установки соответствующего дожима достаточно заметить некоторые аномалии имеющее место во время сварки и во внешнем виде соединения если неправильно подобрана сила дожима. При малом дожиме можно заметить:

- Искрение между электродами ввиду недостаточного удаления воздуха из пространства между плёнками, что приводит к неравномерному электрическому напряжению.
- Могут возникнуть пузырьки в шве.

При недостаточном дожиме возникает процесс «варка плёнки», т. е. плёнка начинает раскладываться на пенообразный материал с малой прочностью.

Применяя слишком большой дожим может наступить слишком сильное утончение плёнки в месте сварки, что приводит к ослаблению шва. Необходимо принять, что толщина плёнки после сварки должна быть равна не менее половины начальной толщины. О малой прочности шва свидетельствует также отсутствие вытека обычно образующегося с обеих сторон сварочного шва. Невытекание материала может быть связано с применением слишком маленькой мощности или недостаточным дожимом.

При применении электродов с режущим элементом особое внимание обратить на установление этого элемента. Режущий элемент должен выступать приблизительно на ½ толщины свариваемой плёнки ниже плоскости нагрева.

Для проверки режущего края необходимо провести несколько опытных швов, затем оторвать лишнюю часть плёнки. Хороший результат получаем если для отрыва плёнки достаточно произвести только один надрез ножницами.

8. ТЕКУЩЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

Сварочная машина не требует слишком большого внимания со стороны обслуживания и консервации, если соблюдаются правильные условия эксплуатации. Систематически необходимо проверять подключение к электрической сети, а особенно состояние зажима противоударной защиты.

Генератор высокой частоты требует содержания в чистоте его элементов, а особенно изоляторов. Необходимо по крайней мере раз за три месяца очищать внутри выходной системы генератора. Необходимо также проверять качество элементов генератора и систем непосредственно с ним работающих и периодически проверять соединения.

Раз за 6 месяцев необходимо контролировать состояние соединения элементов конструкции. Такие контактные элементы как контакторы и реле с использованными поверхностями электрических соединений необходимо заменить.

При всех работах, связанных с обслуживанием и консервацией машины необходимо соблюдать правила техники безопасности, в особенности перед снятием щитов сварочную машину следует отключить от сети питания.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Необходимо периодически удалять конденсат, который собирается в нижней части фильтра. Зеркало конденсата не должно превышать 5 мм нижней поверхности резервуара. Конденсат необходимо удалять во время работы фильтра. При сильных загрязнениях в системе фильтрации необходимо вынуть фильтр, промыть его в бензине, после чего продуть сжатым воздухом в направлении обратном от его протекания в фильтре.

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Основные условия

Каждый новый работник, который будет работать при сварочных машинах высокой частоты должен пройти обучение по правилам техники безопасности. Обслуживающий персонал должен уметь оказывать первую медицинскую помощь при поражениях электрическим током и ожогах. При работах на оборудовании где использованы электромагнитные волны 0,1 – 300 МГц необходимо проводить периодически проверку состояния здоровья.

9.2. Условия техники безопасности персонала непосредственно обслуживающего сварочную машину.

Во время работы сварочной машины рядом может находиться только обслуживающий персонал. После монтажа необходимо провести замерение напряжения электромагнитного поля и определить защитные зоны. В зависимости от результатов измерения определяется время нахождения в опасных зонах согласно норм. В защитных зонах должны находиться только работники, которые были допущены

к данной работе на основании специального медицинского осмотра и получили инструкции о нормах безопасности при работе с оборудованием являющимся источником электромагнитного поля. Нельзя эксплуатировать сварочную машину если сняты охранные щиты, уменьшающие излучение и защищающие от непосредственного контакта с внутренними элементами, которые находятся под напряжением сети или под постоянным высоким напряжением (4000В).

Следует обратить внимание на то, что на незакрытых (находящихся в зоне непосредственного касания) по эргономическим соображениям подузлах т.е. электроде и проводящих элементах держателя электрода в процессе сварки имеет место напряжение высокой частоты.

ВО ВРЕМЯ СВАРКИ КАСАНИЕ ДАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО. Поскольку это приведёт к ожогу кожи током высокой частоты. Что не является угрозой для здоровья или жизни.

Все работы в области действия системы дожима . т.е. монтаж и демонтаж электродов, укладка и снятие материала могут выполнять работники, которые прошли специализированное обучение по технике безопасности, особенно на тему безопасности работы при системах дожима.

9.3. Условия безопасности работы персонала, который консервирует и ремонтирует сварочную машину.

Эти работы требуют особого внимания, так как конденсаторы анодного питания могут сохранять электрический заряд напряжением 4000В даже после выключения сварочной машины из электрической сети.

Перед касанием элементов питателя высокого напряжения конденсаторы необходимо предварительно разрядить. При работе генератора, его элементы находятся под напряжением тока высокой частоты. Необходимо правило провести заземление. Следует максимально ограничивать время работы генератора при снятых щитах.

Каждый ремонт должен проводиться с соблюдением принятых норм ремонта и эксплуатации оборудования исключительно лицами с соответствующими квалификациями.