

Методика ремонта сварочных аппаратов инверторного типа.



МОДЕЛЬНЫХ ЛИНЕЕК

SOLUTION, PRESTIGE, DaVinci

- Некоторые данные по ремонту инверторов были любезно предоставлены китайскими поставщиками. В дальнейшем они были уточнены на основании практического опыта проведенных ремонтов сотрудниками СЦ ООО «Оптимист».
- Это руководство по ремонту не может претендовать на универсальность. В него включены только несколько наиболее часто встречающихся неисправностей.
- 1. **Аппарат не включается** – проверить выключатель питания, сетевой кабель, цепи начальной запитки, IGBT, выпрямительный мост.
- 2. **Аппарат включается, горят оба индикатора, нет выходного напряжения** – проверить резисторы запитки цепей запуска, интегральный стабилизатор 7812 (7815), контроллер, выходные выпрямители, диоды питания внутренних схем.
- 3. **Аппарат включается, горят оба индикатора, есть выходное напряжение** – проверить цепи оптопары.
- 4. **Аппарат включается, горит индикатор включения, не регулируется ток** – проверить регулировки сварочного тока, контроллер.
- 5. **Аппарат включается, есть выходное напряжение, не крутятся кулера** – проверить цепи запитки кулеров, сами кулера.
- 6. **Аппарат включается, есть выходное напряжение, не горят индикаторы** – проверить цепи питания индикаторов, сами индикаторы.

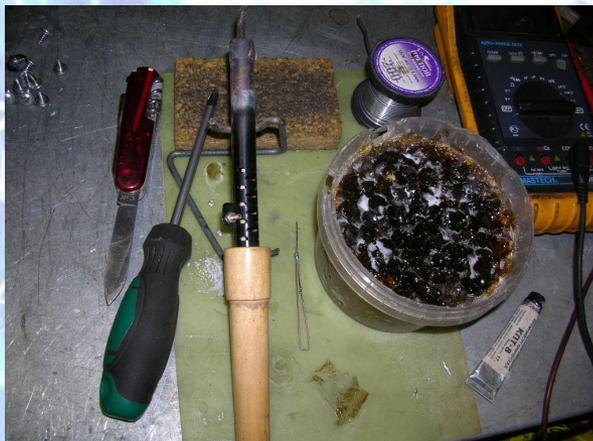
Инструменты

- паяльник 300Вт
- паяльник 60Вт
- блок питания 24вольт 1А
- универсальный мультиметр
- крестообразная отвертка
- полая игла из нержавеющей стали (игла для шприца)



Альтернативный вариант.

- «Девайс» для прочистки отверстий от припоя – изготавливается из 2-х миллиметрового электрода.
- Строительный фен (термоган).
- Паяльники 100 Вт и 40 Вт, припой, канифоль, термопаста КПТ-8, «девайс» для прочистки отверстий от припоя – делается из сварочной проволоки диаметром 0,8 мм.
- Отвертки прямая и крестовая, пинцет, кусачки (бокорезы монтажные) .
- Цифровой мультиметр.



Принцип ремонта

Основой такого преобразователя является инвертор – электронный блок, преобразующий постоянный ток в переменный повышенной частоты.

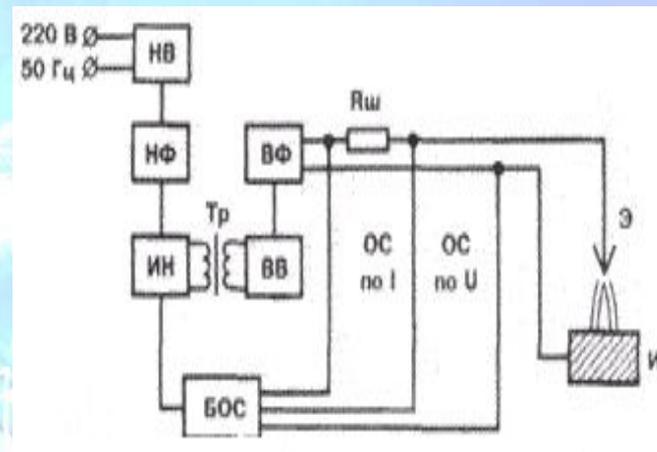
Поясним основной принцип действия инвертора.

Переменный ток промышленной частоты 50 Гц поступает на низкочастотный выпрямитель НВ, а затем на низкочастотный фильтр НФ. Полученный постоянный ток преобразуется инвертором ИН в переменный (частотой 20-50 кГц), после чего трансформатором Тр. достигаются величины, необходимые для сварки.

Высокочастотный выпрямитель ВВ выпрямляет переменный ток. Пройдя через высокочастотный фильтр ВФ, ток поступает на электрод.

Ремонт таких аппаратов сводится к диагностике неисправности платы, управляющей блоком коммутирующих транзисторов. Следует отметить, что в таких схемах практически нет предохранительных блокировок, поэтому очень часто выход из строя управляющей схемы ведет к выходу из строя силовых транзисторов.

Принцип ремонта состоит в диагностике и замене неисправных элементов, а затем в проверке схемы управления от внешнего источника питания (24В). И только потом проверяется вся плата в целом. Наличие импульсов частотой 50 кГц на затворах силовых транзисторов говорит о работоспособности схемы управления.



Общая диагностика

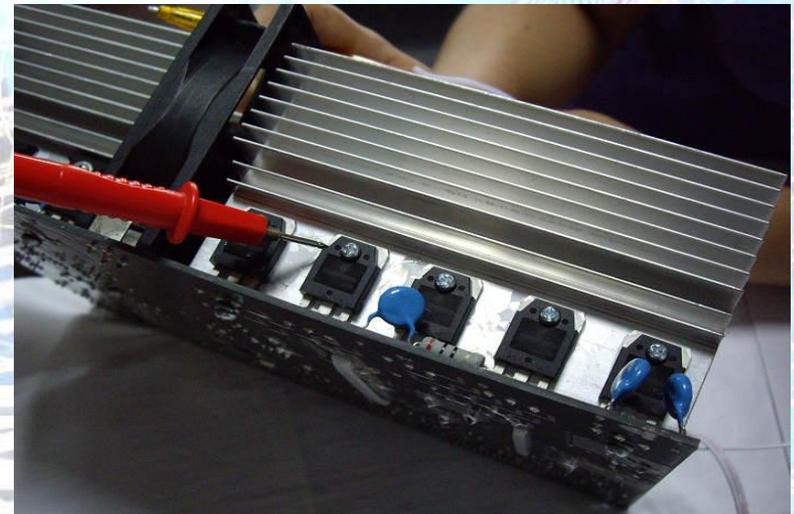
В случае, когда при включении аппарата горят оба индикатора, с помощью измерительного прибора проверьте, нет ли короткого замыкания на выходе аппарата.

При коротком замыкании на выходе, необходимо проверить выходные диоды, поочередно выпаивая их.

Если КЗ отсутствует, проверьте резисторы 6,8 кОм, а также мелкие выпрямительные диоды, служащие для питания элементов схемы и кулеров в штатном режиме.

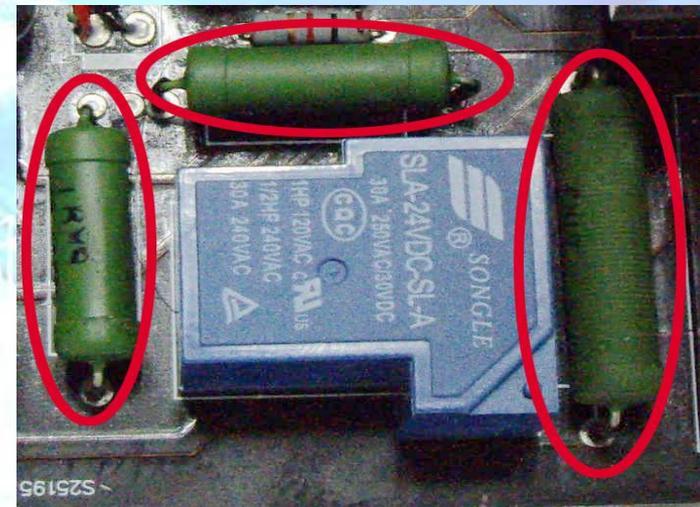
Если это все живое, переходите к диагностике контроллера, описанной ниже.

Если при включении аппарата не горит ни один индикатор, то необходимо проверить цепи начальной запитки схемы инвертора и, скорее всего, IGBT транзисторы.



Стартовая запитка схемы управления

- **Сгоревший резистор 51 Ом (22 Ома)** чаще всего (но не всегда) указывает на выход из строя IGBT транзисторов, которые проверяются мультиметром на диапазоне для проверки полупроводников. Если он показывает прямое падение напряжения на переходе коллектор-эмитер или затвор-эмитер ноль (0) вольт, то транзистор требуется заменить.
- Следует помнить, что они не выходят из строя по одному. Методика поиска неисправного IGBT транзистора довольно сносно описана в этой методичке китайскими поставщиками ниже.
- Если все транзисторы всё же «живые», то можно рискнуть включить аппарат через лампу накаливания (200-500 Вт), включаемую вместо этого резистора.
- Проверьте резисторный делитель, через который осуществляется стартовое питание управляющей схемы. Наличие горелых резисторов сужает круг поиска неисправностей, но не может точно указать на неисправность.
- При отсутствии номинального тока в дуге, проверьте на слух, срабатывает ли пусковое реле при включении аппарата, и если срабатывает, то убедитесь, что контакты полностью замыкают пусковой резистор 51 Ом (22 Ома) – любые напряжения на нем после срабатывания реле должны отсутствовать. Если же реле не срабатывает, то необходимо проверить цепь питания обмотки реле, и в случае ее исправности, заменить реле.

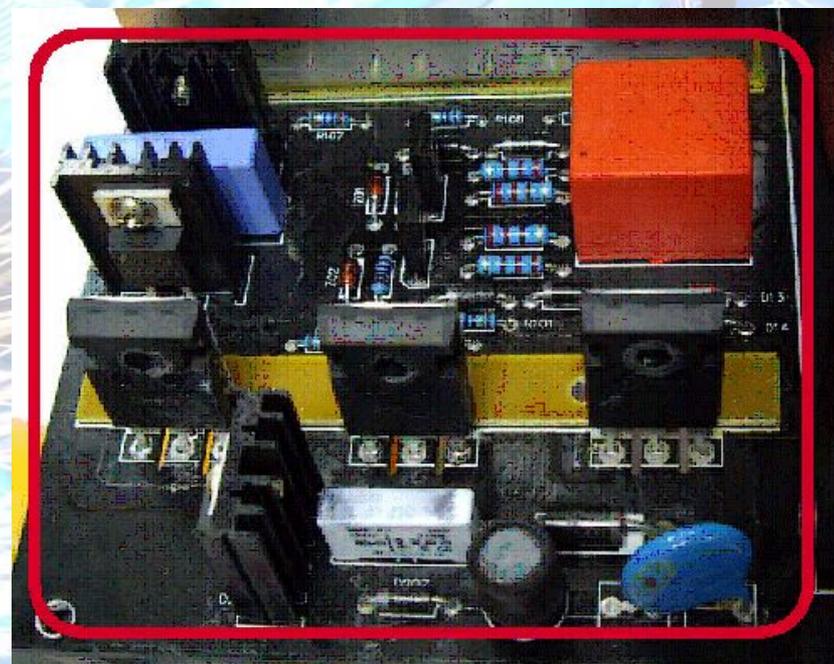
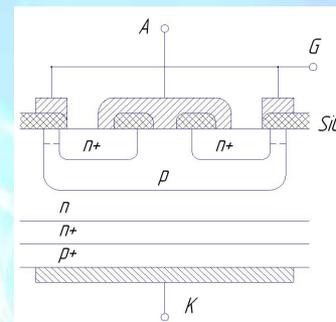


Проверка IGBT транзисторов

IGBT – составной транзистор, состоящий из мощного биполярного транзистора, база которого управляется полевым транзистором с изолированным затвором.

С помощью мультиметра проверьте, не находится ли транзистор в режиме короткого замыкания. (цепь эмитер-коллектор, КЭ). В схеме несколько транзисторов включены параллельно, поэтому, если обнаружено короткое замыкание, необходимо выпаивать транзисторы по одному и проверять на наличие пробоя. Также необходимо проверить «обвеску» транзисторов.

ВНИМАНИЕ! После замены транзисторов ни в коем случае не включайте плату в сеть, т.к. возможно, не устранены причины и последствия выхода транзисторов из строя и включение платы в сеть, приведет к их повторному выходу из строя.



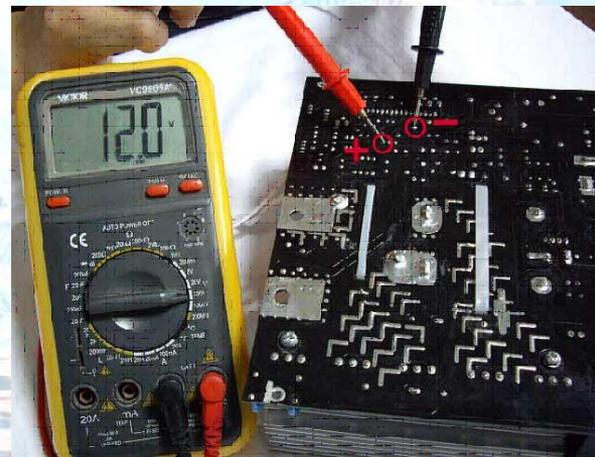
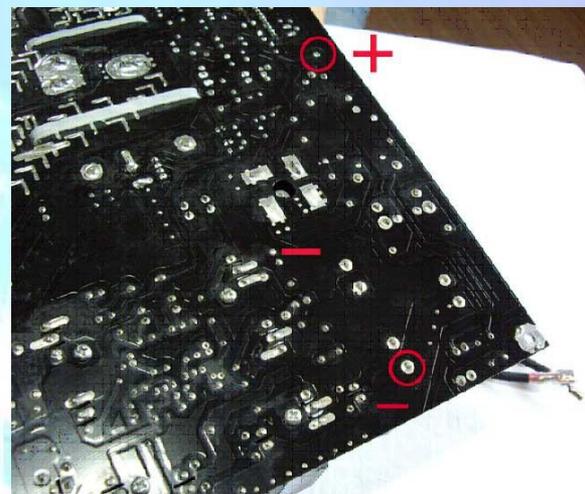
Проверка схемы управления силовых транзисторов

Подключите 24V, на плату.

Внимание! Минус источника питания **ВСЕГДА** подключается к минусу электролитических конденсаторов фильтра питания (например, 450V 470uF), который обозначен широкой белой полосой на корпусе конденсатора, в любой точке минусовой шины. Плюс подключается либо ко второму резистору 6.8 кОм – 5 Вт в цепочке из 2-х резисторов, либо ко ВХОДУ интегрального стабилизатора 7812, что есть одно и то же.

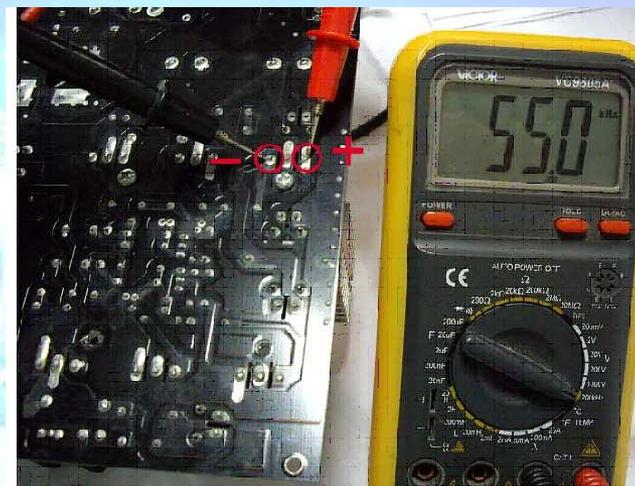
ПРИМЕЧАНИЕ: Точки подключения для каждой платы даны в приложении. Включите БП 24V

- Проверьте, есть ли напряжение на центральном процессоре. С помощью универсального измерительного прибора проверьте интегральный стабилизатор напряжения (7812).
- Если измерительный прибор показывает 12V - напряжение нормальное.
- Если измерительный прибор показывает другие значения - интегральный стабилизатор напряжения (7812) не в порядке. Замените его.



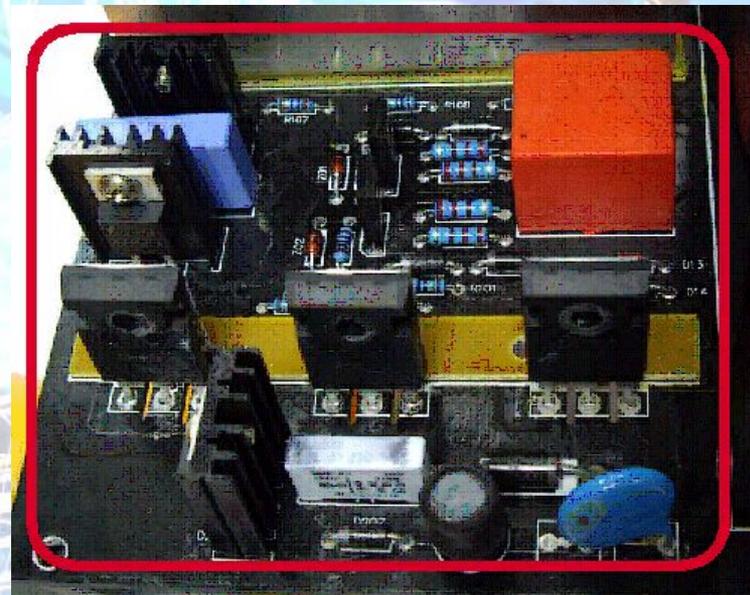
Проверка схемы управления силовых транзисторов

- ❑ С помощью мультиметра (диапазон измерения kHz) проверьте частоту на плате. Нормальное значение должно лежать в пределах 50~55 kHz .
- ❑ Если измерительный прибор не показывает 50-55Hz, поврежден центральный процессор. (ой ли?...)
- ❑ Если прибор показывает "0", нужно заменить ЦП, FD110--MOSFET и резистор R20
- ❑ Это по данным китайских поставщиков. По другим данным, частота сигнала может варьироваться гораздо шире в большую сторону. А отсутствие сигнала может говорить о неисправности частото-задающих цепей.



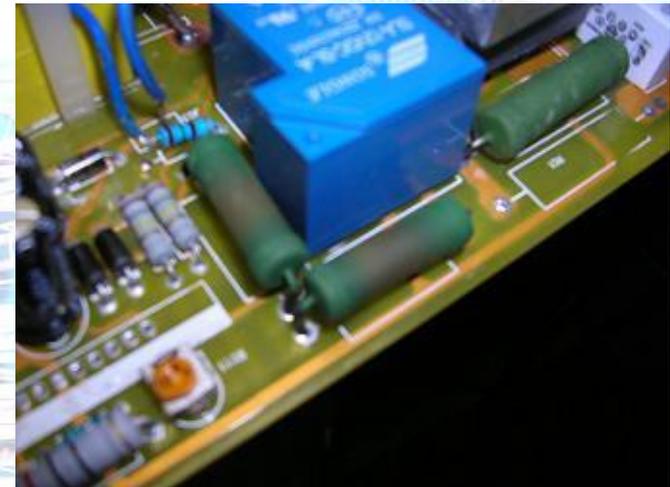
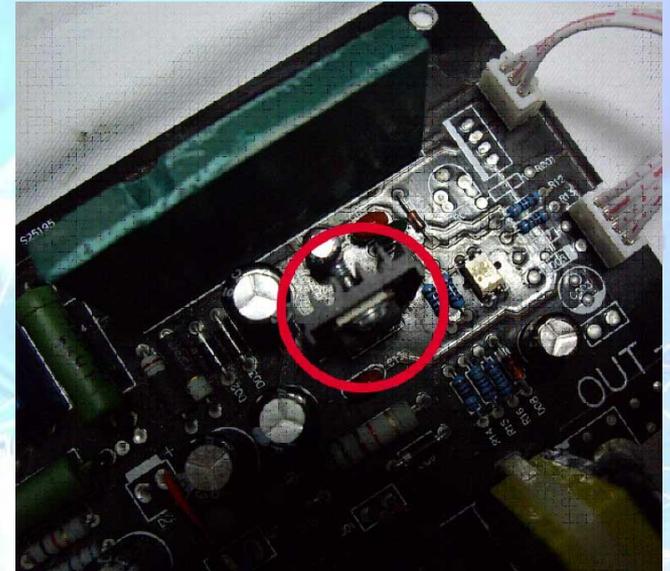
Проверка схемы управления силовых транзисторов

С помощью измерительного прибора проверьте сигнал IGBT транзистора. Его нормальные показатели – между 1.5V-5V. В другом случае, нужно проверить, не повреждены ли транзисторы драйвера (BD138) или резистор 10Ω.



Диагностика контроллера.

- Самый простой способ диагностики ЦП – это проверка напряжения на **входе** интегрального стабилизатора 7812, расположенного в непосредственной близости от ЦП. Напряжение должно быть около 24 Вольт. Если напряжение на **входе** 7812 равняется 12-15 Вольтам и нестабильно (мультиметр показывает постоянно меняющееся напряжение от 12 до 15 Вольт), а также перегреваются резисторы 5 Вт – 6,8 кОм, то ЦП необходимо заменить.
- Если цепи регулировки сварочного тока исправны, а ток либо минимальный, либо максимальный и не регулируется, то это тоже может служить поводом для замены контроллера.



Замена контроллера

1. Способ, предлагаемый китайскими производителями:

Используйте паяльник на 300Вт, чтобы отпаять всю плату контроллера (ЦП) - все контакты одновременно - с задней стороны платы. Будьте осторожны: долгий нагрев платы паяльником может привести к отслоению токопроводящих дорожек. Можете также воспользоваться отсосом припоя.

2. Собственный способ:

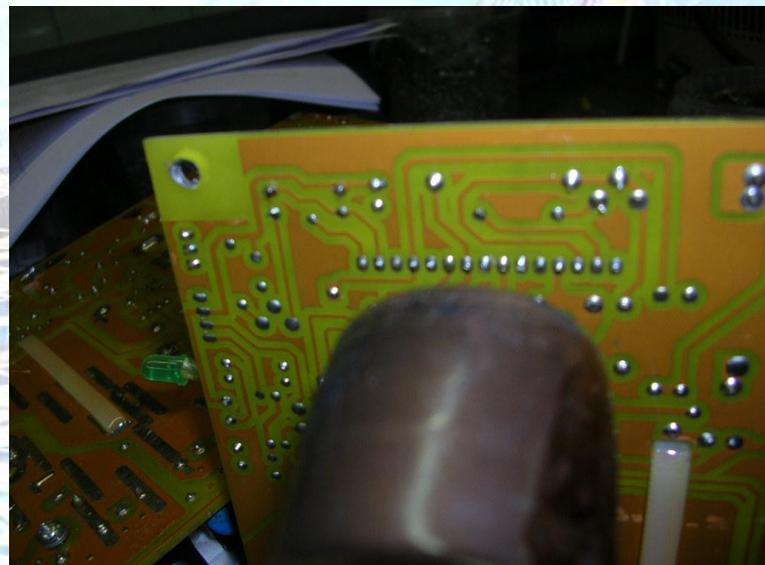
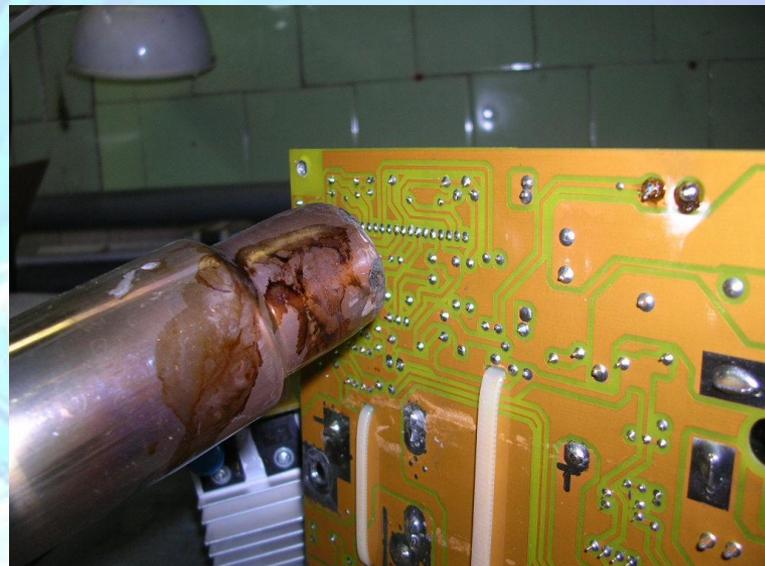
Для отпайки контроллера используйте строительный фен (термоган) с регулируемой температурой воздуха. Оптимальная температура, при которой происходит разогрев паек и не происходит перегрева стеклотекстолита платы – от 400 до 430 градусов. Нагрев производится с расстояния 1,0 – 1,5 см средней струей (скорость струи подбирается опытным путем).

После извлечения платы ЦП, очистите площадки и отверстия от лишнего припоя.

Площадки очищаются экраном с коаксиального кабеля, слегка пропитанным канифолью и паяльником 40 Вт. (Пойдет просто очищенный многожильный медный провод)

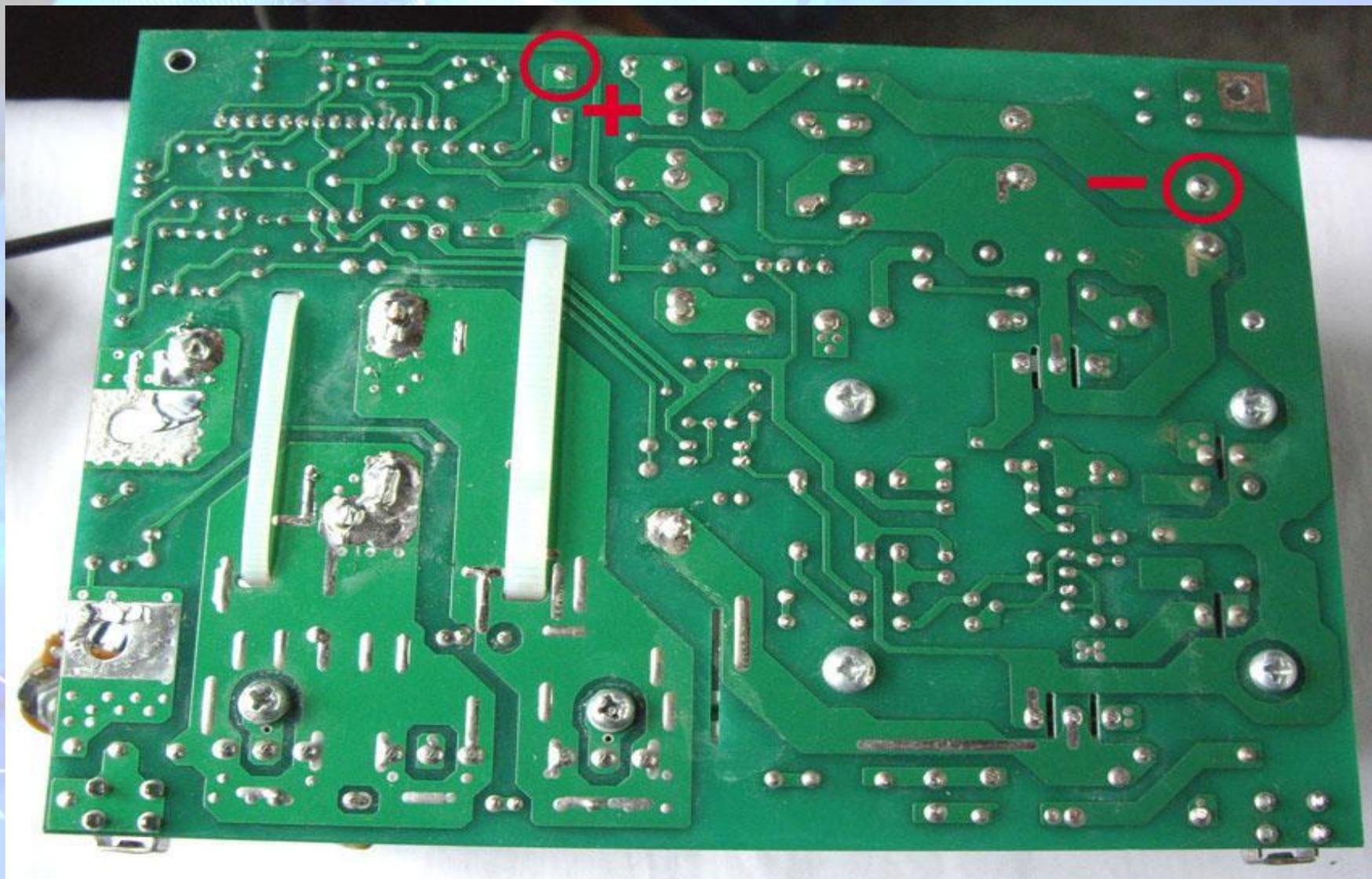
Отверстия прочищаются медицинской иглой для внутривенных уколов (или «девайсом» собственного изготовления) и паяльником 40 Вт.

Установите новый ЦП в соответствующие отверстия, затем с помощью паяльника 40Вт произведите пайку.



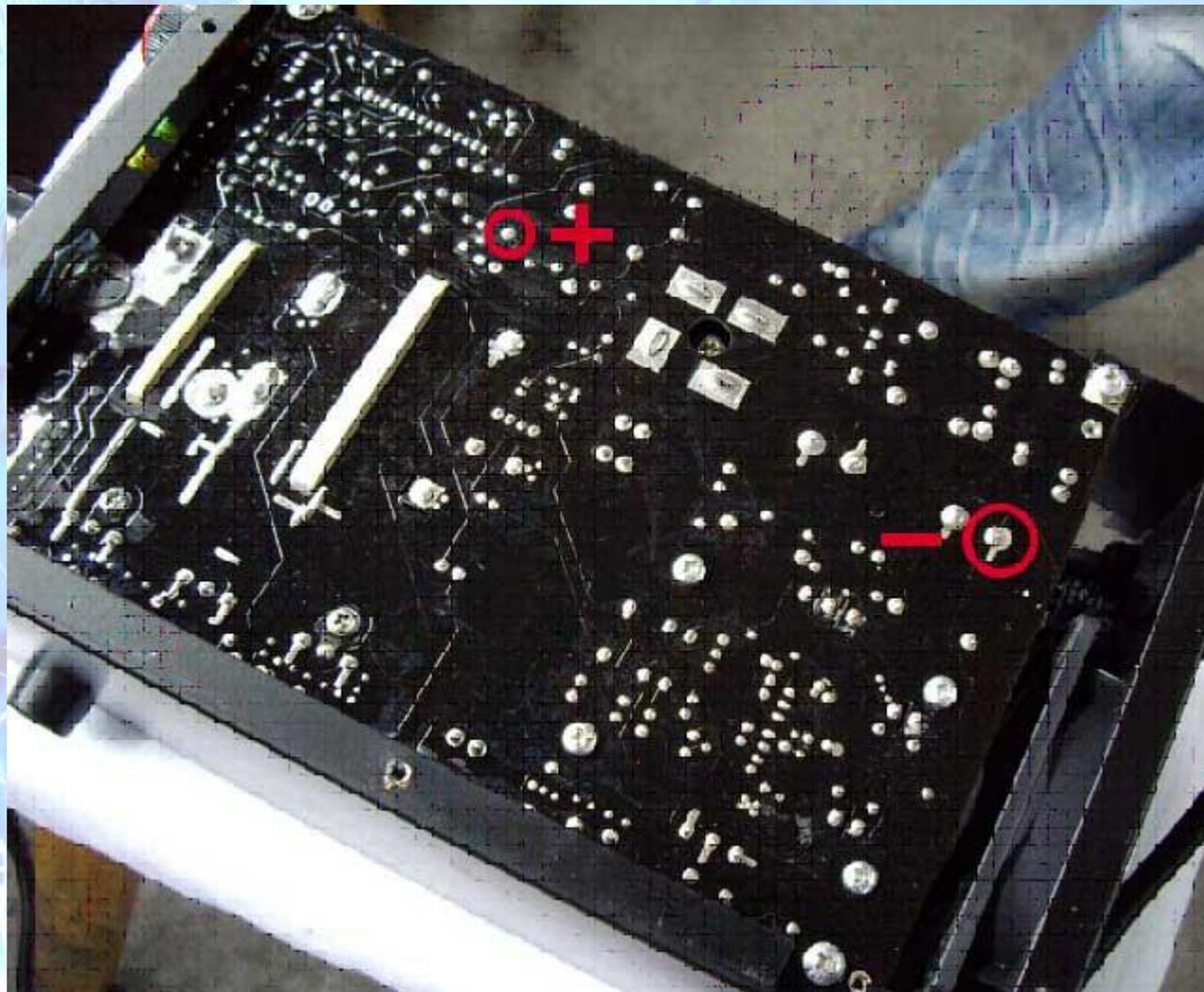
Приложение. 120А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



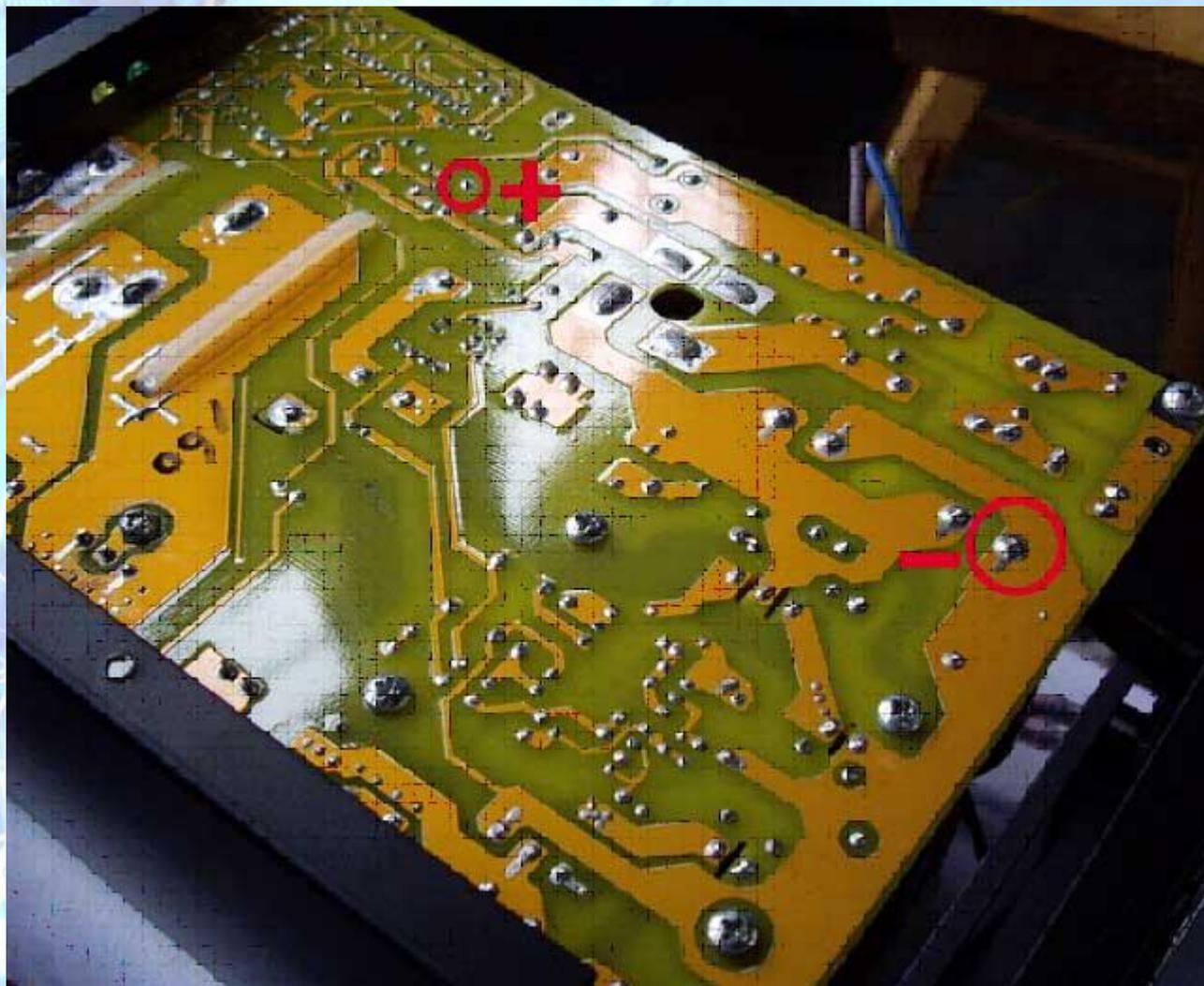
Приложение. 140-150А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



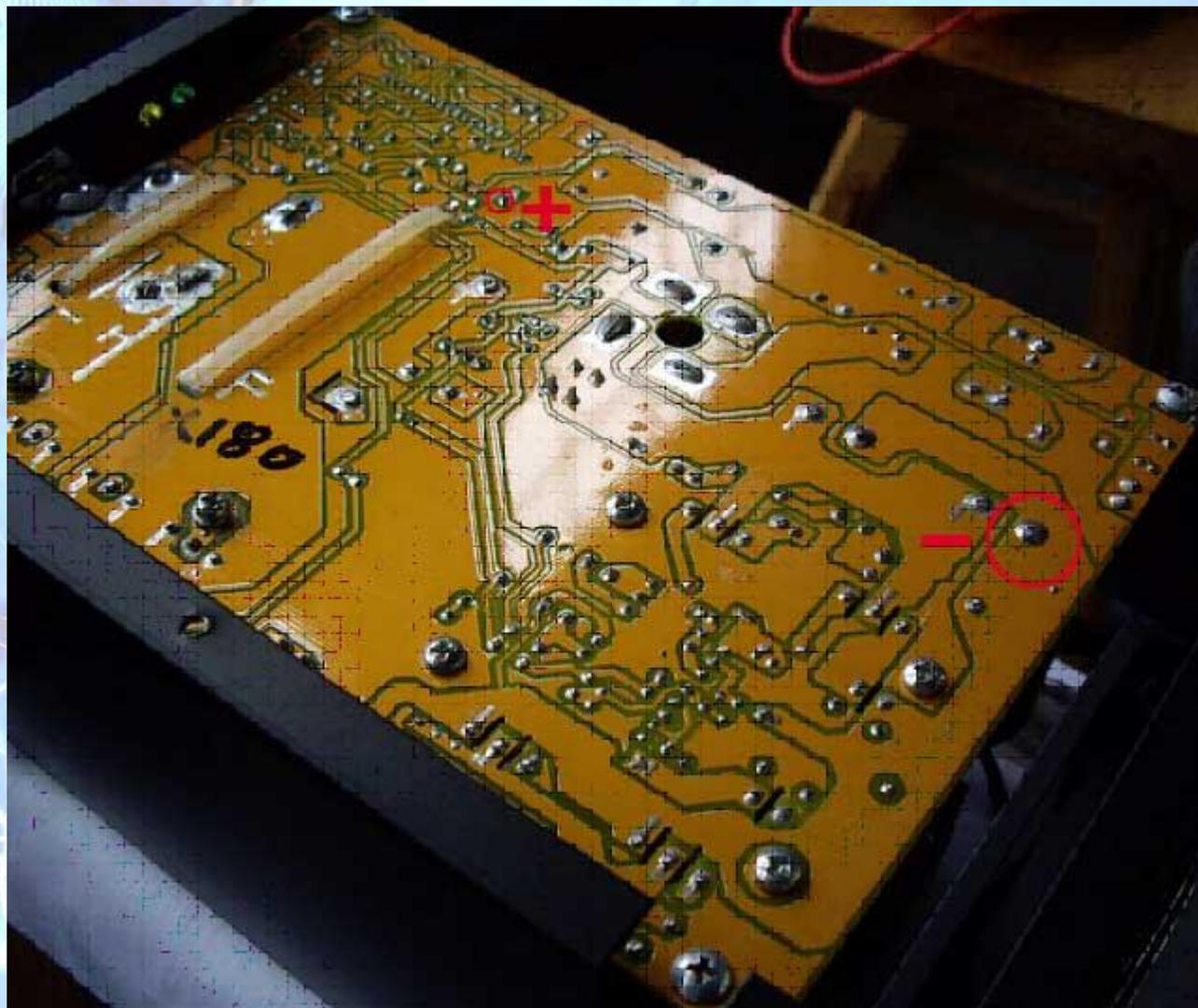
Приложение. 160А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



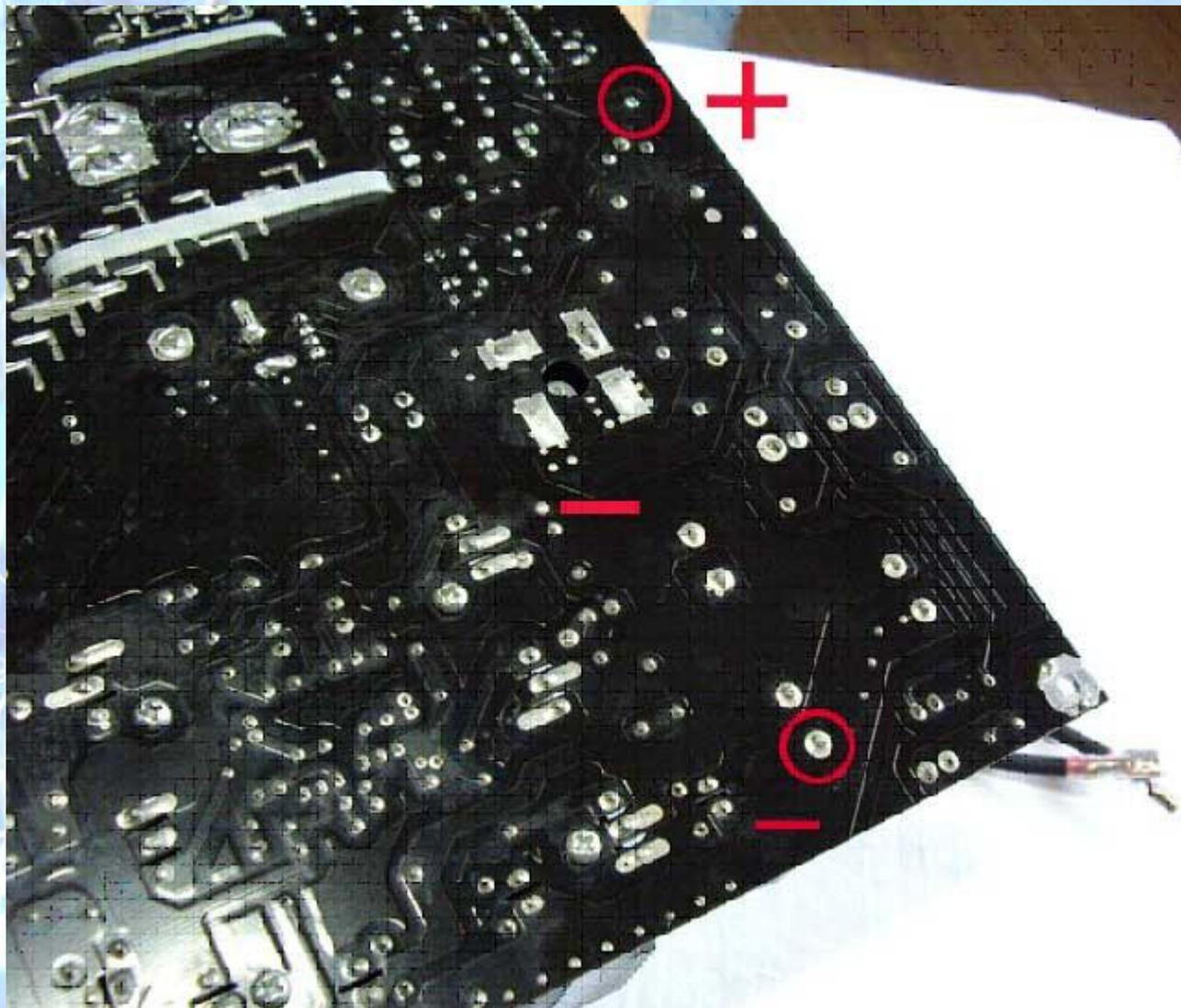
Приложение. 180А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



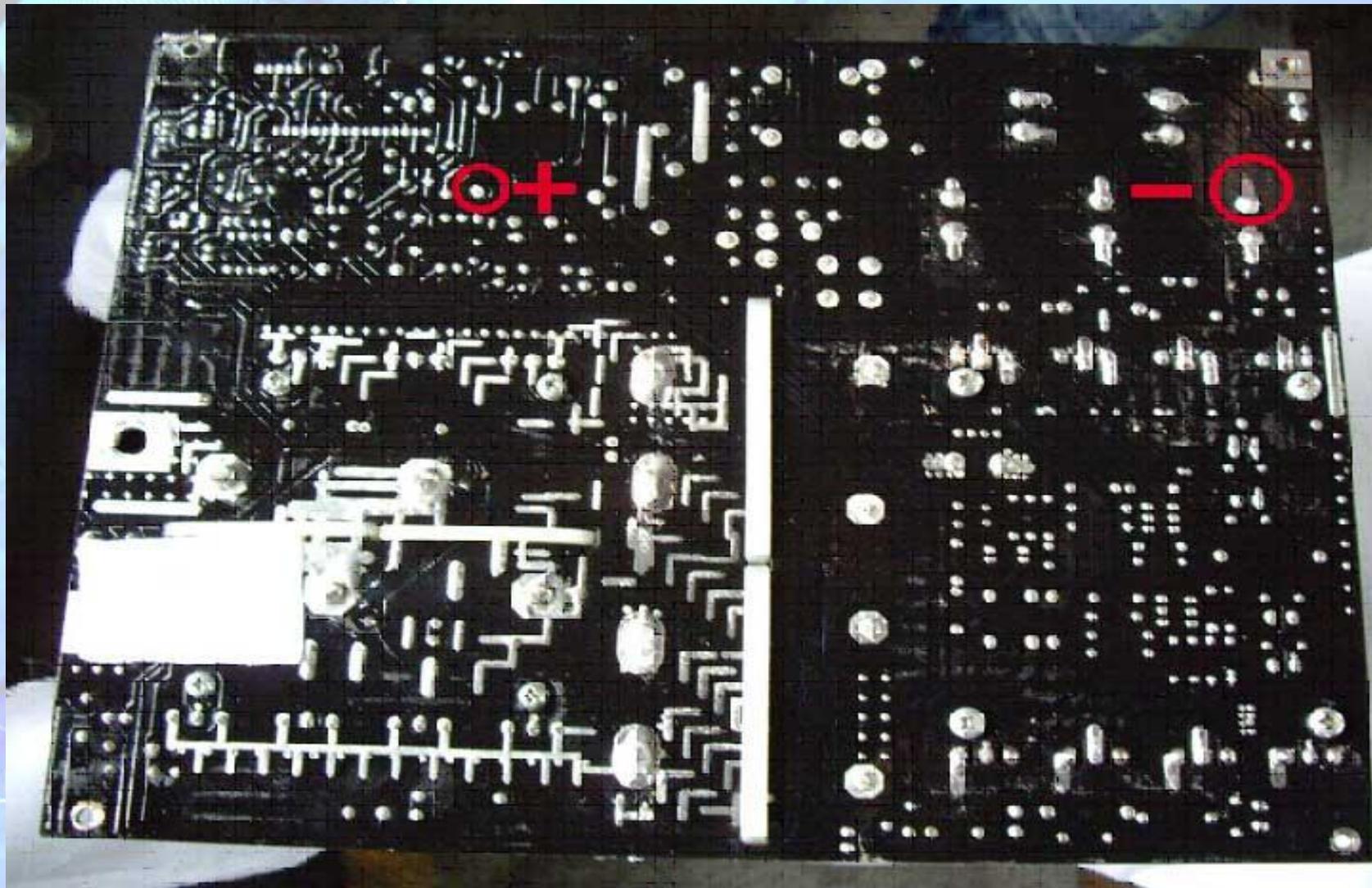
Приложение. 210А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



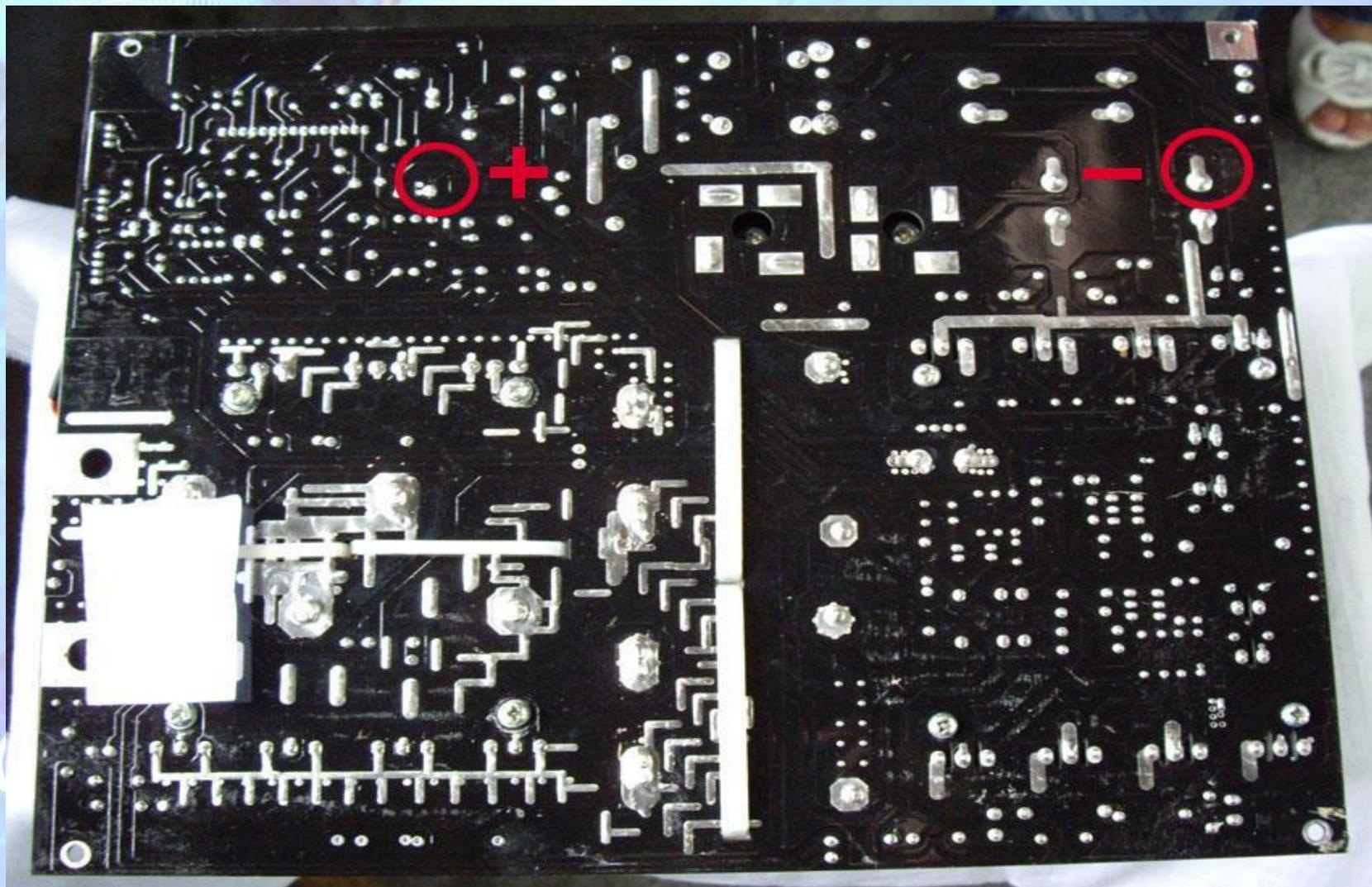
Приложение. 250А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



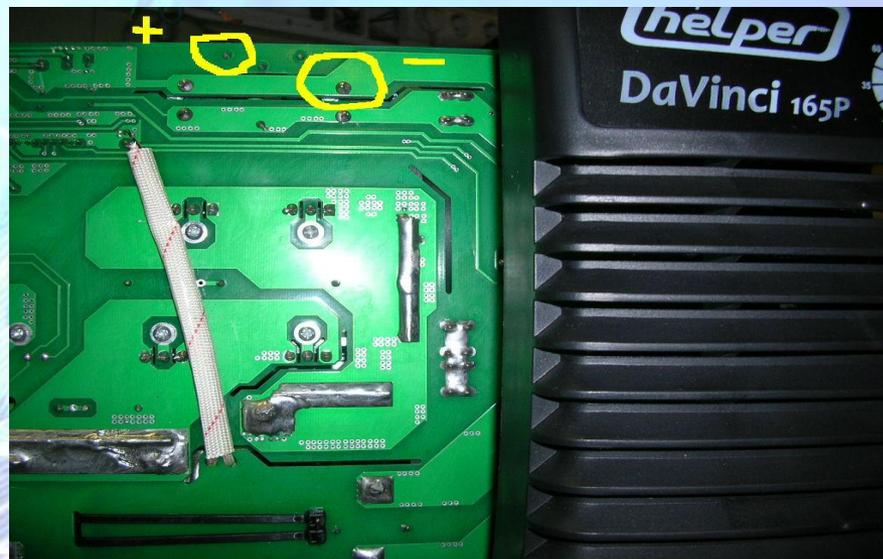
Приложение. 300А

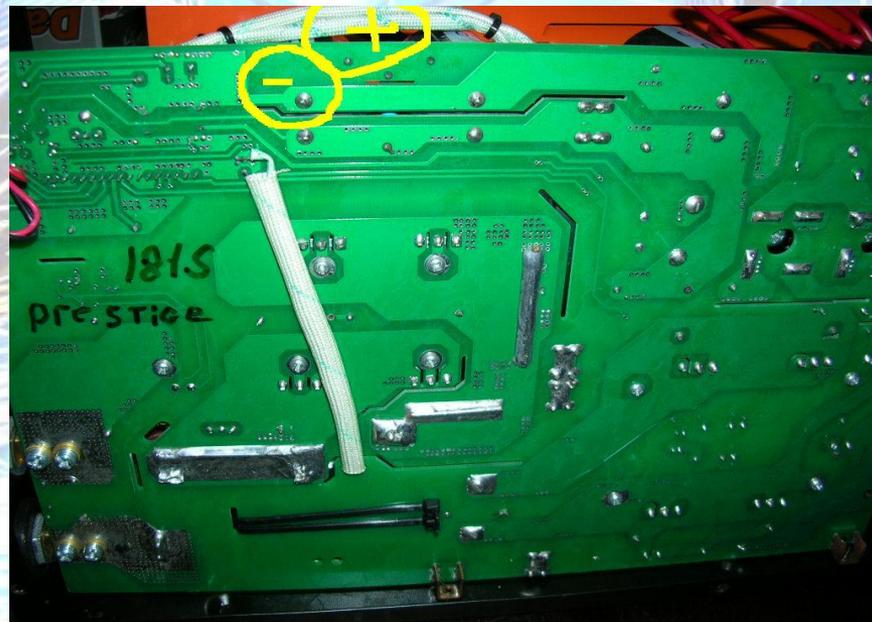
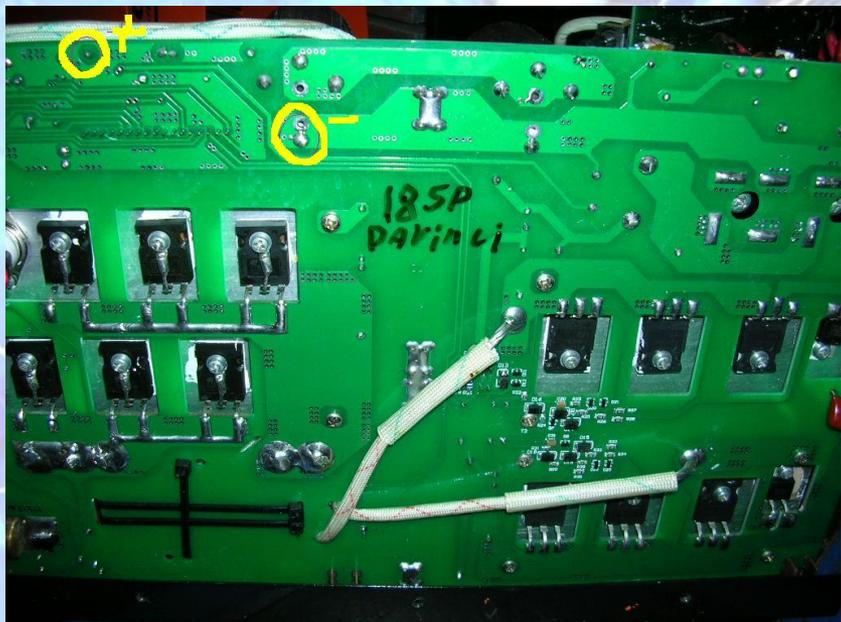
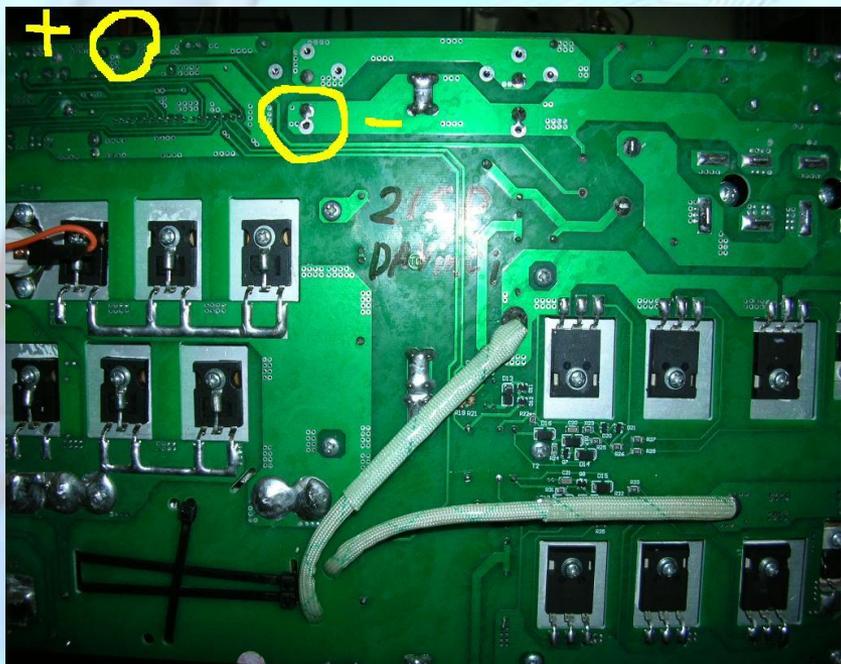
Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



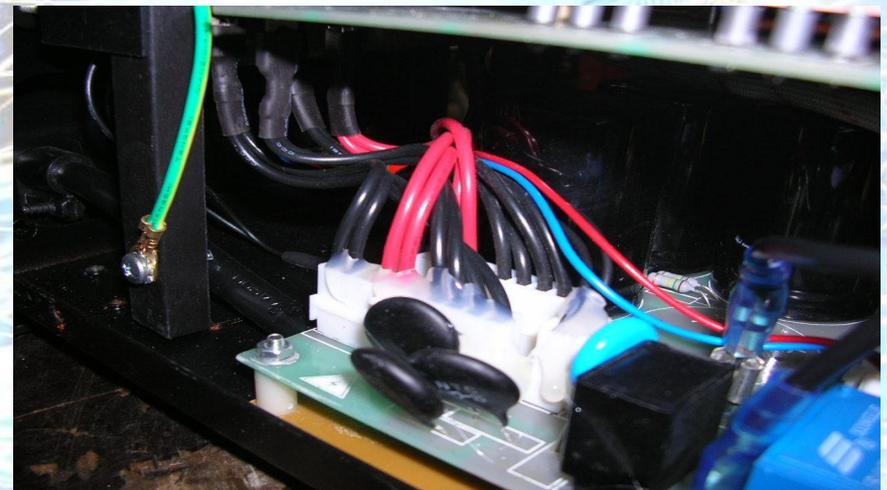
Приложение. «DaVinci» и «Prestige ...S»

Точки подключения +24 В в этих сериях практически совпадают

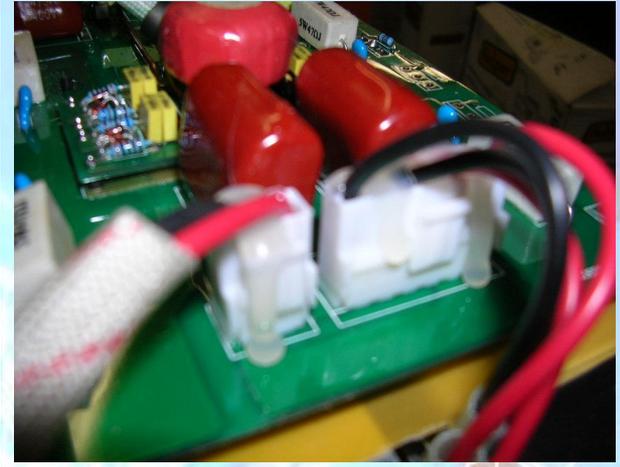
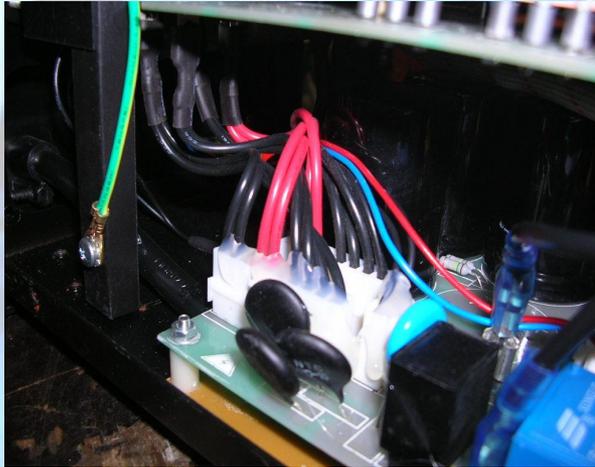




Типичные неисправности аппаратов с двухплатной компоновкой - нарушение контакта в разъемах межплатных соединений



Как видно из снимков, дефекты на разных аппаратах, имеющих двухплатную компоновку, часто один и тот же – нарушение контактов в межплатных соединениях.



Дефекты в соединителях часто бывают не очевидны, и становятся заметны только при попытке снять разъем – отрываются плохо обжатые провода.

