

# 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.

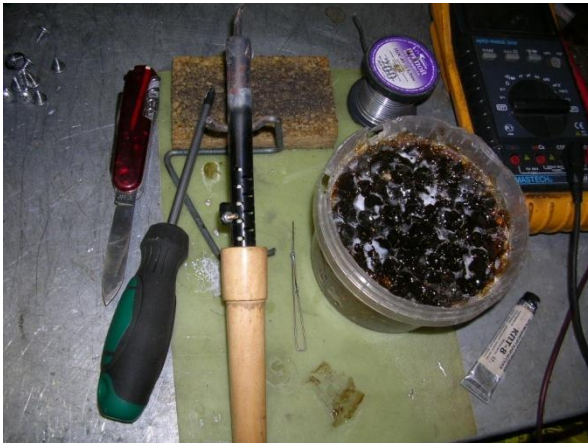
# Инструменты

- 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, термораста 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

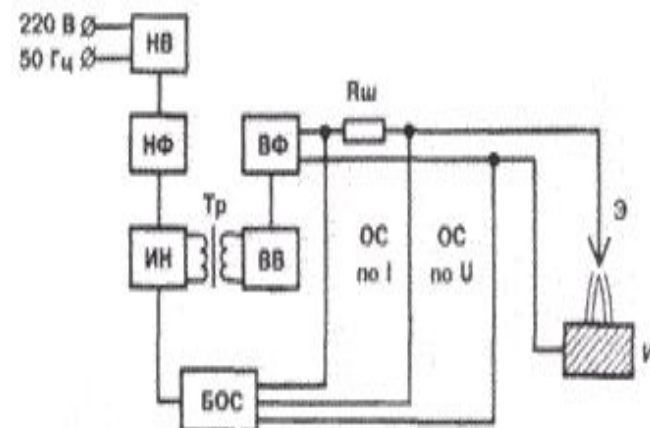
Основой такого преобразователя является инвертор – электронный блок, преобразующий постоянный ток в переменный повышенной частоты.

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

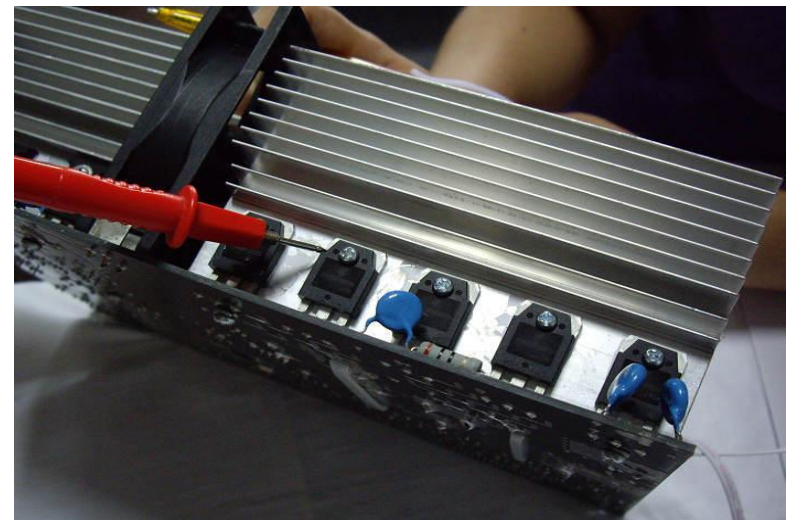
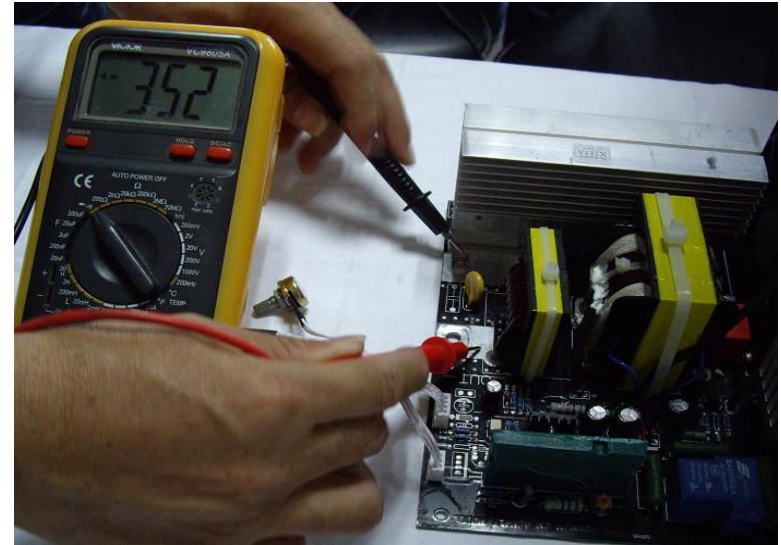
В случае, когда при включении аппарата горят оба индикатора, с помощью измерительного прибора проверьте, нет ли короткого замыкания на выходе аппарата.

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.

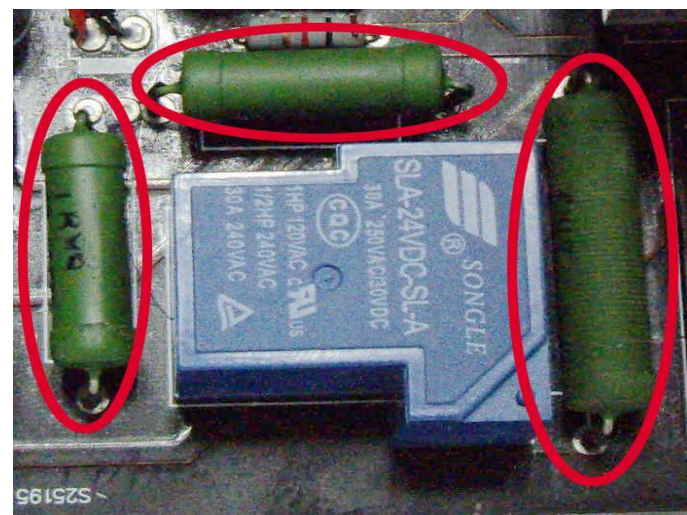
Если это все живое, переходите к диагностике контроллера, описанной ниже.

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.

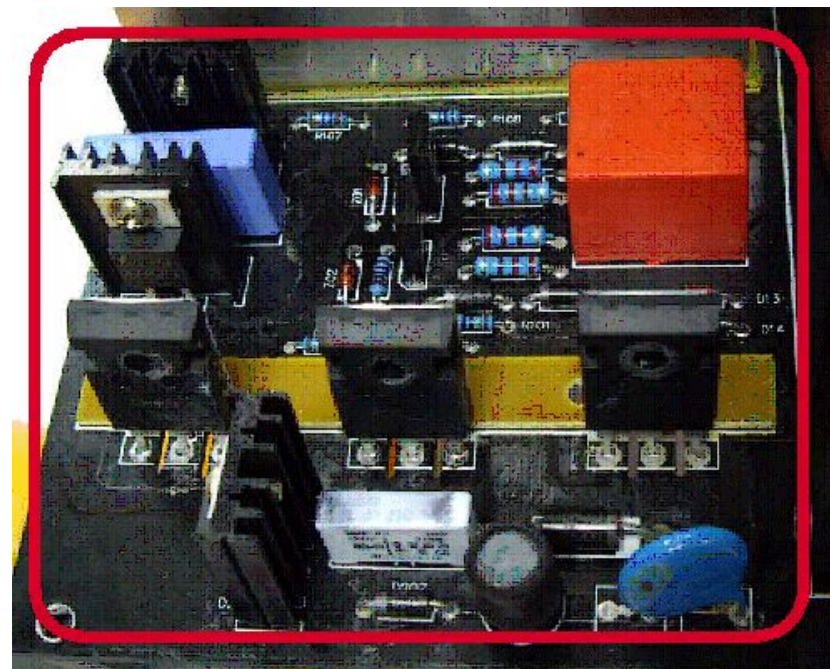
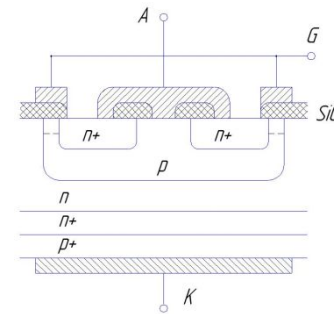


# Проверка IGBT транзисторов

**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.





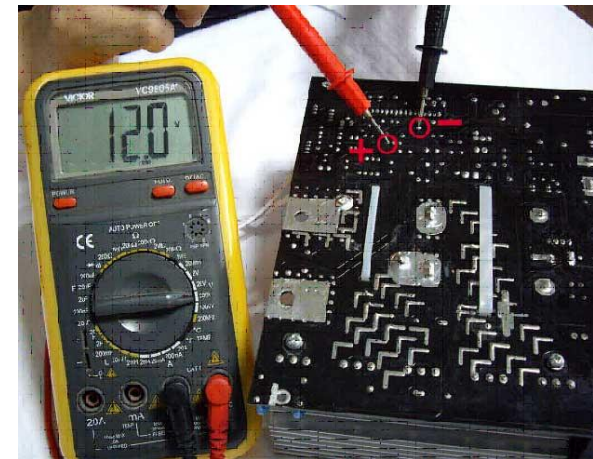
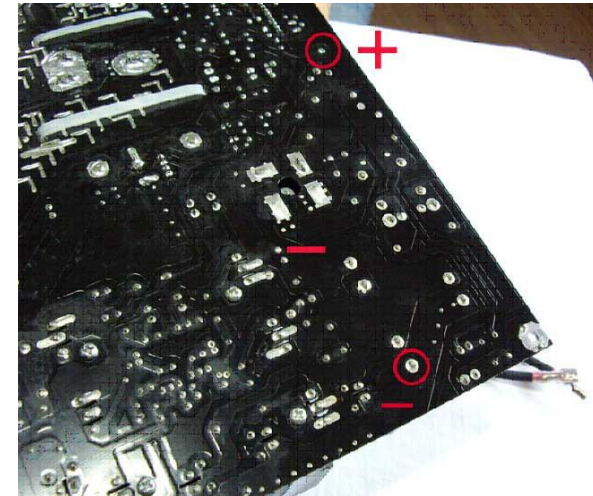
# Проверка схемы управления силовых транзисторов

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.



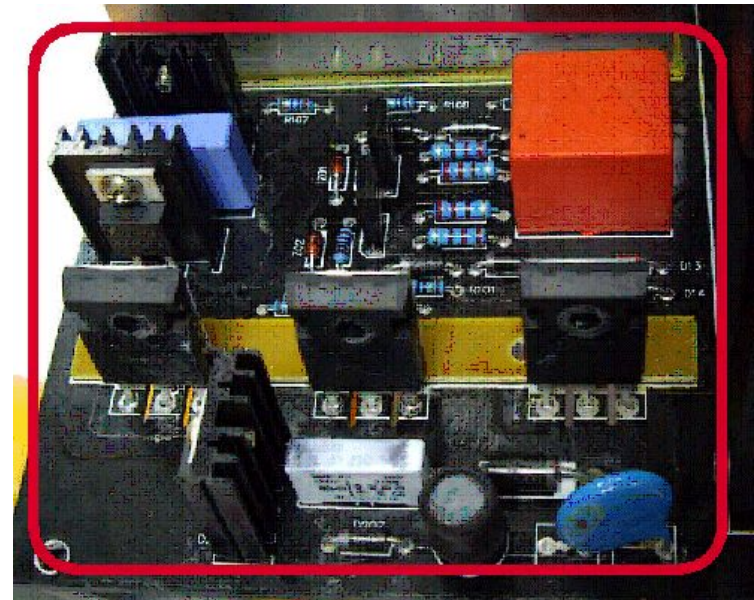
# Проверка схемы управления силовых транзисторов

- ❑ 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.



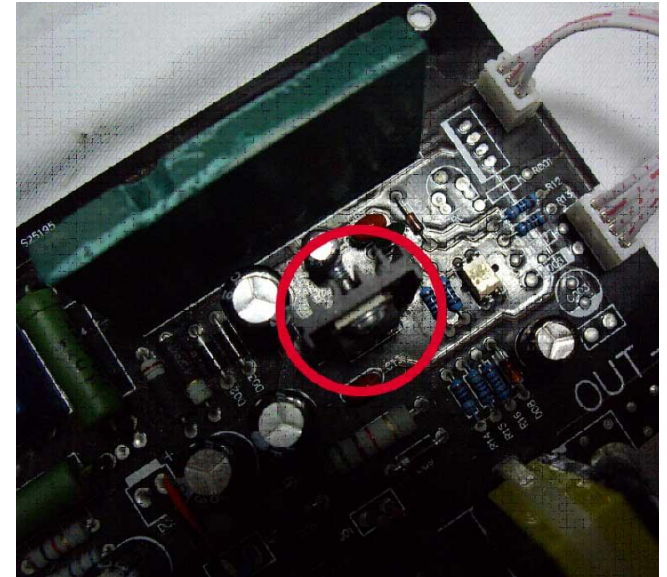
# Проверка схемы управления силовых транзисторов

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).

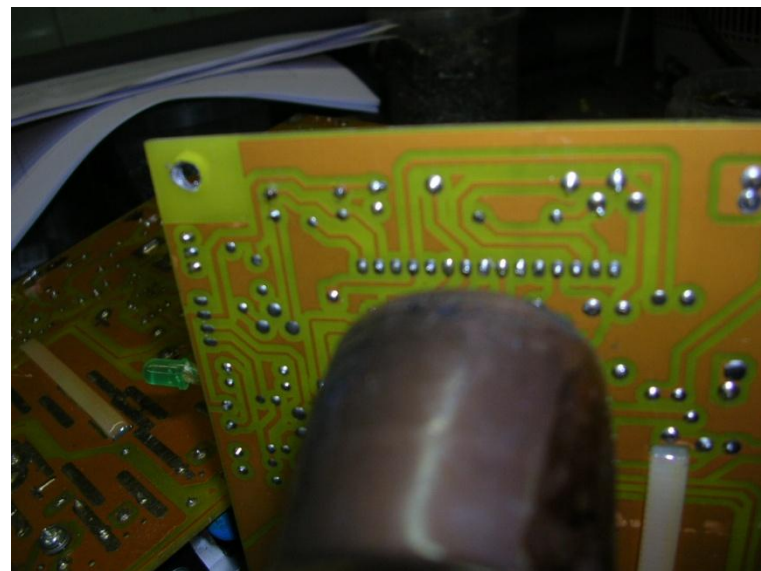
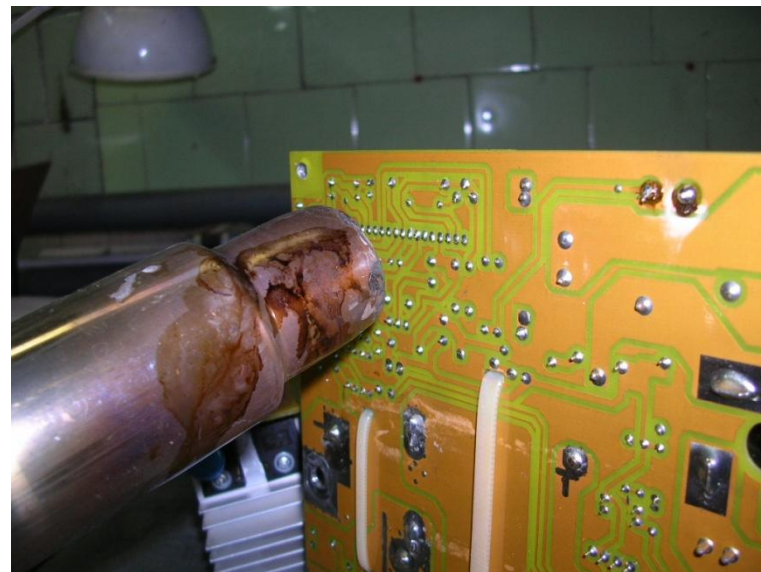
После извлечения платы ЦП, очистите площадки и отверстия от лишнего припоя.

Площадки очищаются экраном с коаксиального кабеля, слегка пропитанным канифолью и паяльником 40 Вт.

(Пойдет просто очищенный многожильный медный провод)

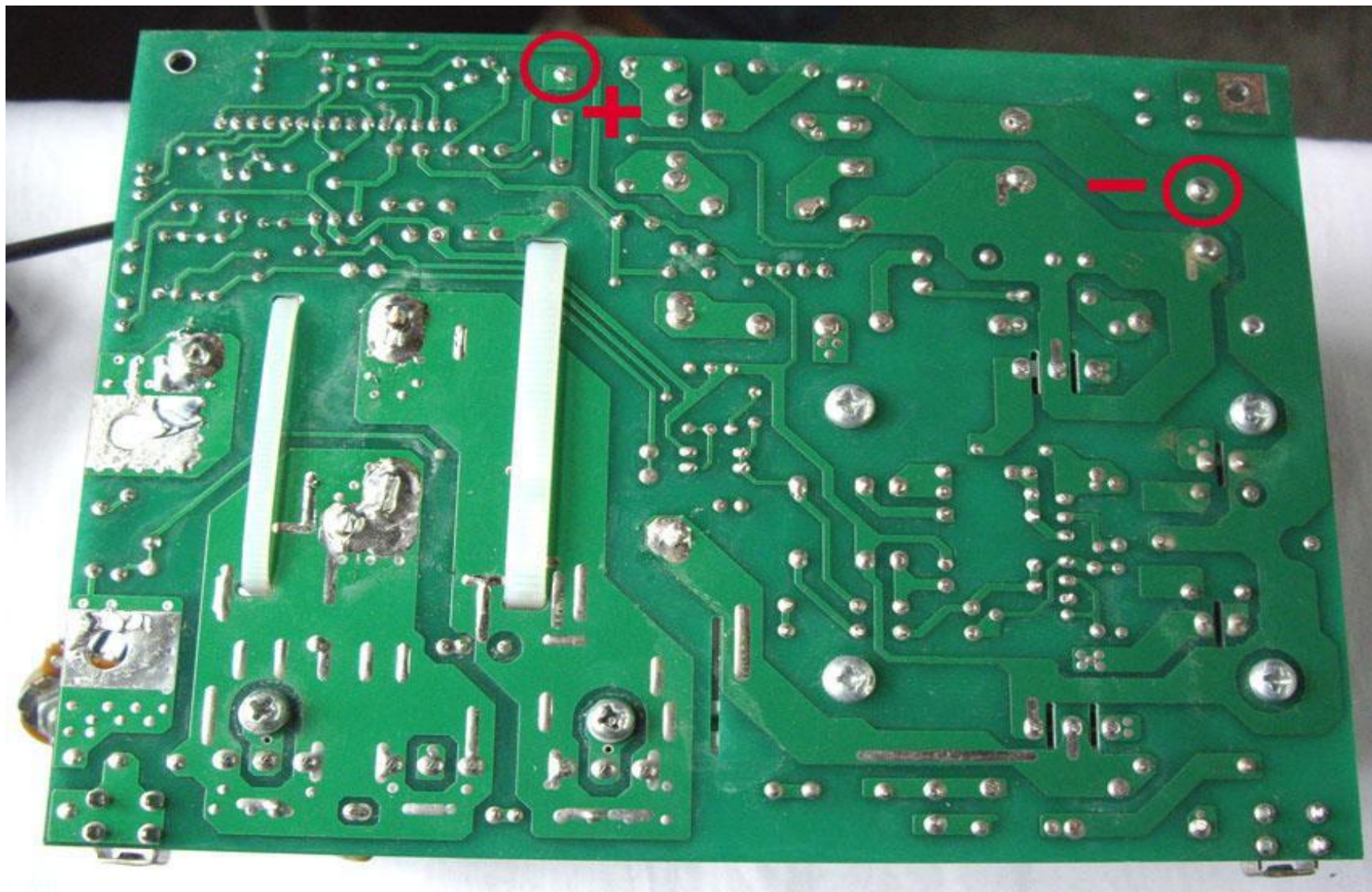
Отверстия прочищаются медицинской иглой для внутривенных уколов (или «девайсом» собственного изготовления) и паяльником 40 Вт.

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



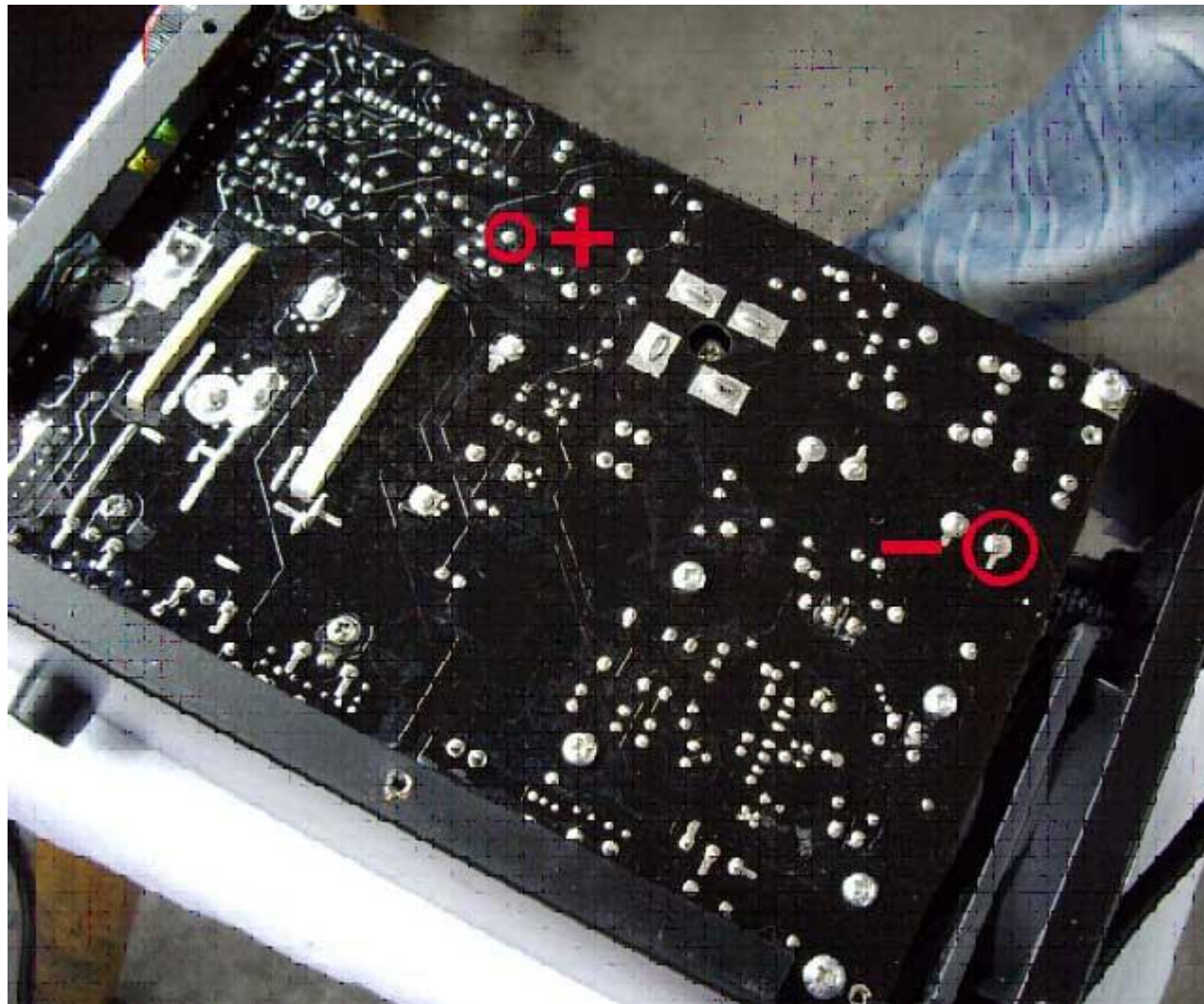
# Приложение. 120А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



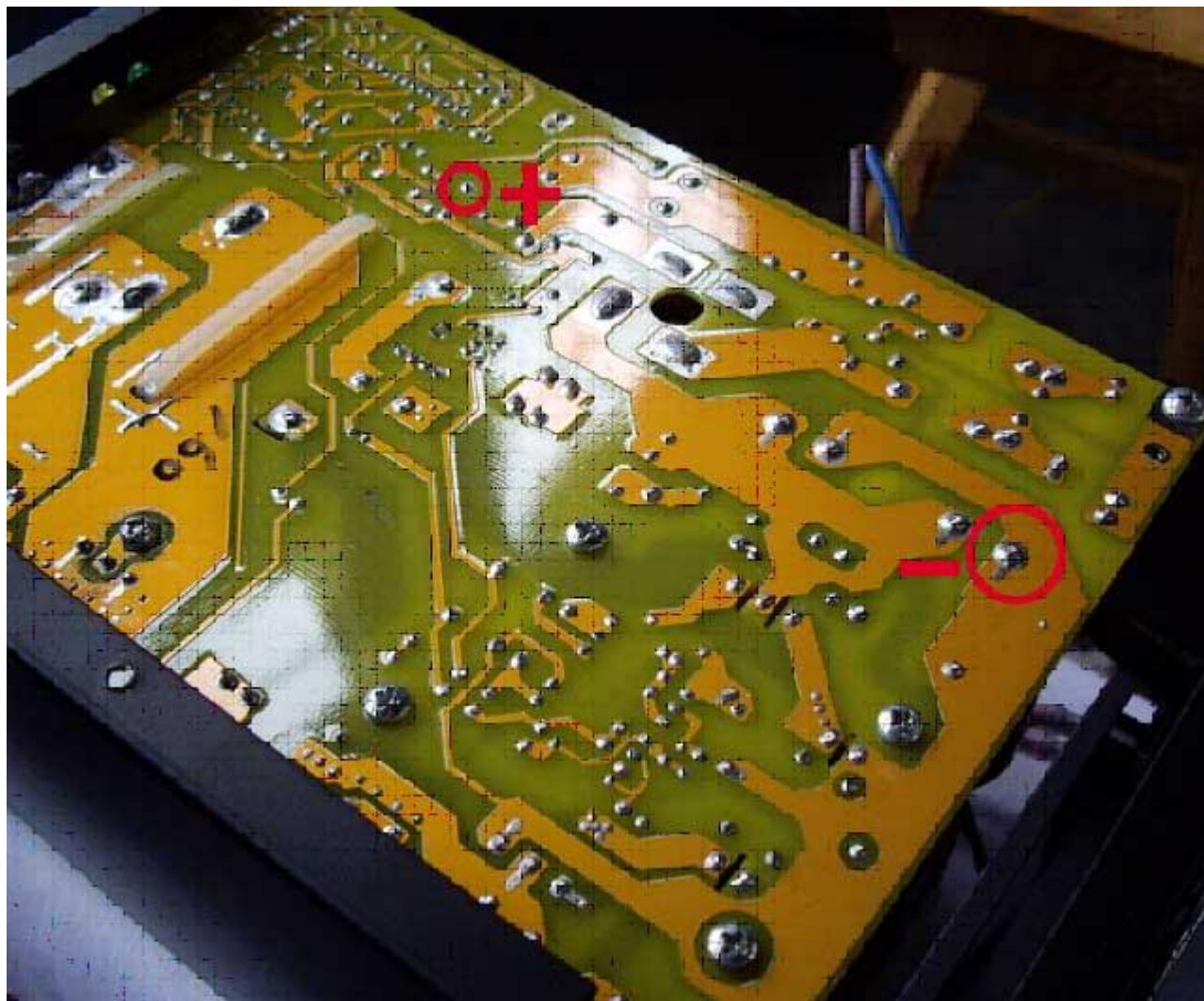
# Приложение. 140-150А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



# Приложение. 160А

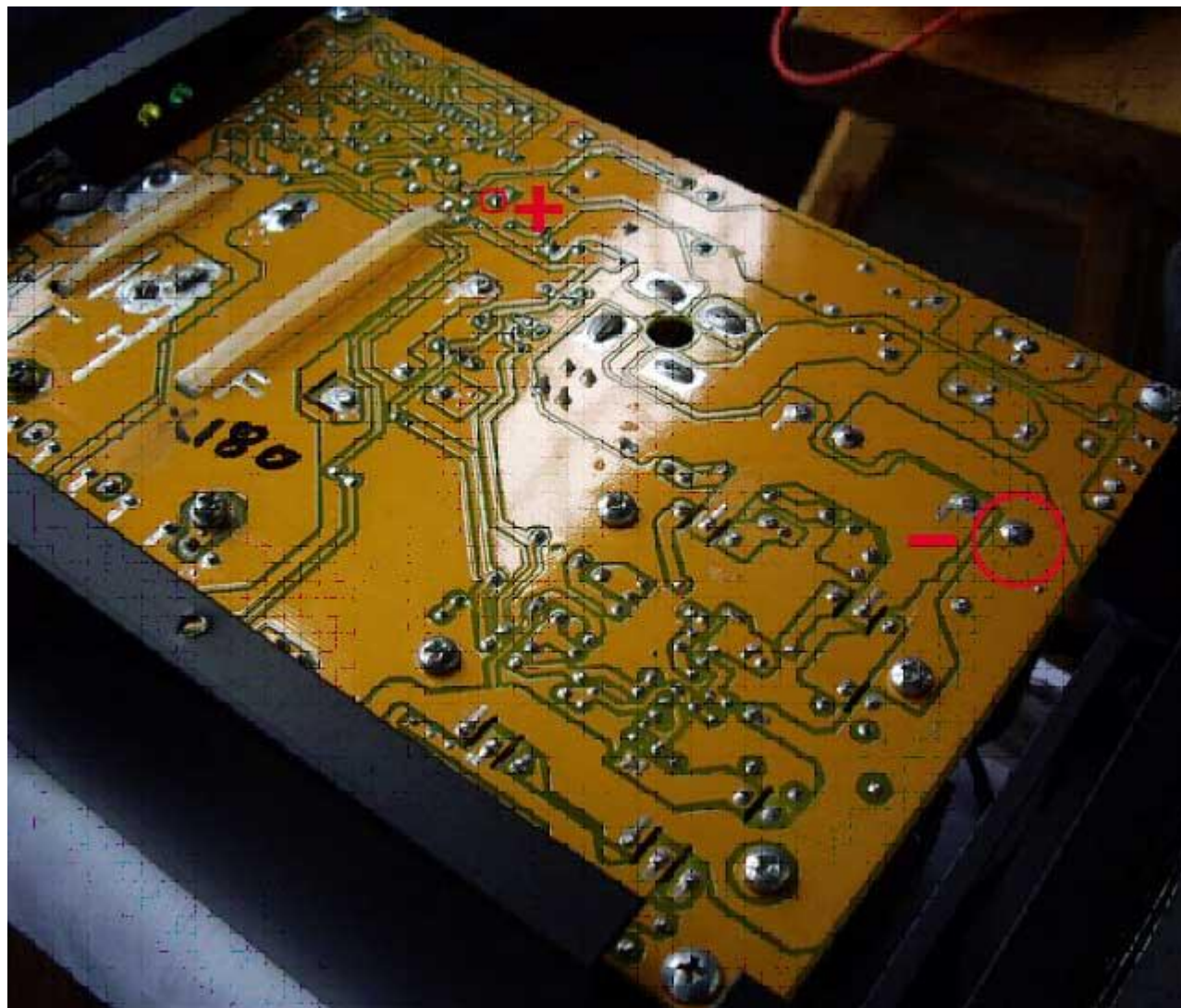
Точки подключения 24В для проверки схемы управления.





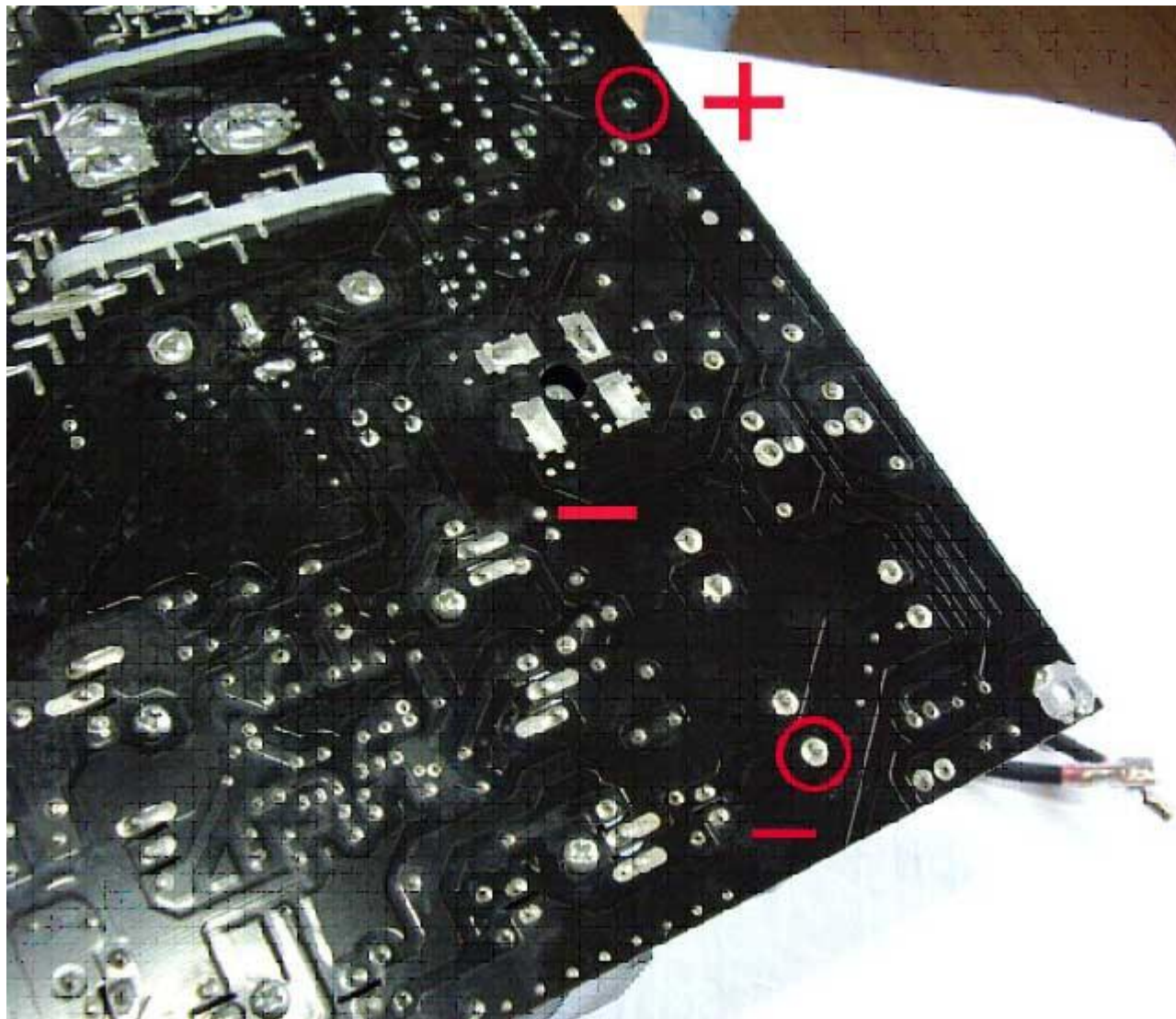
# Приложение. 180А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



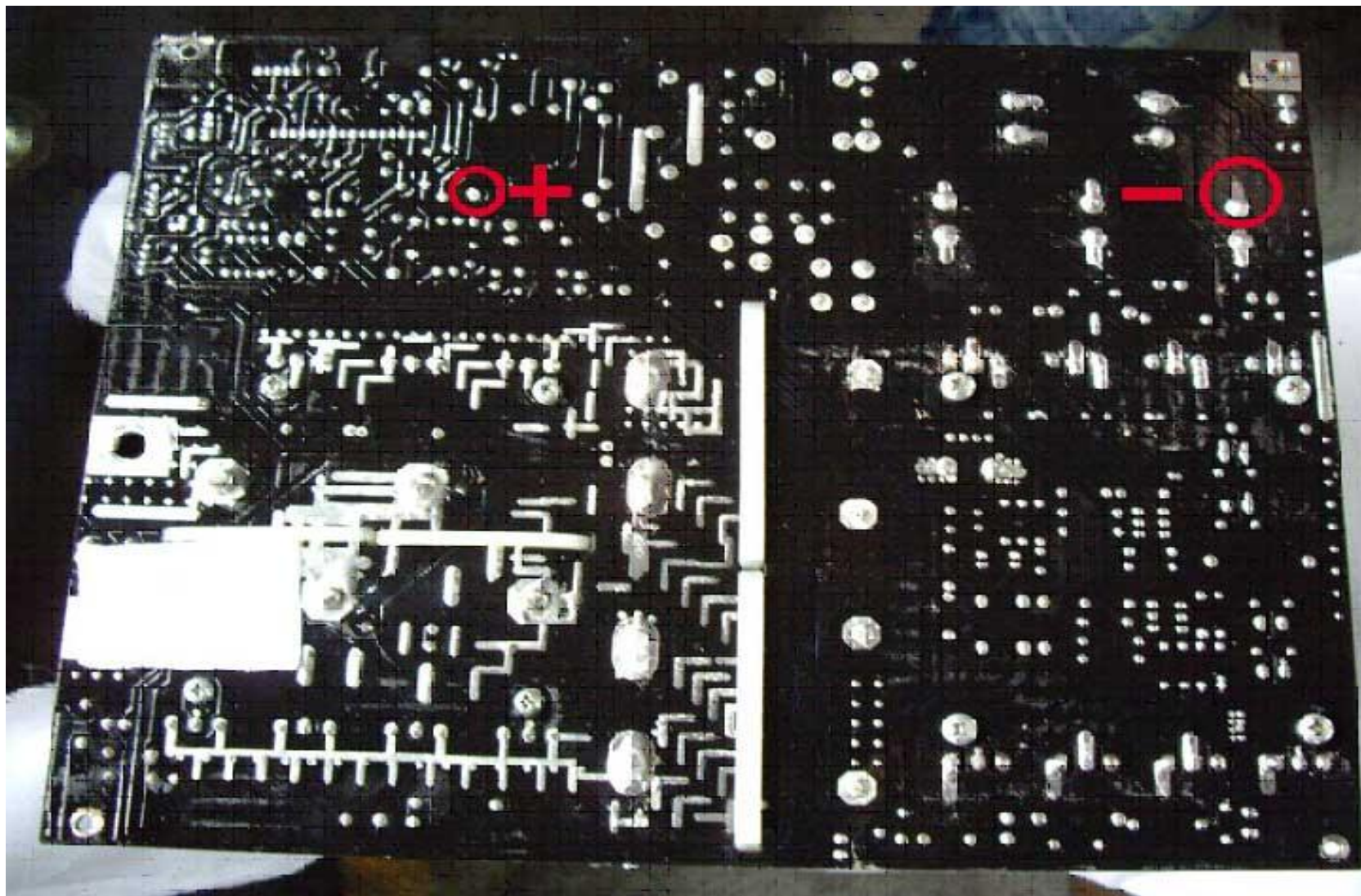
# Приложение. 210А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



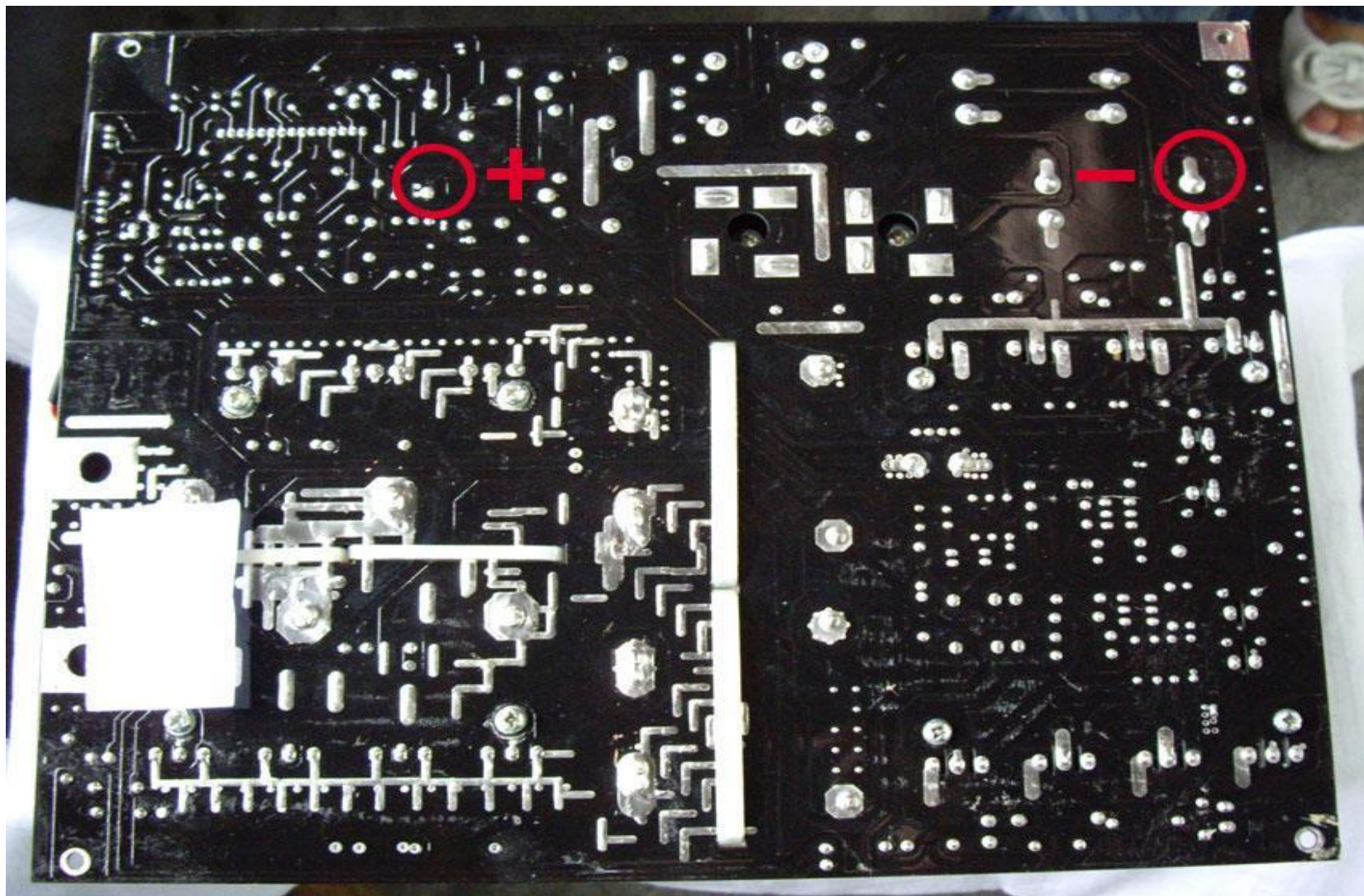
# Приложение. 250А

Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



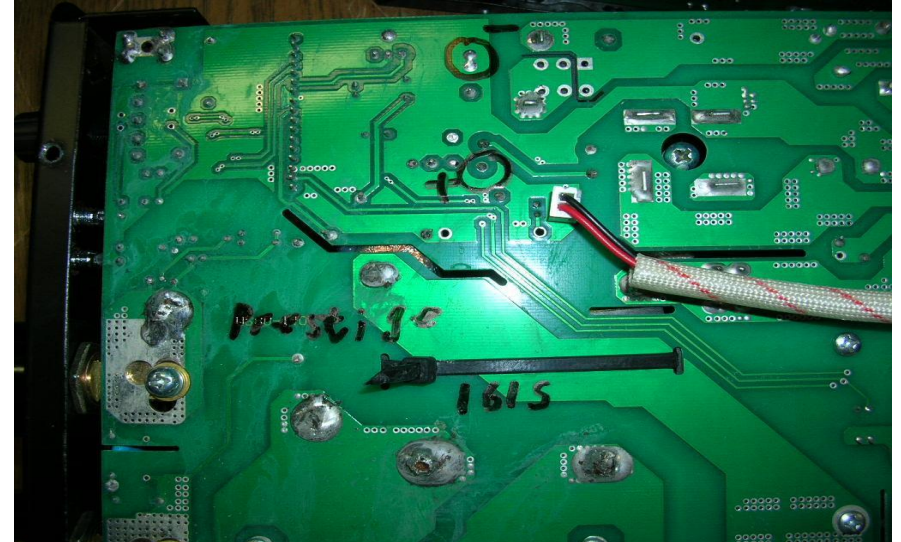
# Приложение. 300А

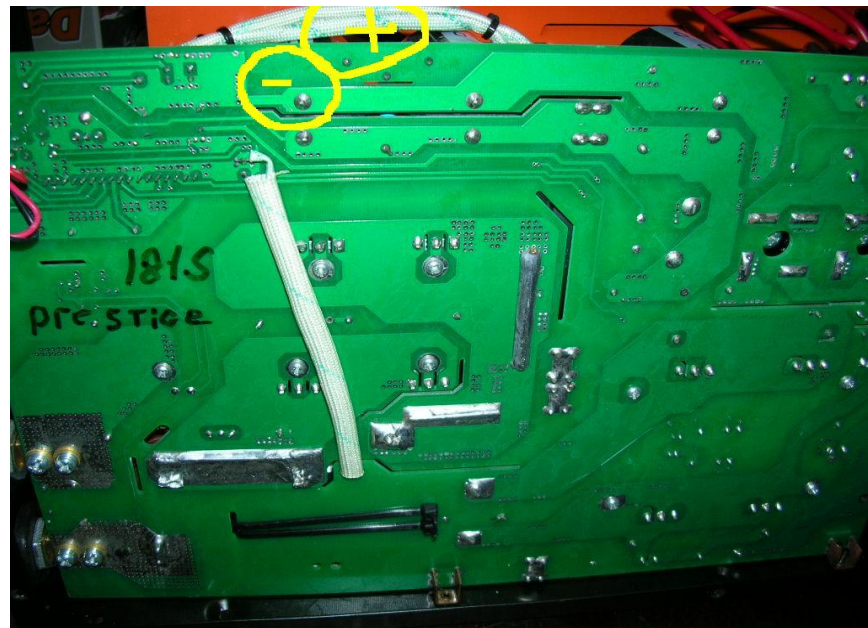
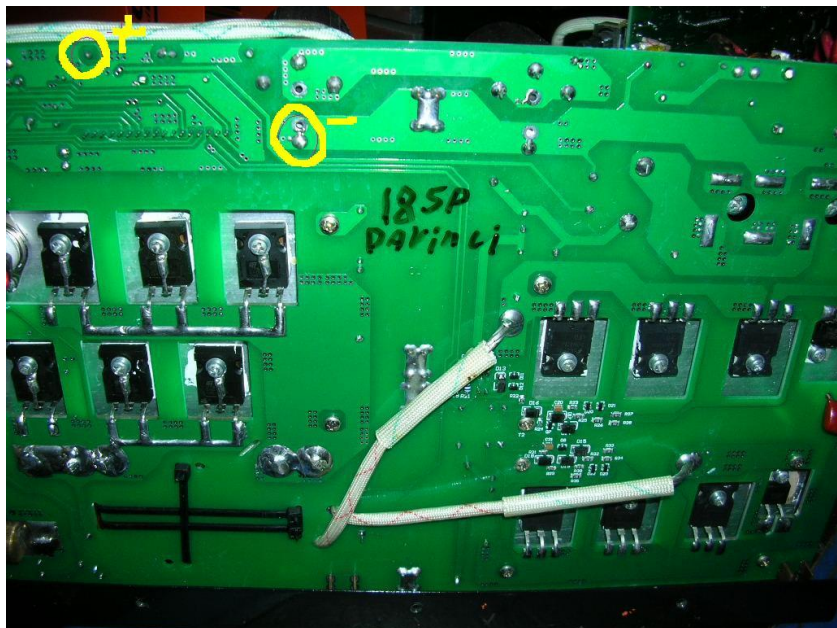
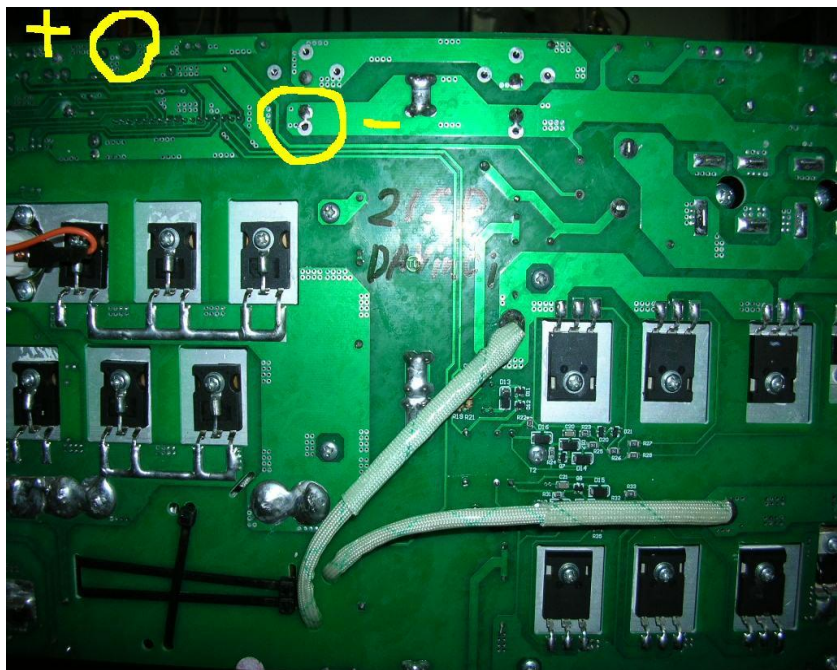
Точки подключения 24В для проверки схемы управления.



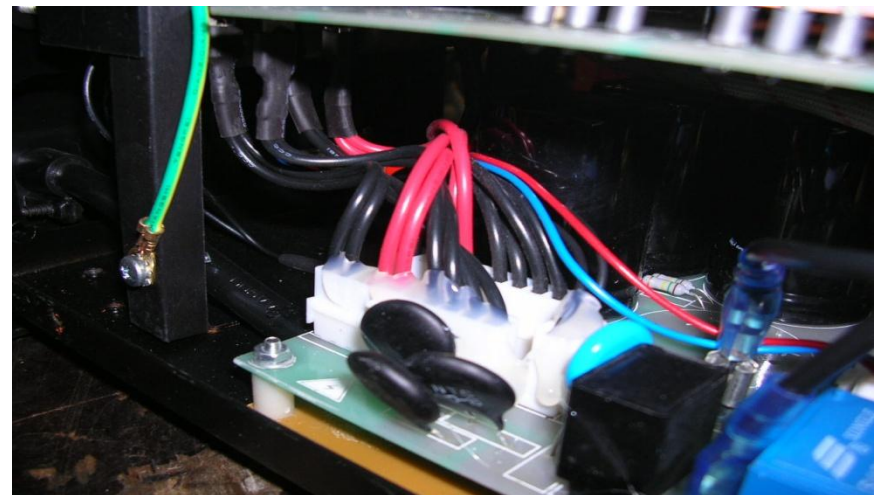
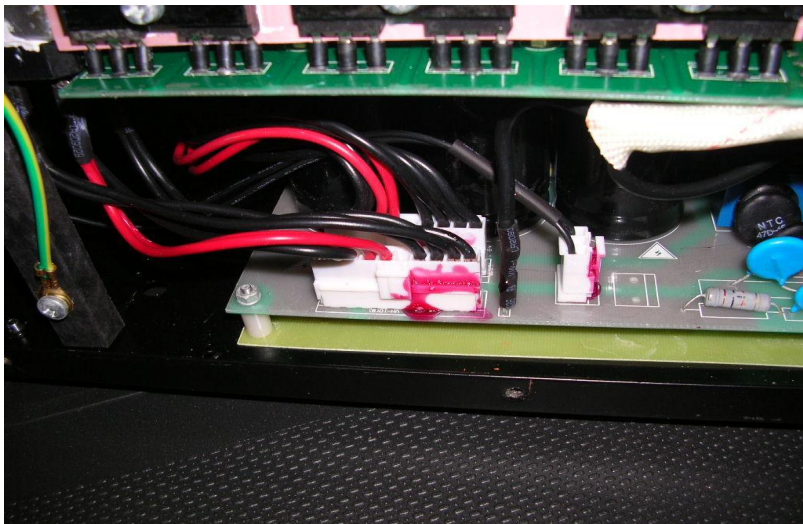
# Приложение. «DaVinci» и «Prestige ...S»

Точки подключения +24 В в этих сериях практически совпадают

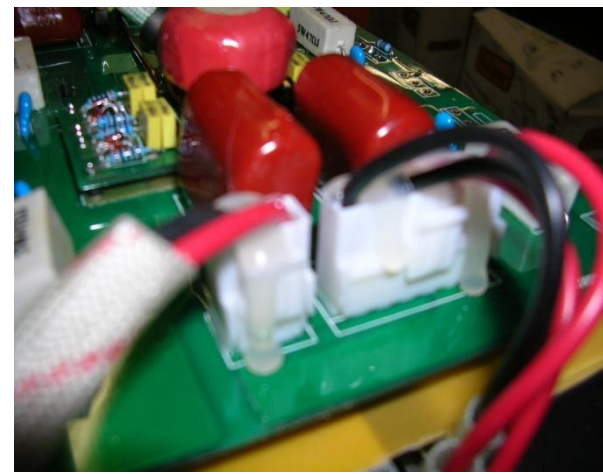




# Типичные неисправности аппаратов с двухплатной компоновкой - нарушение контакта в разъемах межплатных соединений



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.

