

## Раздел 7. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ.

### 7.3 Источники питания для дуговой сварки в защитных газах инверторного типа.

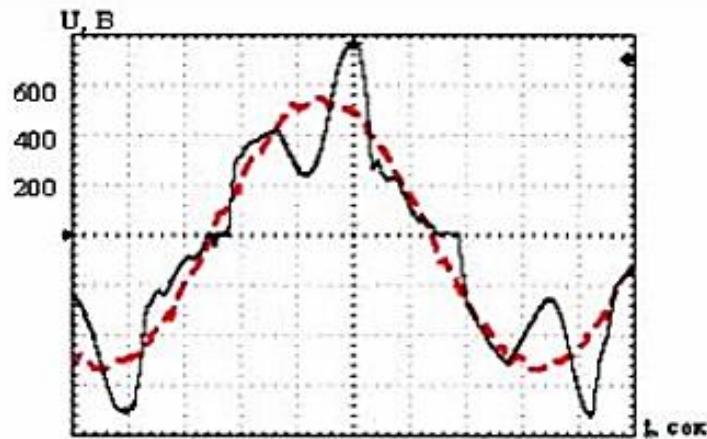
Бурное развитие силовой полупроводниковой электронной техники за последние 15–20 лет привели к появлению в сфере сварочного производства нового класса оборудования – инверторных источников питания [109].

Первые образцы инверторных источников для сварки стали применяться в 80-е годы прошлого столетия. Причиной их активного применения стало резкое снижение материальных затрат при производстве этой техники и снижение стоимости электронных комплектующих, что обеспечило значительные преимущества фирмам-производителям. В судостроении России наиболее активно применялись сварочные источники фирмы Kemppi OY (Финляндия). Начато было производство таких источников и на предприятиях Советского Союза: прежде всего на Украине (Симферополь, Харьков, Киев), затем и в России (Рязань, Чебоксары, С-Петербург, Оренбург, Томск, Екатеринбург и др.).

Характерными показателями работы сварочного инвертора являлись их универсальность, т.е. возможность применения для различных способов сварки: MMA, TIG, MIG, MAG. Особенно бурными темпами растет внедрение инверторной сварочной техники для полуавтоматической и автоматической сварки, как в защитных газах, так и порошковыми проволоками различного типа, выпускаемой предприятиями Швеции, Германии, Австрии, Англии, США, Украины и России. В основном для сварочно-монтажного производства характерно использование сварочной проволоки диаметром 1,2 мм и газовой смеси в качестве защитного газа. Во многих типах современных инверторов, например, инверторах фирмы EWM, Германия, ограничено применение различных типов порошковых проволок. С этой проблемой столкнулись мостостроители. Как правило, имеется ограничение по току дуги на уровне 400А.

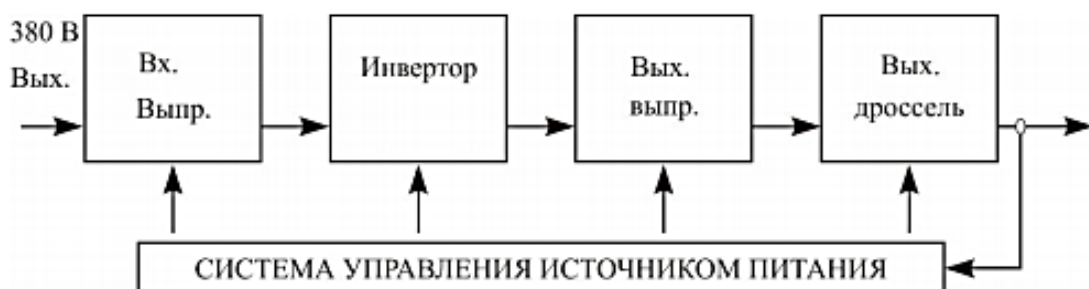
Инверторные источники имеют ряд преимуществ, обусловленных их низкими массогабаритными показателями по сравнению с традиционными сварочными выпрямителями. К числу их недостатков относятся негативное влияние традиционных сварочных инверторов на питающую электрическую сеть – индукционные броски напряжения в питающей сети, возникающие при отключении мощных нагрузок, причем источником импульса является силовая подстанция. На рис. 6.7 приведена осциллограмма напряжения электрической сети при работе сварочного инвертора и пики перенапряжения в виде высокочастотных гармоник, накладывающихся на осциллограмму синусоиды электрической сети.

Такое искажение электрического напряжения оказывает негативное воздействие на силовую сварочную подстанцию и на все другие электрические приборы, подключенные к этой сети.



*Рис. 6.7. Вид синусоиды электрической сети и высокочастотные гармоники перенапряжения (до 800В), накладывающиеся на сеть при работе сварочного инвертора*

Отмеченный недостаток существенно ограничивает область их применения, например, в судостроении, потребовалась бы реконструкция электросетей, в частности, обеспечения бесконтактной коммутации мощных нагрузок в момент перехода фазы тока через ноль, системы частотного управления пуском и торможением мощных электродвигателей и т.д. Стоимость такой реконструкции, может существенно превысить затраты на обновление парка сварочного оборудования. Выше-сказанное явилось причиной малого использования инверторных сварочных источников на головных предприятиях отрасли – ОАО «СЕВМАШ» и ЦТСС «ЗВЕЗДОЧКА». Кроме того, в традиционных сварочных инверторах не решена проблема высоких требований к точности поддержания сварочных режимов. Базовая схема инверторного источника питания приведена на рисунке 6.8.



*Рис. 6.8. Блок схема инверторного источника питания*



В состав инверторного источника питания, как правило, входят: входной выпрямитель, инверторный блок, Выходной выпрямительный блок, дроссель и схема управления работой инверторного источника питания. При всем многообразии схмотехнических и конструктивных решений инверторных источников питания, общим и на наш взгляд самым важным их преимуществом перед традиционными источниками питания, является их универсальность и более высокие технологические и динамические свойства. Все это позволяет в современных инверторных источниках питания реализовать ряд полезных и удобных для работы их потребительских качеств, а именно:

- Изменение наклона внешней характеристики по любой программе. Режим предназначен для регулирования проплавающей способности дуги;
- Возможность плавного изменения напряжения холостого хода, в том числе его ограничение на безопасном уровне при отсутствии нагрузки. Это так называемый «Безопасный режим», когда напряжение холостого хода снижается до 12В, если сварка не производится в течении некоторого времени;
- Наличие «Горячего старта», что обеспечивает увеличение тока в начале сварки на заданное время. Режим предназначен для облегчения стабильности возбуждения дуги и формирования сварочной ванны в начале процесса сварки;
- Наличие сервисной функции «Антизалипание», которая обеспечивает уменьшение тока выпрямителя при коротком замыкании, если оно длится более устанавливаемой длительности времени;
- Обеспечение возможности управления сварочным выпрямителем при помощи пульта дистанционного управления.

При работе сварочных инверторов, разработчики стремятся отследить все стадии каплепереноса электродного металла, поэтому наибольшие достижения в конструкции систем управления инверторных сварочных установок имеются у фирм LORCH (Германия), Fronius (Австрия), КЕМРПИ (Финляндия). Это приводит к тому, что сварочные установки стали напоминать сложные компьютерные системы, а, следовательно, требуют высококвалифицированного обслуживающего персонала. Этот путь развития сварочной техники, на взгляд многих специалистов, способен привести в тупик. В таблице 6.2 приведены технические характеристики некоторых, наиболее широко применяемых инверторных источников питания, выпускаемых России, Украине, а также странах ближнего и дальнего зарубежья.

Таблица 6.2

*Технические характеристики инверторных источников питания для сварки*

| Тип                   | Сила тока, А при ПВ 60% | U <sub>xx</sub> , В | Пределы регулирования |               | Регулирование | Масса, кг |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------|
|                       |                         |                     | Силы тока, А          | Напряжения, В |               |           |
| Форсаж-500 (ГРПЗ)     | 420                     | 90                  | 50–500                | 15–40         | Плавное       | 38        |
| ТехноТрон ДС 400.     | 400                     | 113                 | 50–400                | 16–36         | Плавное       | 49        |
| Эллой (Н.Н.) МС-500М  | 500                     | 60–70               | 20–500                | 15–45         | Плавное       | 48        |
| ИТС ДМ 380            | 380                     | 58                  | 30–380                | 12–36         | Плавное       | 30        |
| ИТС ОРИОН-500         | 500                     | 58                  | 4–500                 | 14–55         | Плавное       | 55        |
| Kemppi FastMig KM 500 | 520                     | 65                  | 10–500                | 10–42         | Плавное       | 36        |
| Fronius TPS-5000      | 500                     | 70                  | 3–500                 | 14,2–39       | Плавное       | 35,6      |
| ESAB Mig 5000         | 500                     | 72–88               | 16–400                | 10–42         | Плавное       | 66        |
| Invertec V350-PRO     | 350                     | 80                  | 5–425                 | 15–42         | Плавное       | 37        |