

Источники питания с частотным преобразователем (инверторные)

План урока:

- I. Инверторные источники питания**
- II. Единая система обозначения оборудования**
- III. Режим работы источника питания**

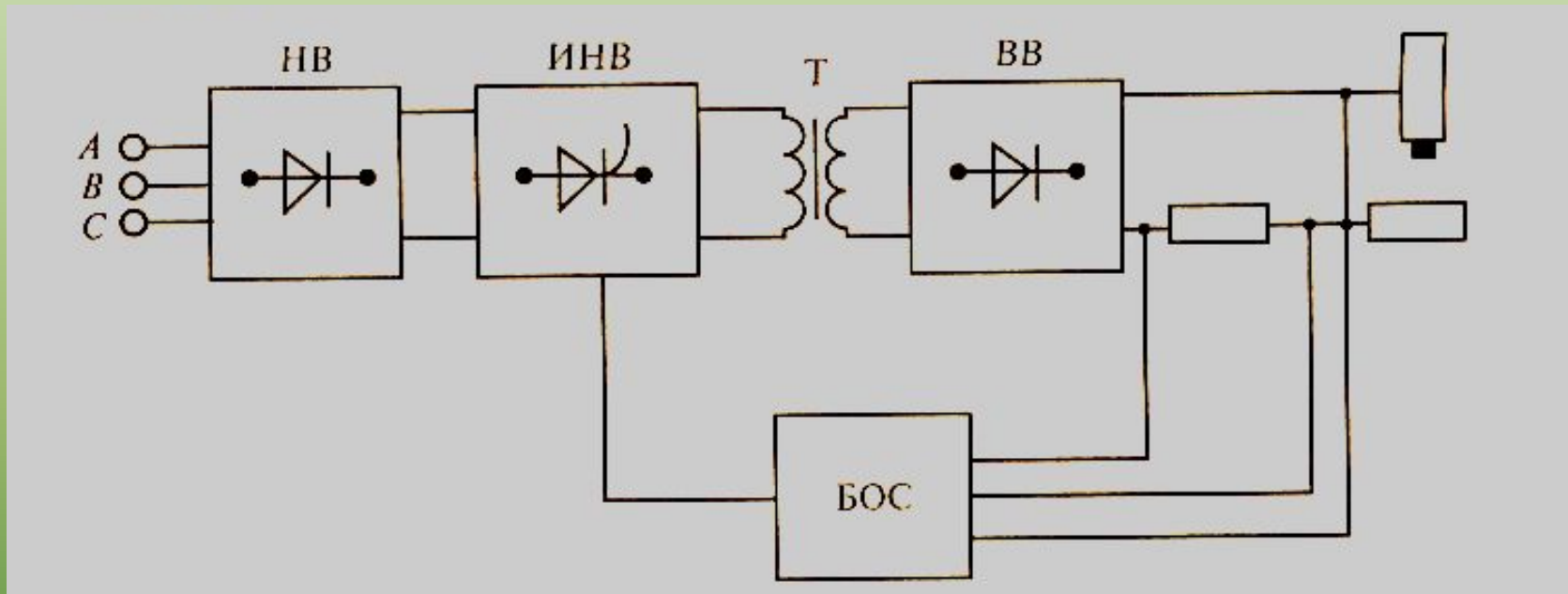
(I) Инверторные источники питания

- *Одно из перспективных направлений совершенствования сварочного оборудования — создание энергосберегающих источников питания со звеном повышенной частоты, или инверторных.*
- *У этих источников масса и габариты в **6...9** раз меньше по сравнению с выпускавшимися ранее.*
- *Они имеют более высокий КПД, высокие динамические свойства.*

- **Инверторные источники обеспечивают:**

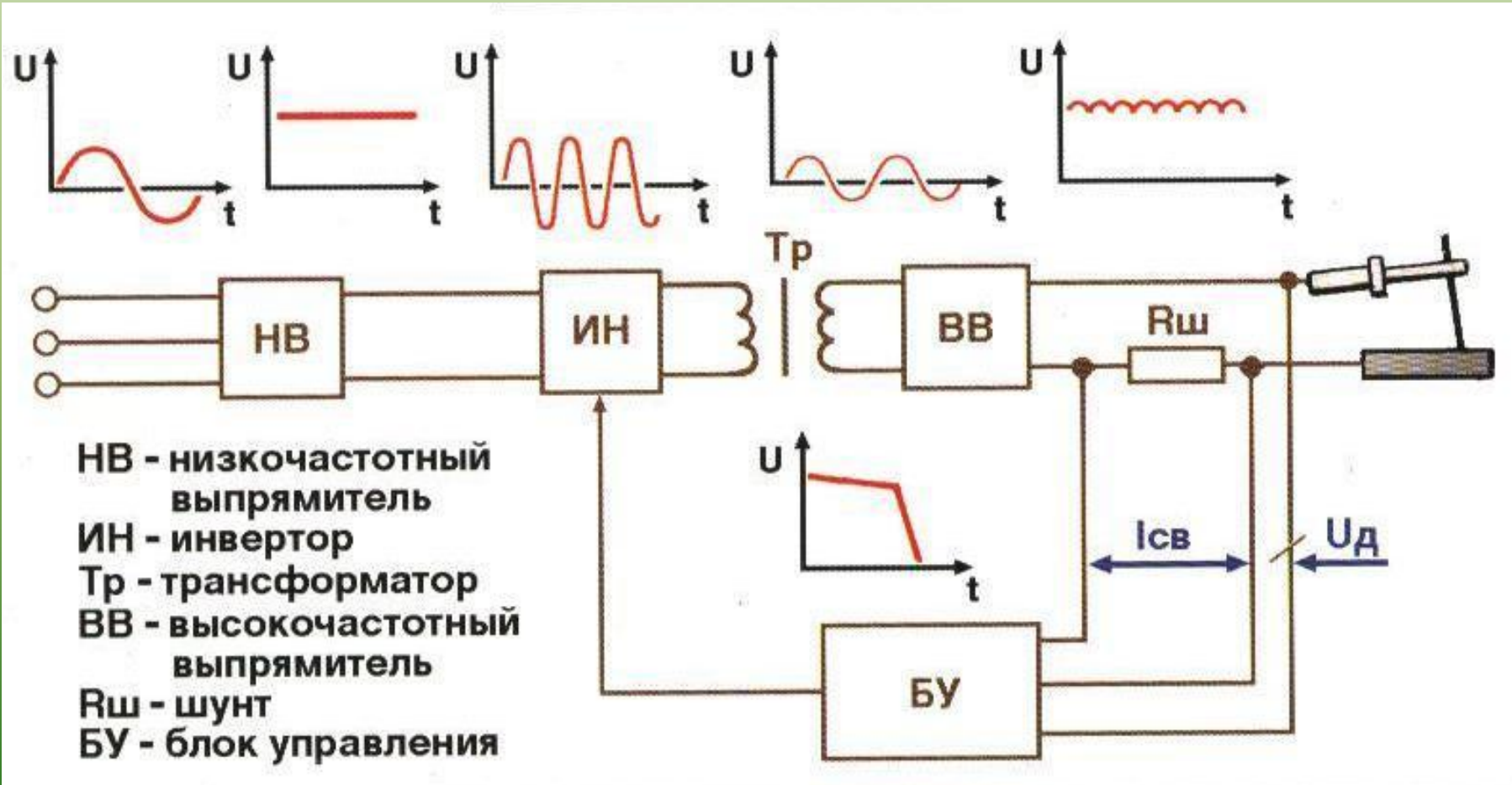
- легкое зажигание и эластичность дуги;
- мелкокапельный и струйный перенос металла;
- минимальное разбрызгивание расплавленного металла;
- понижение напряжения холостого хода до **36 В**;
- экономию электроэнергии **30...40 %**;
- плавную дистанционную регулировку параметров тока и напряжения.

Блок – схема инверторного источника питания



- **НВ** - низкочастотный выпрямитель;
- **ИНВ** – инвертор;
- **Т** – трансформатор;
- **ВВ** - высокочастотный выпрямитель;
- **БОС** - блок обратных связей.

Блок – схема инверторного источника питания



- Переменное напряжение питающей сети поступает на низкочастотный выпрямитель **НВ** и после выпрямления преобразуется инвертором **ИНВ** в переменное напряжение повышенной частоты **1...20 кГц**. Силовой трансформатор **Т** включен между инвертором и выходным неуправляемым высокочастотным выпрямителем **ВВ**.
- Трансформация осуществляется на повышенной частоте, что **позволяет существенно снизить размеры силового трансформатора**.
- Формирование внешних характеристики и регулирование сварочного режима осуществляются системой управления блока обратных связей (**БОС**).

ИНВЕРТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ



Преобразуют переменное напряжение сети в напряжение и ток для сварки



- Инверторный транзисторный источник **ВДУЧ-251** предназначен для ручной дуговой сварки штучными электродами на постоянном токе неповоротных стыков магистральных трубопроводов в непрерывном и импульсном режимах.
- Диапазон регулирования длительности импульса и паузы **0,1...0,9 с**. Амплитуда тока импульса может быть установлена в пределах **30...250 А**, тока паузы **30...100 А**.
- Выпрямитель имеет падающие внешние характеристики с возможностью изменения наклона (0,2; 0,4 и 0,7 В/А).
- Частота пульсации выходного напряжения источника в номинальном режиме **16 кГц**.

***Техническая характеристика
инверторного источника питания
ВДУЧ-251***

Параметры	Тип выпрямителя ВДУЧ-251
Сварочный ток при ПР - 65% , А	250
Потребляемая мощность, кВт	12,0
Диапазон сварочного тока, А	30-250
Диапазон сварочного напряжения, В	21-35
КПД, %	75
Размеры, мм	335x660x450
Масса, кг.	50

Источник питания инверторный универсальный

ИПИ-300У



- Источник разработан, как базовый источник средней мощности для основных видов сварки на постоянном токе, а также для ручной воздушно-плазменной резки.
- Самостоятельно, без дополнительного оборудования источник используется для сварки штучными электродами. В составе соответствующего оборудования используется для сварки методами: **МИГ, МАГ, ТИГ и для ручной воздушно-плазменной резки.**

Технические характеристики

- Номинальный средний ток при **ПН 60%** в режиме сварки (резки), **А 300** при 32В (150 при 64 В)
- Максимальный импульсный ток, А 600
- Напряжение холостого хода в режиме сварки (резки), **А 80** (160)
- Вид внешней вольтамперной характеристики **крутопадающая и жесткая**
- Пределы регулирования тока при крутопадающей характеристике в режиме сварки (резки), **А 10 - 300** (10 - 150)
- Пределы регулирования напряжения при жесткой характеристике в режиме сварки (резки), В 10-40
- Вид управления местное (с панели управления) дистанционное (через разъем ДУ)
- Питающая сеть 3N~380/220 В, 50 Гц
- Потребляемая мощность, кВт 12
- Габаритные размеры, мм 210x350x450 = 33 дм³
- **Масса, кг 30**

STICK 350 CEL



- **Инверторный источник питания для ручной дуговой сварки (ММА) постоянным током (DC)**
- **Описание**
- Оптимизирован для использования в суровых условиях строительных площадок благодаря прочной конструкции корпуса, которая предотвращает попадание пыли на электронные компоненты
- Позволяет получать высокое качество вертикальных швов
- Очень простое управление – прямой доступ ко всем сварочным параметрам, порт для подключения устройства дистанционного управления сварочным током с рабочего места
- **Области применения**
- Для профессиональных строительных работ и в машиностроении
- Сварка различных сталей – от углеродистых до высоколегированных, а также никелевых и медных сплавов

Инверторные источники питания PE23/40-400



- **PE23/40-400** - инверторные источники питания для ручной дуговой сварки на основе модуля IGBT и передовой технологии микропроцессорного управления, **специально разработанные для сварки в полевых условиях.**
- Малый вес и размер аппарата позволяет применять его при монтажных, ремонтных работах.
- Они подходят для всех типов основных, рутиловых и термостойких стальных электродов.

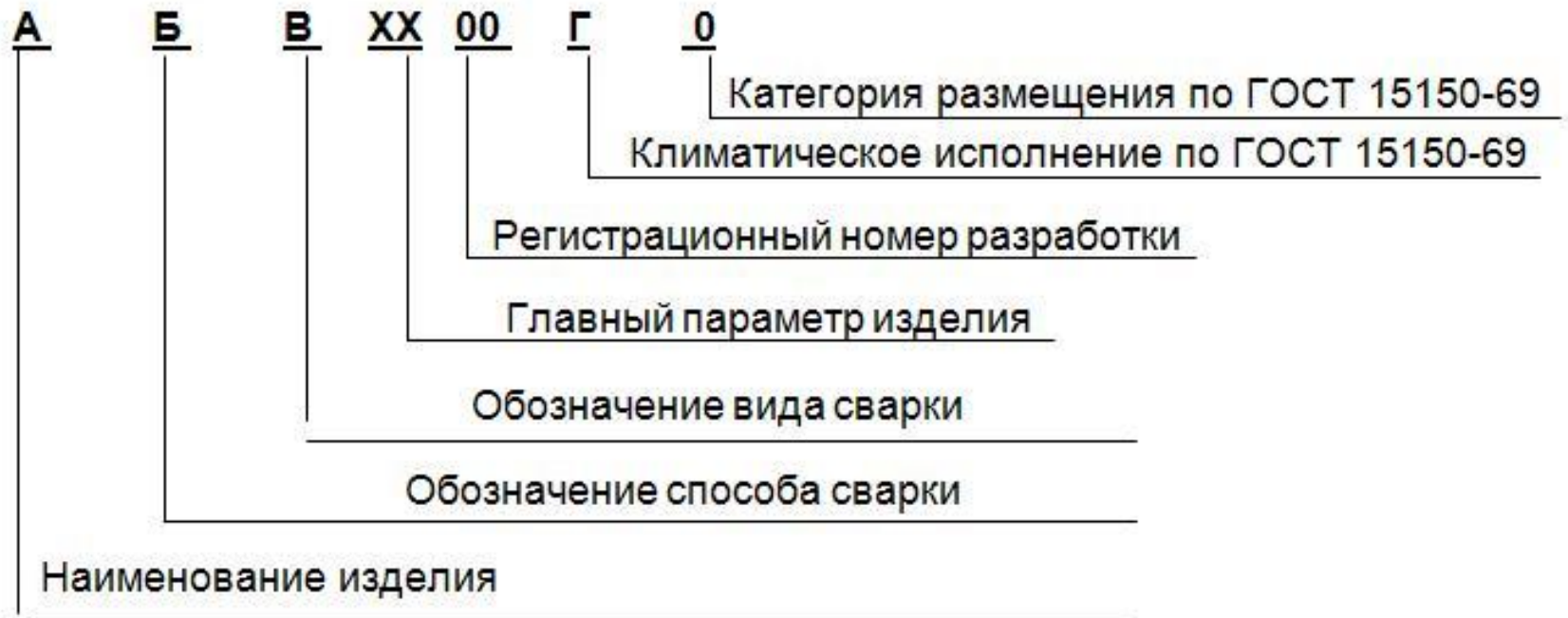
Аппараты серии MATRIX



- **Особенностью аппаратов является:** инверторный источник питания, надежный корпус, малый вес и размер, низкий уровень шума, аппарат может использоваться на открытом воздухе.
- **Аппараты серии MATRIX** могут оснащаться водяным охлаждением и тележкой.
- Встроенный блок компенсации входного напряжения позволяет максимально расширить диапазон допустимого сетевого напряжения (+15% -20% от номинала), что особенно актуально при работе с российскими электрическими сетями.

(II) Единая система обозначения оборудования

- Структура обозначения типа электросварочного оборудования



- Сварочное оборудование, выпускаемое отечественной промышленностью, имеет единую систему обозначений, которая состоит из буквенной и цифровой частей.
- Буквенные и цифровые обозначения в структуре обозначений расшифровываются следующим образом:
- первая буква (**А**) — наименование изделия (**А** — агрегат, **В** — выпрямитель, **И** — источник питания, **П** — преобразователь, **Т** — трансформатор);
- вторая буква (**Б**) — вид сварки (**Д** — дуговая, **П** — плазменная);
- третья буква (**В**) — способ сварки (**О** — открытой дугой, **Ф** — под флюсом, **Г** — в защитных газах).
- Отсутствие буквы означает ручную дуговую сварку штучными электродами.
- Дополнительно могут быть использованы буквы: **М** - многопостовая сварка, **И** — импульсная, **Б** — с бензиновым двигателем, **Д** — с дизелем; **С** - сварочный; **У** - универсальный, **Ч** - частотный.

- две цифры (XX) — номинальный ток в сотнях или десятках ампер;
- две цифры (00) — регистрационный номер разработки;
- буква (Г) — климатическое исполнение (для умеренного — **У**, тропического — **Т** или холодного климата — **ХЛ**);
- цифра (0) — цифровое обозначение категории помещения, для которого предназначено оборудование (**1** — открытый воздух, **2** — палатки-прицепы и кузова автомобилей, **3** — помещения с естественной вентиляцией, **4** — помещения с принудительной вентиляцией и отоплением, **5** — помещения с повышенной влажностью).

(III)Режим работы источника питания

- Работа источника питания обычно происходит с чередующимися включениями и выключениями нагрузки (например, во время смены электрода, очистки шва от шлака, переходах и т.д.) и характеризуется продолжительностью работы (**ПР**) или продолжительностью включения (**ПВ**). Это позволяет допускать временную перегрузку источника.

- **ПР** и **ПВ** выражаются в процентах:

$$\text{ПР} = (t_{\text{св}} / (t_{\text{св}} + t_{\text{хх}})) \cdot 100\%$$

$$\text{ПВ} = (t_{\text{св}} / (t_{\text{св}} + t_{\text{п}})) \cdot 100\%$$

где: **тсв** - время сварки;

тхх - время холостого хода;

тп - время паузы;

- Практически **ПР = ПВ = ПН.**

- Для расчета **ПР** или **ПВ** берется время цикла сварки:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{св}} + t_{\text{хх}} = t_{\text{св}} + t_{\text{п}} = 5 \text{ мин (иногда 10 мин)}$$

- Как правило, для ручной дуговой сварки **$t_{\text{св}} = 3 \text{ мин}$** , **$t_{\text{п}} = 2 \text{ мин}$** .
- В паспорте каждого источника питания указывается величина номинального сварочного тока (**$I_{\text{св}}$**) и номинальное значение **ПР** или **ПВ**.

- Номинальный расчетный ток определяется допустимым нагревом основных частей источника.
- Максимально допустимый сварочный ток определяется по формуле:

$$I_d = I_n \sqrt{P_{Рн} / P_{Рд}}$$

где: ***ПРд***- допустимое значение ***ПР***;

- Пользуясь этой формулой всегда можно использовать источник питания без перегрузки.

- **Пример1:** определить допустимый сварочный ток для источника питания дуги, в паспорте которого приведены: **$I_H=500A$** , **$PR=65\%$** , если источник работает непрерывно более **10мин**, т.е. **$PR=100\%$** .

$$I_d = 500 \sqrt{65 / 100} = 400A$$

- Следовательно, данный источник питания может работать непрерывно при сварочном токе не более **400A**.

- **Пример2:** определить допустимый **ПР_д** сварочного трансформатора при токе **1200А**, если по паспорту **І_н=1000А** и **ПР_н=75%**.

$$\text{ПР}_д = \text{ПР}_н (I^2_n / I^2_d) = 75(1000^2 / 1200^2) = 52\%$$

Самостоятельно

1 вариант

1. Инверторный источник питания - это?
2. Расшифровать **ВСУ-303 УЗ**
3. Расшифровать **ПСО-500Т2**
4. Определить допустимый сварочный ток для источника питания дуги, в паспорте которого приведены: **$I_n=500A$, $PR_n=60\%$** , если источник работает непрерывно **4 мин**, т.е. **$PR_d=80\%$** .
5. Определить допустимый **PR_d** сварочного трансформатора при токе **$I_d=400A$** , если по паспорту **$I_n=300A$** и **$PR_n=60\%$** .

2 вариант

1. Преимущества инверторного источника питания дуги.
2. Расшифровать **ТДМ-1000У4**
3. Расшифровать **ВДУЧ-301ХЛ1**
4. Определить допустимый сварочный ток для источника питания дуги, в паспорте которого приведены: **$I_n=300A$, $PR_n=60\%$** , если источник работает непрерывно **4,5 мин**, т.е. **$PR_d=90\%$** .
5. Определить допустимый **PR_d** сварочного трансформатора при токе **$I_d=200A$** , если по паспорту **$I_n=150A$** и **$PR_n=60\%$** .