Техническое описание ТГИ-12/440

Технологии будущего индукционного нагрева

ООО «ИНТЕРМ» 2015г.

т./ф.(812)318-3324, www.interm.su, e-mail: info@interm.ru

Техническое описание ТГИ-12/66

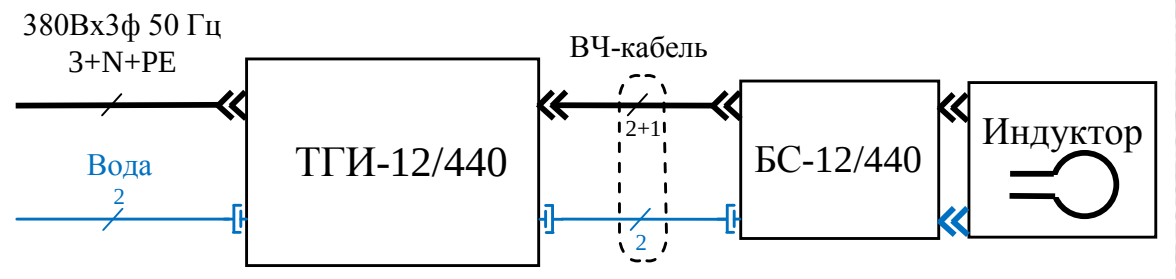
Преимущества ТГИ:

- Высокий КПД – 96%
- Низкий расход охлаждающей воды
- Высокий уровень автоматизации, возможность встраивания в системы управления технологическими установками
- Программируемые режимы работы
- Операторская панель с сенсорным цветным экраном
- Контроль и регулирование температуры нагрева
- Контроль протока охлаждающей воды
- Мобильность

Наименование параметра	Значение
Напряжения питающей сети, В	380 ±10%
Частота питающей сети, Гц	50
Число фаз	3
Ток, потребляемый от сети, А	16/19
Мощность выходная, максимальное значение, кВт	12
Мощность полная выходная, максимальное значение, кВА	13.5
Напряжение выходное прямоугольной формы, В	225±10%
Ток выходной, максимальное значение, А	60
КПД	0.95
Сопротивление нагрузки активное, ном. значение, Ом	3,75
Добротность последовательного нагрузочного контура, Q	5...100
Диапазон регулирования частоты выходного напряжения, кГц	200...500
Частота выходного напряжения, кГц	440
Расход охлаждающей воды, л/мин (не менее)	4
Давление охлаждающей воды на входе, МПа	0,2...0,4
Температура охлаждающей воды, °С	
- без снижения параметров	+15...+25
- со снижением выходного тока на 20%	+5...+20
Температура окружающей среды, °С	+5...+35
Габаритные размеры, в плане, высота, мм	468x505,285
Масса, не более, кг	20.5
Степень защиты	IP 32
Класс изоляции	Y
Исполнение	УХЛ4

Базовый комплект поставки:

- **Генератор ТГИ-12/440**
- **Блок согласования БС**
- **Индуктор**
- **Эксплуатационная документация**



Конструктивно генератор выполнен в приборном корпусе с обрезинеными ножками и ручками для переноски. На передней панели расположены органы управления, на задней – подключения электрических кабелей и водяного охлаждения.

Штатный блок согласования БС подключается к выходу генератора ВЧ – кабелем, в состав которого входят силовые ВЧ провода или шины, шланги водяного охлаждения и кабели датчиков.

Индуктор подключается к выходным колодкам блока согласования, обеспечивающим электрический контакт и подвод воды.

Условия эксплуатации

Генератор ТГИ-12/440 и блок согласования предназначены для работы в следующих условиях: закрытое помещение; высота над уровнем моря не более 1000 м; температура окружающего воздуха - от +15 до +35 °С; относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С; окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров, газов и токопроводящей пыли.

Электропитание

Трехфазная сеть переменного тока частотой 50 Гц напряжением 380 В ±10 % (предельно допустимые отклонения напряжения по ГОСТ 13109-97); режимы работы - продолжительный; требования безопасности соответствуют ГОСТ 21139 -87.

Водяное охлаждение

Для охлаждения установки требуется химически нейтральная вода с удельным электрическим сопротивлением не менее 50 кОм•см (допускается снижение до 4 кОм•см, при этом срок службы снижается на 25-30%). Температура от +5 до +35 °С, рекомендуется от +15 до +20 °С; давление от 0,2 до 0,4 МПа; количество механических примесей не более 20 мг/л; жесткость не более 7 мг•экз/л; показатель pH от 5 до 7,5. Рекомендуется охлаждение дистиллированной водой или конденсатом от двухконтурных станций охлаждения (в комплект поставки не входит).

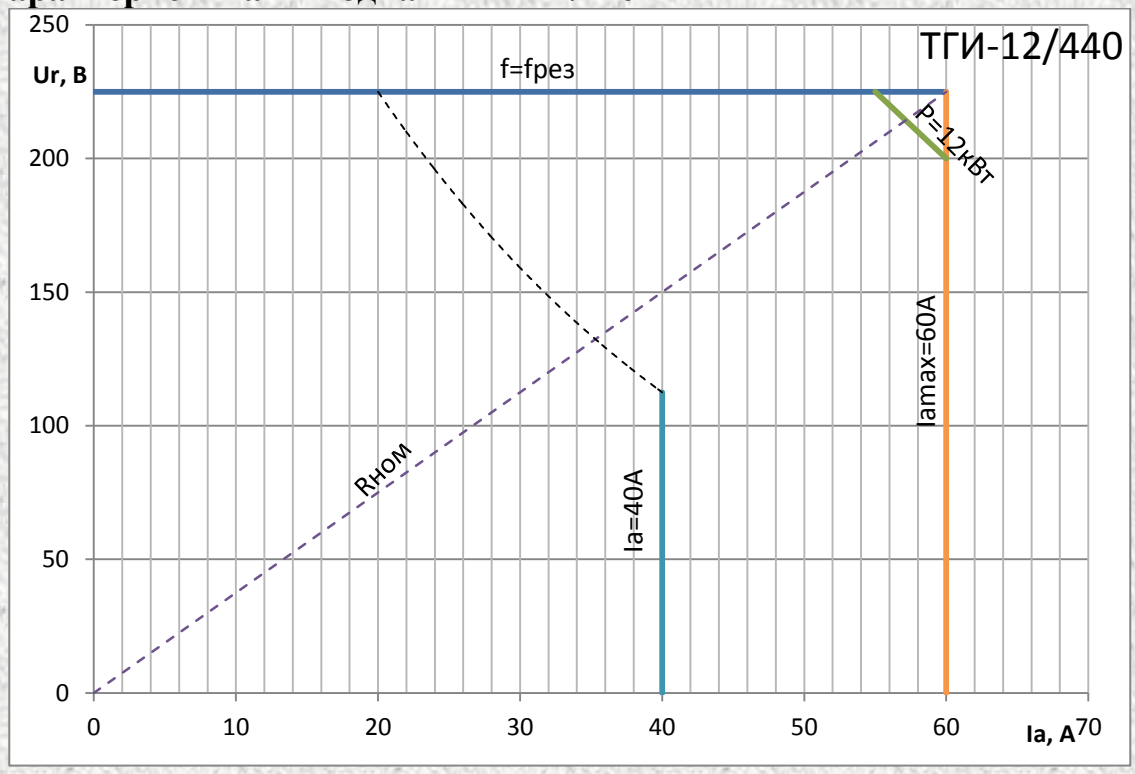
Согласование генератора ТГИ с индукционной нагрузкой

Транзисторный генератор ТГИ выполнен на базе мостового инвертора напряжения, работающего в резонансном режиме с частотным регулированием. Нагрузкой ТГИ должен быть последовательный резонансный контур с индуктивной расстройкой.

В установках индукционного нагрева индуктивность индуктора (Rи, Lи) и последовательно подключенным конденсатором С. Блок согласования содержит требуемый конденсатор и трансформатор Т, как правило, понижающий, для согласования активного сопротивления индуктора (Rи) с выходом генератора. В случае, когда активное сопротивление индуктора Rи близко к номинальному выходному сопротивлению генератора, трансформатор не требуется.

Эти условия соблюдаются при поставке блока согласования для конкретных индукционных нагрузок.

Характеристика выходная ТГИ 12/440



Выходная характеристика генератора состоит из трех ветвей:

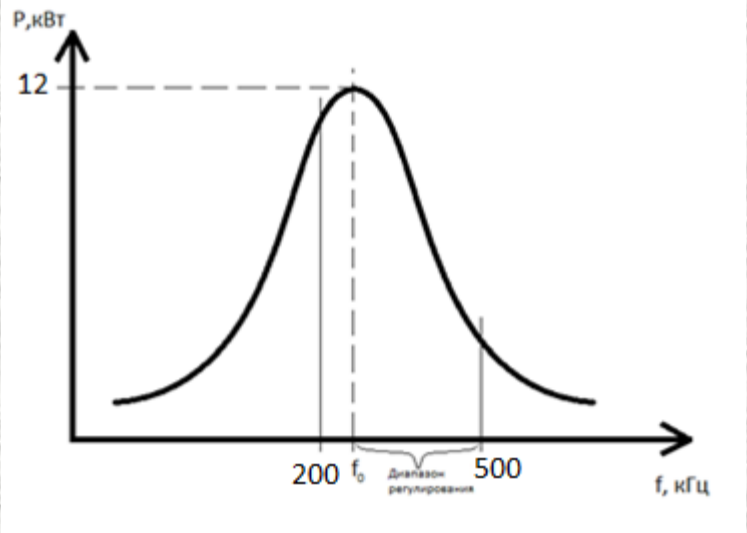
- Горизонтальная ветвь (Ur = 225 В) – соответствует режиму работы с выходной частотой, близкой к резонансной частоте последовательного нагрузочного контура. В этом режиме к Rи (сопротивление индуктора) прикладывается напряжение 225 В, одинаковое для всех генераторов и настроек системы регулирования
- Правая вертикальая ветвь (Ia = 60 А) – режим ограничения предельного выходного тока генератора, обеспечиваемый системой управления генератора при уменьшении Rи
- Средняя гиперболическая ветвь – режим ограничения предельной мощности
- Гиперболическая ветвь и ветвь Ia = 40 А показывают пример регулировочной характеристики, полученной снижением уставок системы регулирования

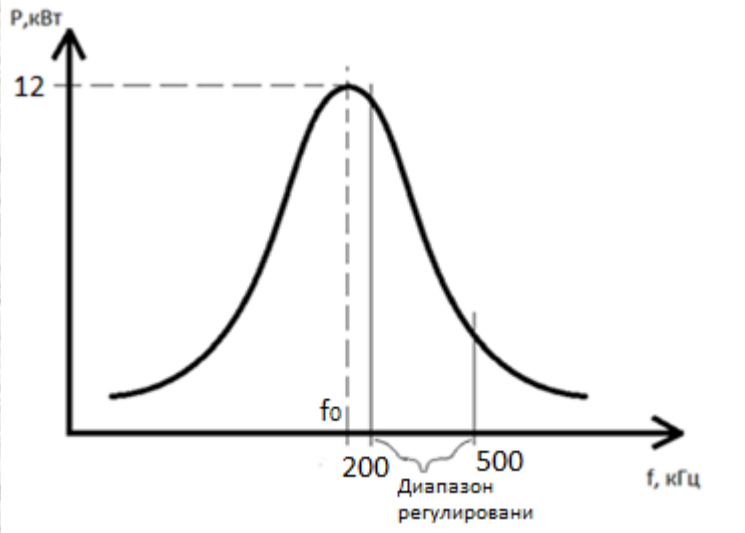
Конкретному значению Ri в этих координатах соответствует луч, выходящий из начала координат. При номинальном Ri луч проходит через точку пересечения правой и левой ветви характеристики соответствующего генератора.

Система управления автоматичеки подстраивает выходную частоту генератора так, чтобы рабочая точка, изображающая режим генератора, находилась на характеристике. Если при этом выходная частота генератора дойдет до границ диапазона 200…500 кГц, то рабочая точка сместится с характеристики (ниже характеристики при f = fmin; выше – при f = fmax).

Рабочая точка смещается также ниже характеристики при активном канале управления по температуре нагреваемого объекта, когда температура достигает заданного уровня уставки.

Регулировочная характеристика генератора ТГИ 12/440 с БС и индуктором





Частотная характеристика индукционного нагрузочного контура (зависимость активной мощности от выходной частоты генератора), как правило, остро резонансная, поэтому автоматическое регулирование или стабилизации мощности или выходного тока генератора производится путем изменения выходной частоты. Для регулирования используется только правая ветвь резонансной кривой (выше частоты последовательного резонанса f0).

Диапазон изменения выходной частоты для ТГИ 200-500 – fmin=200 кГц, fmax=500 кГц. Система управления ТГИ автоматически подстраивает выходную частоту в пределах

(fmin … fmax), если f0 ≤ fmin

или

(f0 … fmax), если fmin ≤ f0 ≤ fmax,

стабилизируя мощность или ограничивая выходной ток генератора.

При f0 ≥ fmax работа невозможна. На сенсорном дисплее отображаются текстовые сообщения о качестве согласования, а так же даются рекомендации.

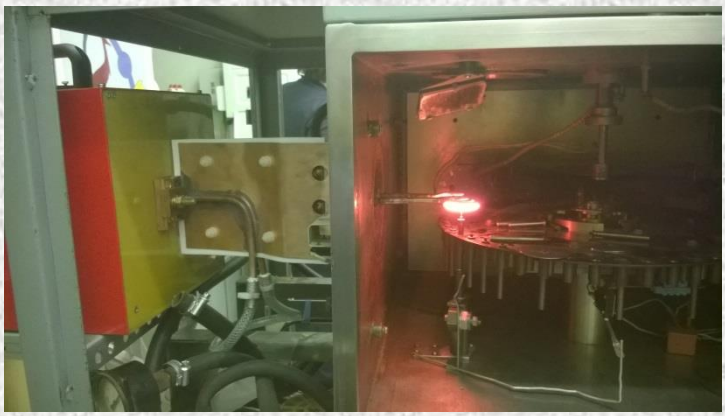
Дополнительное оборудование, подключаемое к ТГИ 12/440:

- Внешний датчик для контроля температуры:
- термопара (ХА) К-типа с нормирующим усилителем УСТ-К-1 ;
- инфракрасный пирометр;
- Проводной внешний пульт управления для включения и выключения нагрева;
- Педаль для включения и выключения нагрева;
- Устройство контроля протока воды в отдельной ветви охлаждения
- На заказ может быть разработана система управления на базе ПЛК, предназначенная для обеспечения согласованной работы генератора ТГИ с другими устройствами технологических установок.

Область применения

- Закалка стальных деталей на глубину 0,2..0,4 мм
- Закалка цилиндрических деталей с движением индуктора диаметром 6…21 мм
- Закалка зубчатых колес с движением индуктора вдоль впадины для модулей m=10
- Закалка плоских поверхностей с движением индуктора с шириной полосы закалки до 60 мм
- Нагрев для снятия с горячей посадки насадных деталей массой до 300 кг
- Пайка медных деталей твердыми припоями с объемом локальной области нагрева до 0.15 дм3
- Нагрев медной проволоки перед изолированием до 300°С с максимальной производительностью 150 кг/ч
- Нагрев при гибке труб с максимальным диаметром 36 мм при толщине стенки до 3 мм

Примеры применения



ВЧ Пайка

Генератор около вакуумной камеры