

Эксплуатация и ремонт авиационного оборудования самолетов и вертолетов

Раздел № 1

Электрооборудование воздушных судов и силовых установок



Тема № 4.
**Регуляторы напряжения авиационных
генераторов**

Занятие № 5.
Блок регулирования напряжения БРН120Т5А

Вопросы занятия:

1. Назначение, основные технические данные, структурная схема блока регулирования напряжения БРН120Т5А.
2. Электрическая схема и работа блока регулирования напряжения БРН120Т5А.

Вопрос № 1. Назначение, ОТД и структурная схема БРН120Т5А.

БРН120Т5А предназначен для стабилизации напряжения генератора ГТ30НЖ412 в пределах 115...119В при изменении его нагрузки и частоты вращения.

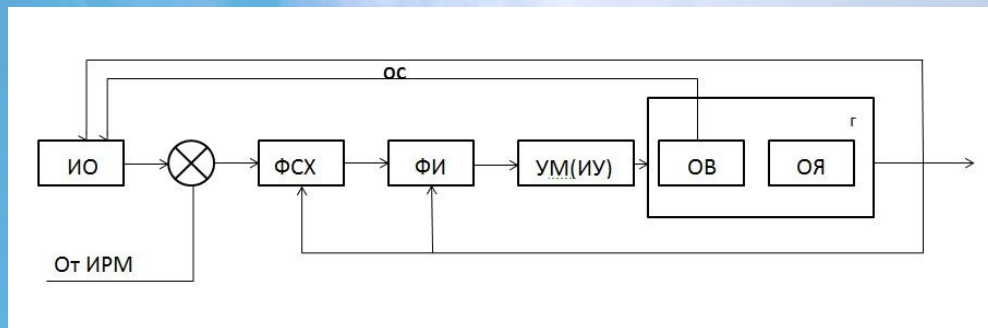
Основные технические данные:

1. Напряжение питания, В
 - постоянного тока - 24...29.7
 - трехфазного тока (фазное), частотой 798,..802Гц - 22...29
2. Номинальное регулируемое напряжение трехфазного тока (фазное), частотой 392..408гц - 117
3. Входной ток ,А
 - постоянный - не более 0,5
 - переменный:
 - частотой 400Гц - не более 0,04
 - частотой 800Гц- не более 1,3
4. Потери при использовании в системах с отдельной работой каналов, Вт - не более 20
5. Погрешность регулирования напряжения, В - не более ± 2
6. Диапазон изменения уровня фазного напряжения генератора подстроечным резистором, В: +5 ...-4
7. Температура окр. среды, °С - от -60 до +60
8. Масса, кг - 1,9
9. Режим работы - продолжит.

Структурная схема блока регулирования напряжения БРН120Т5А.

Состав:

- **ИО** - измерительный орган;
- **ФСУ** - фазосдвигающее устройство;
- **ФИ1, ФИ2, ФИ3** - формирователи импульсов;
- **ИУ** - исполнительное устройство;
- **К** - реле включения возбуждения генератора.
- блок распределения реактивной мощности (*используется при параллельной работе генераторов*).



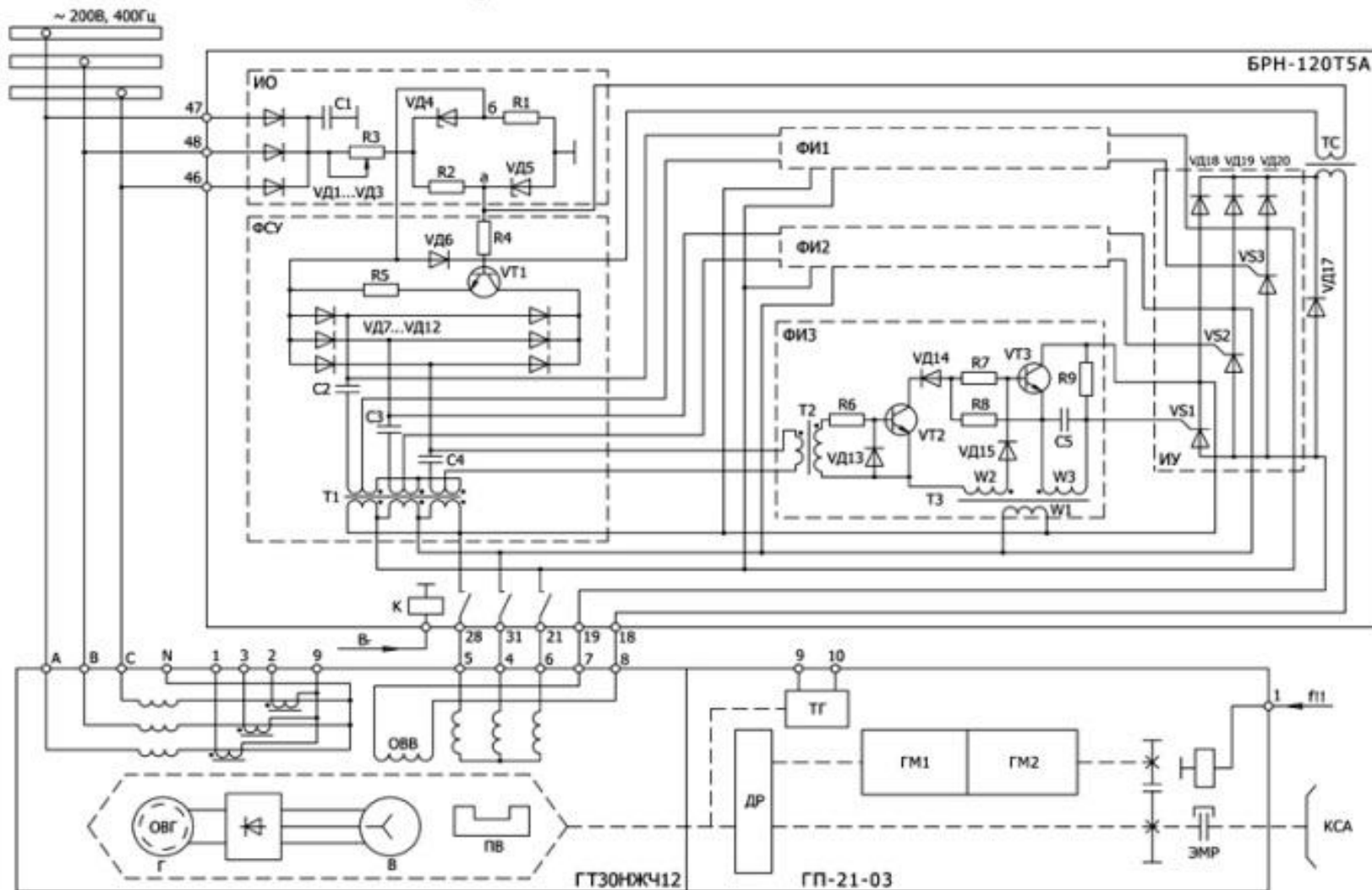
Источником мощности для возбуждения генератора и работы блока является подвозбудитель генератора.

Корпус блока выполнен в виде кассеты и устанавливается на монтажную раму РМБ-1Б в отсеке №7 правого наплыва крыла.

На передней панели блока расположен подстроечный резистор.

Вопрос № 2. Электрическая схема и работа БРН120Т5А

Электрическая схема БРН-120Т5А



ИО – измерительный орган

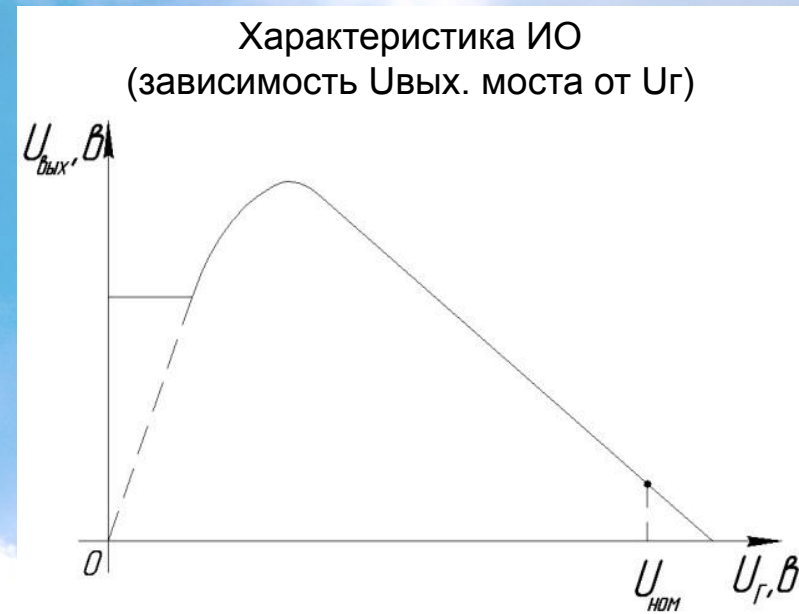
Это нелинейный электрический мост, образован резисторами R1, R2 и стабилитронами VD4, VD5.

ИО включен на напряжение генератора через трехфазный однополупериодный выпрямитель на диодах VD1...VD3 и сглаживающий фильтр C1.

При нормальной работе генератора оба стабилитрона пробиты, $\varphi_{\text{б}}$ изменяется пропорционально изменениям $U_{\text{Г}}$, а $\varphi_{\text{а}}$ остается постоянным.

При номинальном напряжении генератора $\varphi_{\text{а}} > \varphi_{\text{б}}$.

На выход моста через резистор R4 подключен переход эмиттер-база транзистора VT1.



ФСУ - фазосдвигающее устройство

Предназначено для сдвига фазы трехфазного напряжения, идущего на управление формирователем импульсов.

Состав ФСУ:

- трехфазный трансформатор Т1,
- транзистор VT1 (при нормальной работе генератора работает как управляемый резистор),
- выпрямитель, на диодах VD7...VD12,
- конденсаторы C2...C4.

Принцип работы ФСУ

При последовательном соединении конденсатора и активного сопротивления ток \dot{I} в цепи переменного тока опережает по фазе приложенное напряжение \dot{U}_{Π} на угол:

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{1}{2\pi fcr},$$

где: f - частота тока; c - емкость конденсатора;

r - общее активное сопротивление, равное сумме сопр. R5, транзистора VT1 и диодов выпрямителя.

Угол φ изменяется в зависимости от закр., откр. состояния VT1 от 0 до 90°. При этом фаза выходного напряжения, $\dot{U}_{\text{ВЫХ}}$ изменятся от 180° до 0°.

ФИ - формирователь импульсов

Предназначен для формирования управляющего импульса, включающего соответствующий тиристор выходного усилителя мощности.

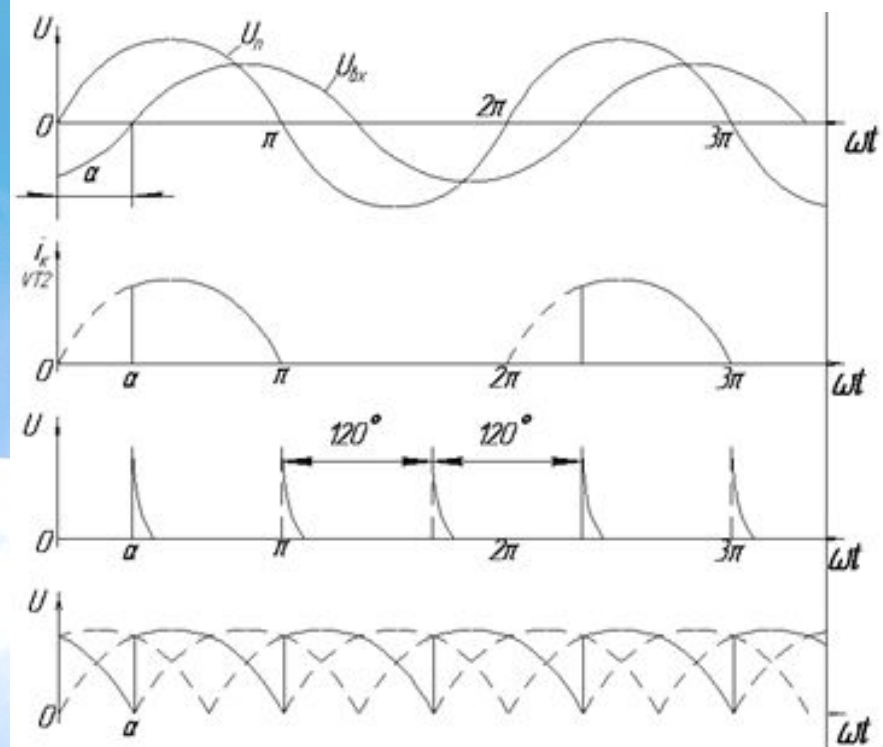
Состав ФИ :

- модулятор, выполненный на транзисторе VT2,
- формирующее устройство, вып. на транзисторе VT3 и конденсаторе C5.

ФИ формирует импульсы напряжения в моменты времени, когда U от ФСУ совпадают по знаку с напряжением питания ФИ от подвозбудителя, снимаемым со вторичных обмоток трансформатора ТЗ.

Длительность импульсов пропорциональна изменению $U_{г}$.

Временные диаграммы ФИ



ИУ -исполнительное устройство

Это выходной усилитель мощности (трехфазный управляемый выпрямитель, на диодах VD18....VD20 и тиристорах - VS1...VS3).

Нагрузкой ИУ является обмотка возбуждения возбудителя ОВВ.

Время открытого состояния тиристорov пропорционально U_r и определяет величину напряжения $U_{ВВ}$ прикладываемого к обмотке ОВВ возбудителя, а значит и величину тока возбуждения.

Для обеспечения режима непрерывного тока в обмотке возбуждения возбудителя при пульсирующем напряжении ее питания, параллельно обмотке ОВВ включен диод VD17.

Принцип работы БРН120Т5А

$\downarrow U_{г} \rightarrow \uparrow U_{аб} \rightarrow \uparrow I_{базы VT1} \rightarrow \downarrow (R5 + R_{VT1} \Phi_{СУ}) \rightarrow$

$\rightarrow \downarrow \text{угол сдвига фаз } U \rightarrow \uparrow t_{\text{открытия тиристоров}} \rightarrow \uparrow I_{ВВ} \rightarrow \uparrow U_{г}$

Для устранения автоколебаний напряжения в процессе регулирования предусмотрена гибкая отрицательная обратная связь по току возбуждения возбудителя, реализованная с помощью стабилизирующего трансформатора ТС и резистора R4.

Напряжение, приложенное к R4, суммируется с сигналом измерительного органа и пропорционально скорости изменения тока возбуждения возбудителя.

В установившихся режимах работы генератора среднее значение этого напряжения равно нулю.

В переходных режимах работы сигнал обратной связи всегда препятствует изменениям проводимости транзистора VT1 ФСУ и, таким образом, обеспечивает демпфирование процессов регулирования напряжения.

Задание на самоподготовку:

Литература:

Учебное пособие «Регуляторы напряжения»,
инв. № 4, с 49...54.