

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.

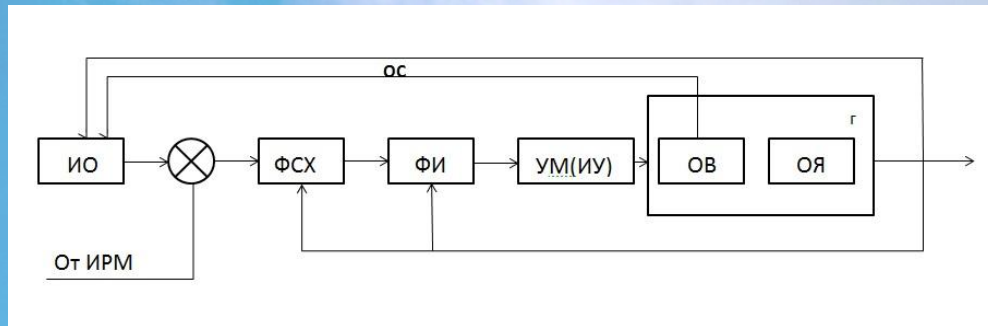
Основные технические данные:

- | | |
|--|---|
| 1. Напряжение питания, В <ul style="list-style-type: none">- постоянного тока - 24...29.7- трехфазного тока (фазное), частотой 798,..802Гц - 22...29 | 4. Потери при использовании в системах с отдельной работой каналов, Вт - не более 20 |
| 2. Номинальное регулируемое напряжение трехфазного тока (фазное), частотой 392..408гц - 117 | 5. Погрешность регулирования напряжения, В - не более ± 2 |
| 3. Входной ток ,А <ul style="list-style-type: none">- постоянный - не более 0,5- переменный:<ul style="list-style-type: none">частотой 400Гц - не более 0,04частотой 800Гц- не более 1,3 | 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*).



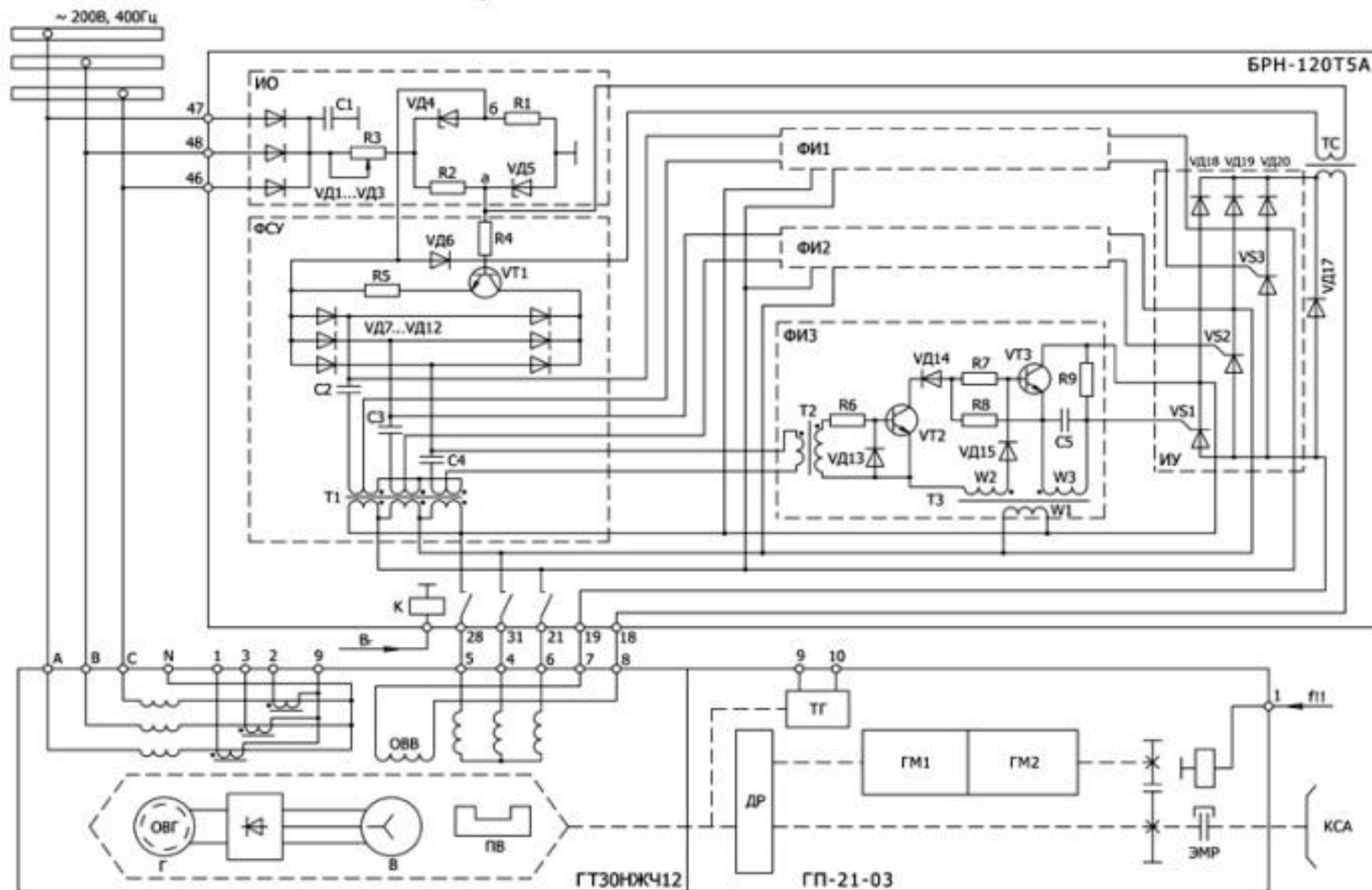
Источником мощности для возбуждения генератора и работы блока является подвозбудитель генератора.

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

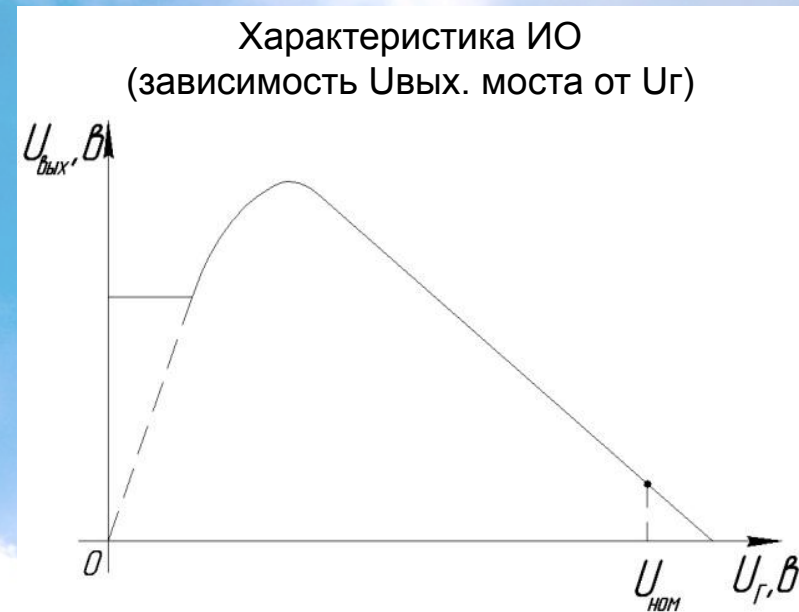
Это нелинейный электрический мост, образован резисторами $R1$, $R2$ и стабилитронами $VD4$, $VD5$.

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

При нормальной работе генератора оба стабилитрона пробиты, Φ_6 изменяется пропорционально изменениям $U_{г}$, а Φ_a остается постоянным.

При номинальном напряжении генератора $\Phi_a > \Phi_6$.

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 $\dot{U}_\Pi$ на угол:

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

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.

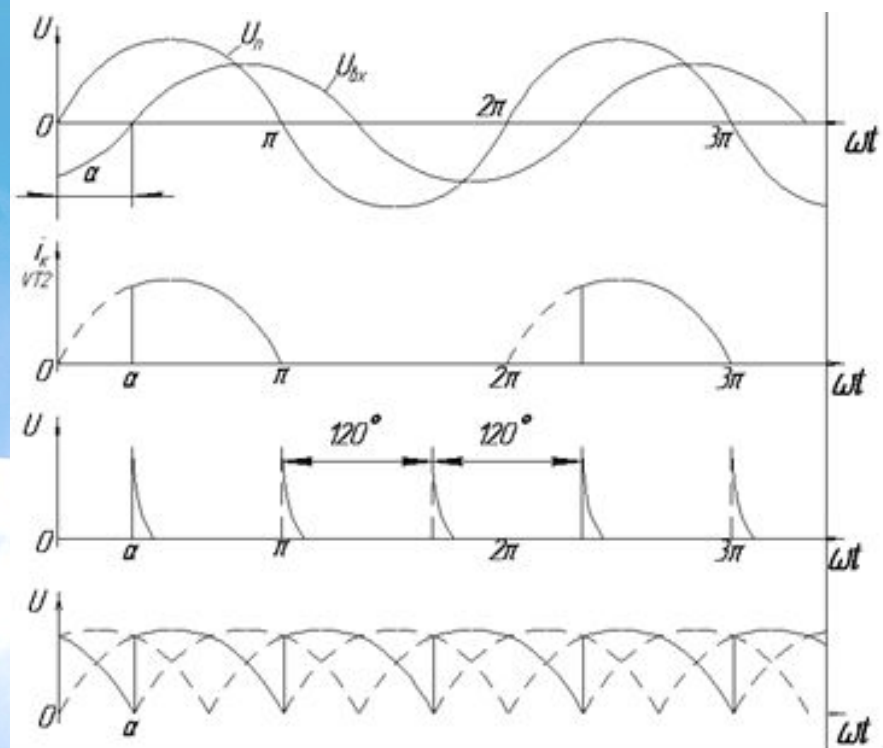
Состав ФИ :

- 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 возбuditеля ОВВ.

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

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

Принцип работы БРН120Т5А

$\downarrow U_{\Gamma} \rightarrow \uparrow U_{аб} \rightarrow \uparrow I_{базы VT1} \rightarrow \downarrow (R5 + R_{VT1} \Phi_{СУ}) \rightarrow$
 $\rightarrow \downarrow \text{угол сдвига фаз } U \rightarrow \uparrow t_{\text{открытия тиристоров}} \rightarrow \uparrow I_{ВВ} \rightarrow \uparrow U_{\Gamma}$

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.