

# Урок 19

## Аппаратура регулировки И КОНТРОЛЯ на вертолете

## Регулятор температуры газов двигателей РТ-12-6 2 серии

Предназначен для ограничения температуры газов перед турбиной компрессора не выше  **$985\pm 5^{\circ}\text{C}$** .

Устанавливается 2 комплекта на потолке грузовой кабины **шп. 4-5**.

Питаются постоянным током от шины **Акк 1**.

Регуляторы готовы к работе при включении любого источника **27В**.

РТ-12-6 имеет блок сравнения, блок опорного сигнала и блок усиления.

Блок сравнения получает два сигнала:

- один – от блока опорного сигнала, настроенного на температуру  **$985\pm 5^{\circ}\text{C}$** .
- второй – от второй пары сдвоенных термопар **Т-102** двигателя **ТВЗ-117ВМ**.

Если входной сигнал от термопар **Т-102** ниже опорного (температура газов перед турбиной **ТВЗ-117ВМ** ниже  **$985\pm 5^{\circ}\text{C}$** ), то блок сравнения закрыт. Сигнала на выходе РТ-12-6 нет.

Если температуры газов превысит **985±5<sup>0</sup>С**, то входной сигнал от термопар в блоке сравнения будет выше опорного.

Блок сравнения откроется и сигнал поступит в усилитель.

Усиленный сигнал пойдет на блок **ЭРД-3ВМ**, а через него на исполнительный механизм **ИМ-47** на **НР-3**.

Исполнительный механизм **ИМ-47** переместит дозирующую иглу, игла уменьшает расход топлива и температура газов упадёт.

Параллельно сигнал подается на зеленые табло:

**«Ограничение nTг»** левого или правого двигателя.

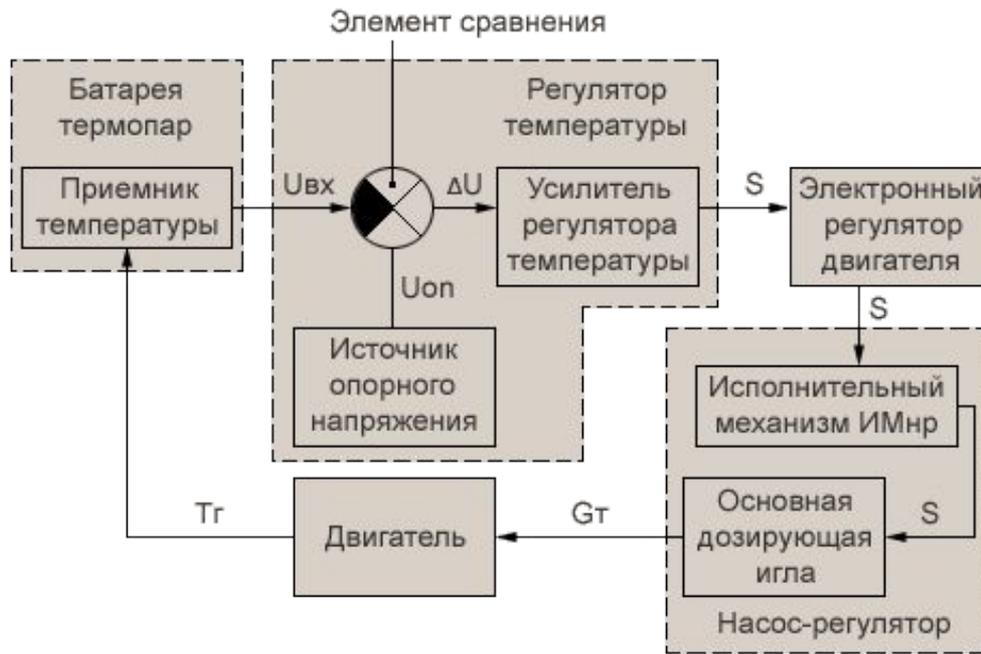
Расположено табло на левой боковой панели электропульты пилотов.

Срезка топлива и мигание табло происходит до тех пор, пока температура газов превышает настроенное значение.

Для проверки нажать обе кнопки:

**«Контроль РТ двигателей левого, правого»**

и плавно увеличить режим двигателей ручкой «шаг» до момента загорания табло **«Ограничение nTг»** (2 шт.).



ОГР n, T<sub>г</sub>  
ЛЕВЫЙ

ОГР n, T<sub>г</sub>  
ПРАВЫЙ



## Система подвижного упора управления СПУУ-52

Предназначена для автоматического ограничения шага хвостового винта путем ограничения перемещения правой педали вперед в зависимости от температуры и давления воздуха окружающей среды с целью защиты трансмиссии вертолета от больших перегрузок.

### Комплект:

- блок управления **БУ-32** (на центральном пульте пилотов);
- датчик давления наружного воздуха **ИКД – 27Да – 400 – 830**  
(под полом кабины экипажа шп. 3Н-4Н);
- приемник температуры наружного воздуха **П-1**  
(между входами в двигатели, шпангоут №2);
- электромеханизм **МП-100М** – исполнительный элемент.

Управляет положением подвижного упора, который ограничивает перемещение правой педали вперед.

(в отсеке главного редуктора)

При перемещении правой педали вперед рулевой винт увеличивает шаг.

Если температура за бортом низкая, а атмосферное давление высокое, то плотность воздушного потока будет высоким.

Поток окажет высокое сопротивление рулевому винту, что в свою очередь может привести к поломке вала трансмиссии или деформации хвостовой балки.

Блок управления **БУ-32** получает данные о температуре и давлении через свои датчики. Информация обрабатывается блоком и выдаётся на исполнительный механизм **МП-100М**.

**МП-100М** перемещает подвижный упор качалки путевого управления в такое положение, чтобы усилие воздушного потока, при положении качалки на упоре, не превысило допуска.

Включается **СПУУ-52** выключателем на левом щитке пилотов.  
Питается от сети постоянного тока через **АЗС-2**.

## Проверка :

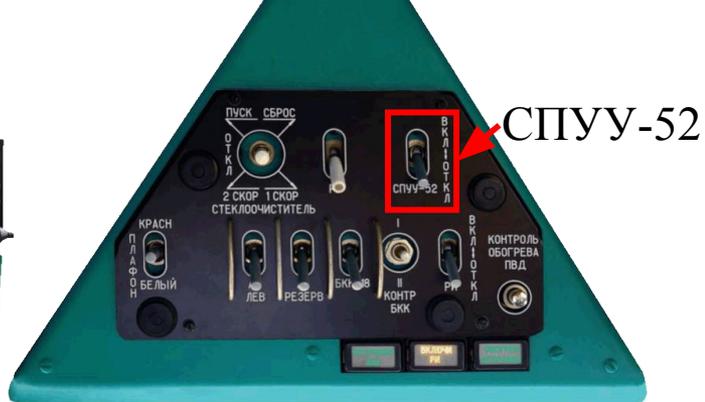
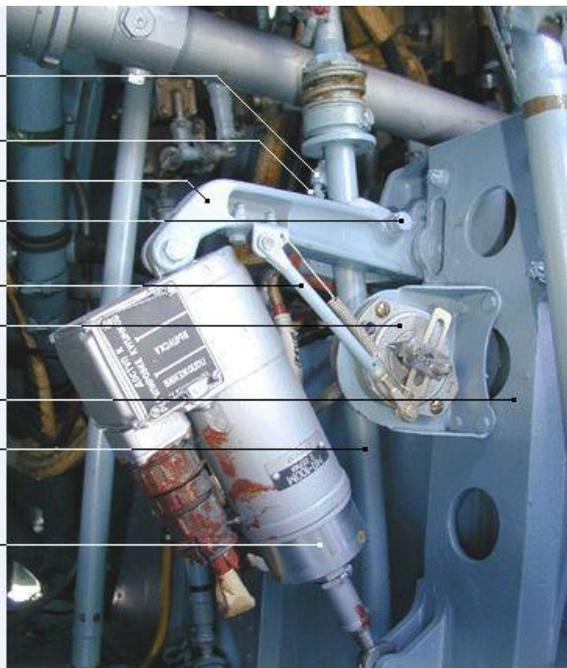
- нажать и удерживать лампу-кнопку, **она должна загореться.**
- повернуть ручку на блоке управления против часовой стрелки  
**стрелка индикатора отклонится в крайнее левое положение.**
- повернуть ручку по часовой стрелке  
**стрелка индикатора отклонится в крайнее правое положение.**
- установить стрелку индикатора в среднее положение.
- нажать переключатель встроенного контроля в положение "t",  
**стрелка индикатора отклонится в правое положение.**
- нажать переключатель встроенного контроля в положение "p",  
**стрелка индикатора отклонится в левое положение.**

После проверки лампу-кнопку и тумблер контроля отпустить.

Кинематическая схема включения СПУУ-52.



- Регулировочный винт
- Микровыключатель
- Качалка
- Эксцентриковый винт
- Тандер
- Датчик обратной связи
- Кронштейн
- Тяга
- Электромеханизм МП-100М



индикатор  
положения упора

лампа-кнопка

поворотная  
ручка

переключатель  
контроля



# Система поддержания частоты вращения несущего винта

(система управления перенастройкой частоты вращения двигателей)

Автоматическое поддержание оборотов несущего винта обеспечивается насосом-регулятором **НР-3ВМ**.

Для возможности воздействия на работу системы автоматического поддержания частоты вращения несущего винта предусмотрено *управление перенастройкой частоты вращения несущего винта*.

В системе используется электромеханизм **МП-100М**

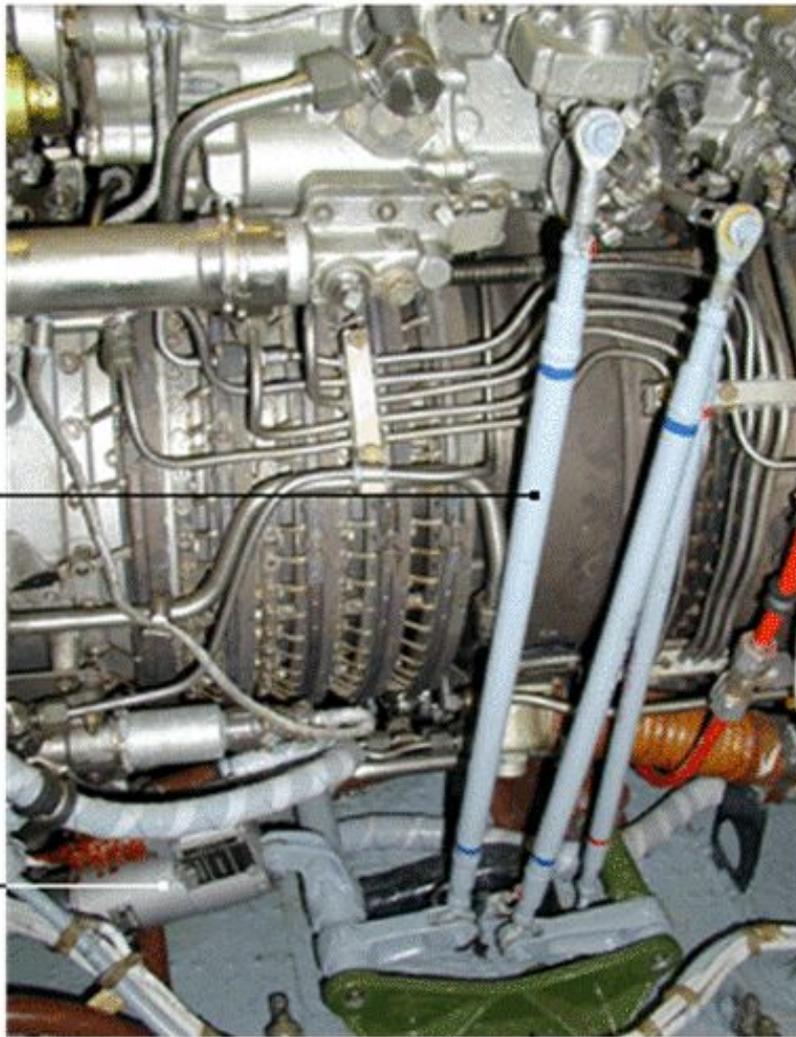
Размещен на потолочной панели и крепится на шпангоуте №2А.

Управление электромеханизмом **МП-100М** осуществляется переключателями «**ОБОРОТЫ. БОЛЬШЕ – МЕНЬШЕ**» на ручках «шаг-газ»

Диапазон перенастройки: **от 89...93% до 96...99%**.

Перенастройка производится при шаге винта по указателю не менее **3°** и при правой коррекции.

Перед полетом установить частоту вращения винта **94...95%**.



Тяга

МП-100М

Переключатель



## Измеритель режимов двигателей ИР-117М

Предназначен для дистанционного контроля режимов работы двигателей.

Режим работы двигателя оценивается по величине давления воздуха за компрессором и сравнении его с расчетным.

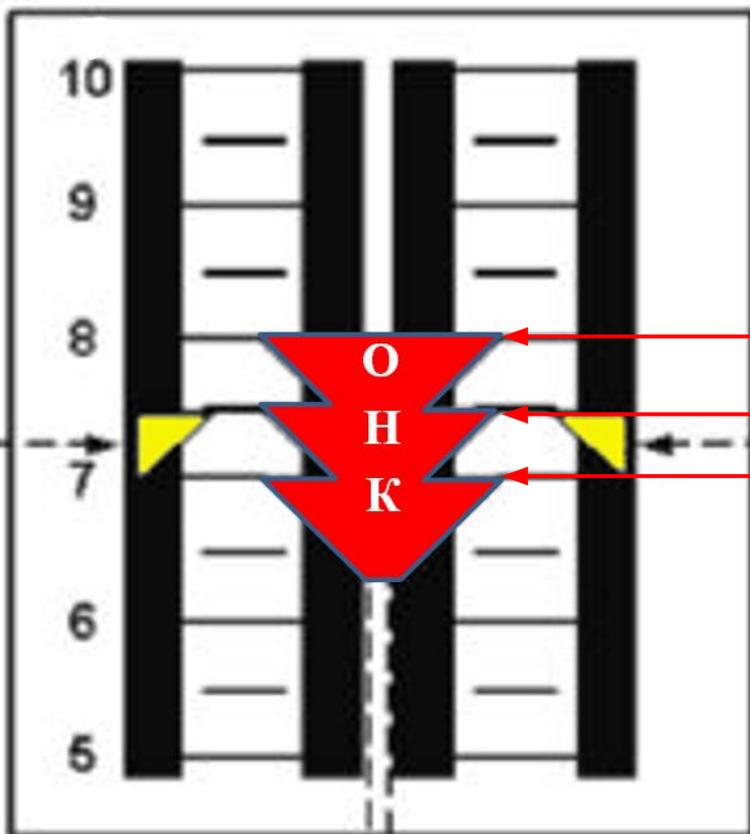
Расчетное давление определяется по:

- высоты полета (**атмосферному давлению**);
- температуре наружного воздуха.

В комплект прибора входит:

- указатель режимов **УР-117М** на левой приборной доске;
- датчик давления воздуха за компрессором **ПМ-10МР** (2 шт.);  
(на потолке грузовой кабины, шп. 5)
- датчик высотной коррекции **ДВК**; (под полом кабины экипажа, шп.3-4)
- приемник температуры наружного воздуха **П-1**  
(в передней части двигательного отсека, внизу)

Совмещение указателей производится ручкой "**шаг-газ**"



УР-117М



режимы:

взлетный

номинальный

крейсерский

**ПМ-10**  
датчик  
давления  
воздуха  
за  
компрессором  
левого  
двигателя

**ДВК**  
датчик  
высотной  
коррекции  
(атмосферного  
давления)

**П-1**  
датчик  
температуры  
наружного  
воздуха

**ПМ-10**  
датчик  
давления  
воздуха  
за  
компрессором  
правого  
двигателя

ПМ-10МР

ДВК

П-1



ИР-117М

## Электронный регулятор двигателя ЭРД-ЗВМ

2 комплекта

Представляет собой специальную электронную вычислительную машину, которая в соответствии с заданной программой:

- контролирует обороты турбокомпрессора двигателя,
- производит выключение двигателя при возрастании оборотов свободной турбины выше предельно допустимых.
- включает ЧР одного из двигателей при отказе второго.

Выдаёт управляющие сигналы на:

- исполнительный механизм **ИМ-47**; (насоса-регулятора)
- исполнительный механизм **ИМ-ЗА**;  
(системы защиты свободной турбины)
- исполнительный механизм **МКТ-163**.  
(перенастройки автомата приемистости)

Управление обоими регуляторами производится с общего пульта, расположенного на левой панели электропульты пилотов.

Регулятор работает совместно с:

- датчиком оборотов турбокомпрессора **ДЧВ – 2500**;
- датчиками оборотов свободной турбины **ДТА – 10** – 4 шт.;  
(2 рабочих, 2 запасных)
- датчиком давления наружного воздуха **ИКД – 27Да – 220 – 780**  
(под полом кабины экипажа, шп. 2Н-3Н).
- приемником температуры наружного воздуха **П – 77**;  
(в воздухопроводе обдува термоматрона насосарегулятора)

Функционально состоит из двух независимых контуров:

- турбокомпрессора;
- свободной турбины.

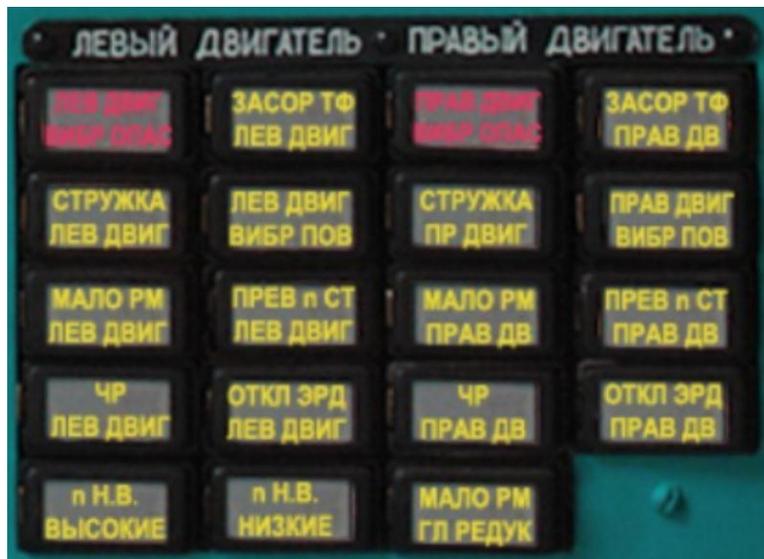
**Контур турбокомпрессора.** Выполняет следующие функции:

- ограничивает обороты турбокомпрессора в зависимости от температуры и давления наружного воздуха;
- ограничивает максимальные обороты турбокомпрессора; **(101%).**
- при отказе одного двигателя автоматически включает режим **“ЧР”** работающего двигателя;
- управляет исполнительным механизмом **МКТ-163** перенастройки автомата приемистости в процессе разгона двигателя;
- обеспечивает автоматический контроль исправности.

**Контур свободной турбины.** Обеспечивает:

- автоматический останов двигателя с одновременным включением световой сигнализации при увеличении оборотов свободной турбины выше предельно допустимых **118±2%.**
- встроенный контроль исправности контура свободной турбины.

Для надежности контур свободной турбины состоит из двух одинаковых каналов, каналы работают циклически.

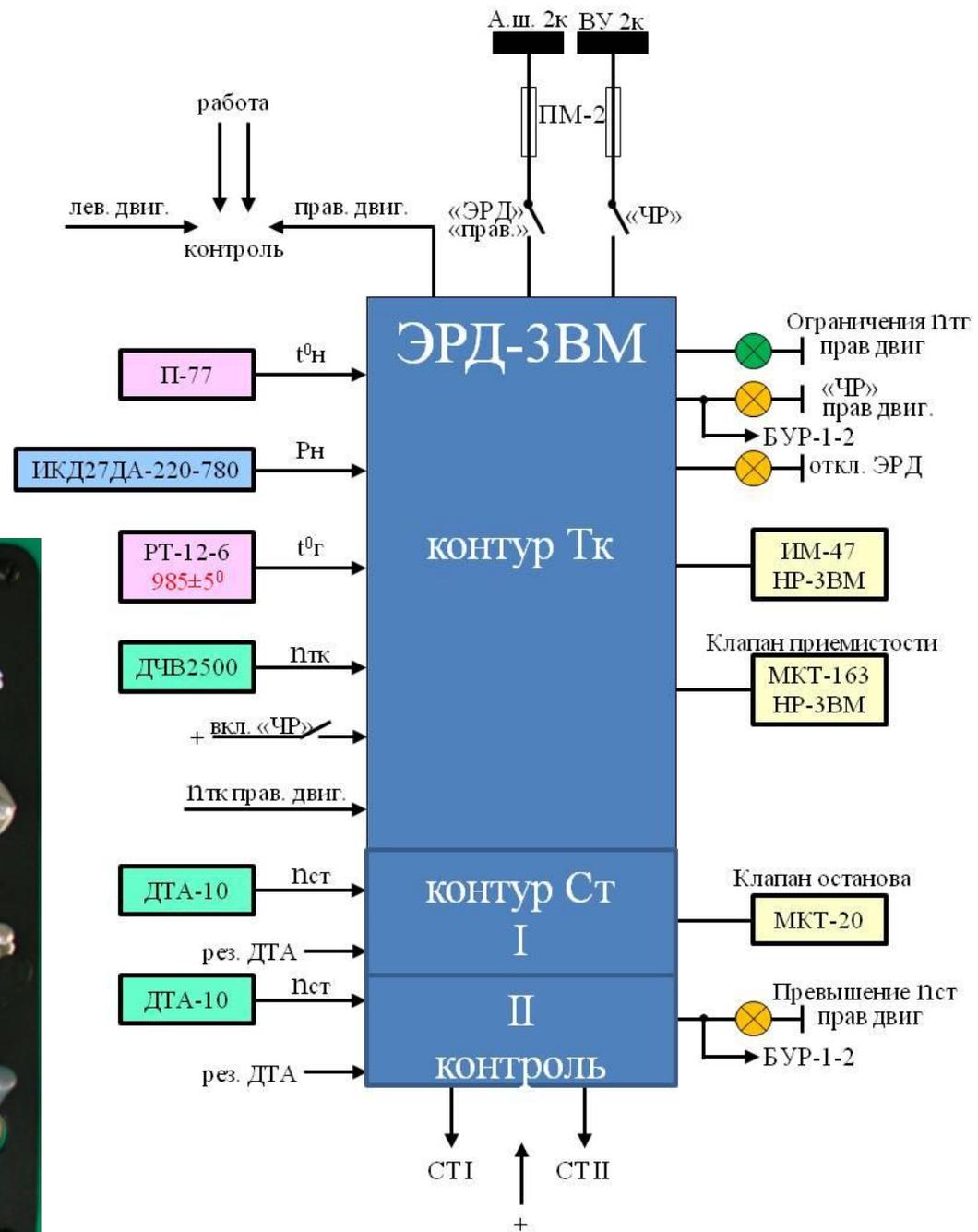


табло ТС – 5М

пульт управления



блок ЭРД-3ВМ



Принципиальная схема

# Пульт управления ЭРД-3ВМ

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ОБЩЕЕ РУЧН

ОБОГРЕВ ВКЛ

ОБОГРЕВ РУЧНОЕ

АВТОМАТ

ОТКЛ

ДВИГ ПЗУ ЛЕВ

ДВИГ ПЗУ СТЕКОЛ ПРАВ

ПОС ВКЛЮЧЕНА	ОБОГРЕВ ДВИГ ЛЕВ	ОБОГРЕВ ДВИГ ПР	СО-121 ИСПРАВЕН
ОТКАЗ ПОС НВ	ЛЕВ ПЗУ ПЕРЕДН	ПРАВ ПЗУ ПЕРЕДН	ПОЛЕТ
	ЛЕВ ПЗУ ЗАДН	ПРАВ ПЗУ ЗАДН	СТОПКА

КОНТРОЛЬ ТК РАБОТА

ЛЕВ ПРАВ

КОНТРОЛЬ СТ1 РАБОТА

КОНТРОЛЬ СТ2 ЧР ВКЛЮЧЕН

ОТКЛ

ВКЛ / ОТКЛ

ЗРД

ЛЕВ ПРАВ

ВМ

ПШ

АП

АС

ПОТРЕБИТЕЛИ

ВИНТА

ХВОСТ / СТЕЙ

ВИНТ / КОЛ

ПЗУ / ПРАВ

ЛЕВ / ВЪКЛ

ЛОПАСТИ

1 2 3

4 5

1 СЕКЦИЯ	3 СЕКЦИЯ
2 СЕКЦИЯ	4 СЕКЦИЯ



