

# 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 упадет.

Параллельно сигнал подается на зеленые табло:

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

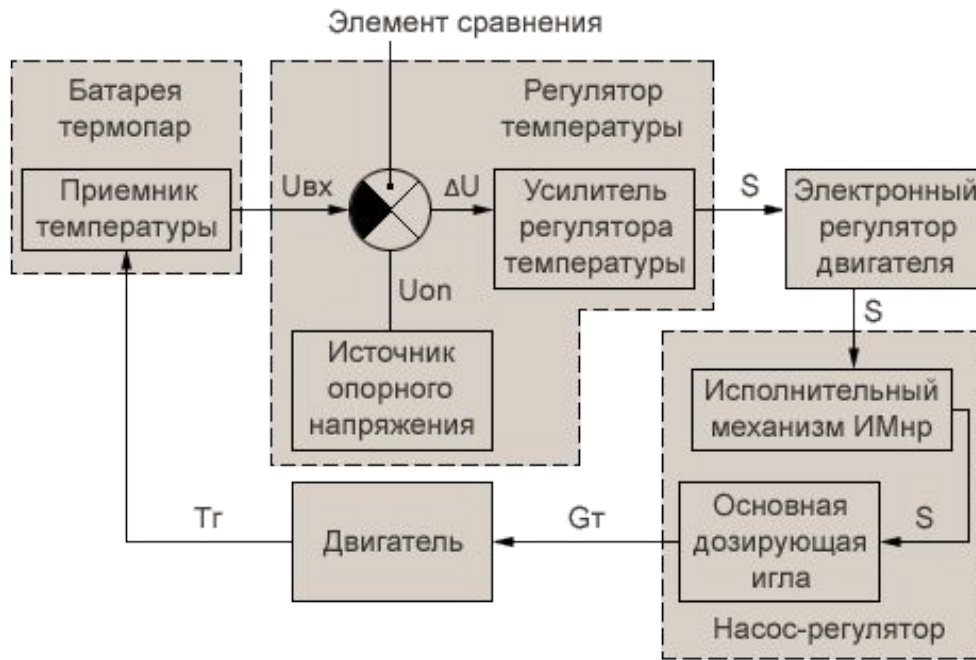
Расположено табло на левой боковой панели электропульты пилотов.

Срезка топлива и мигание табло происходит до тех пор, пока температура газов превышает настроечное 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.**

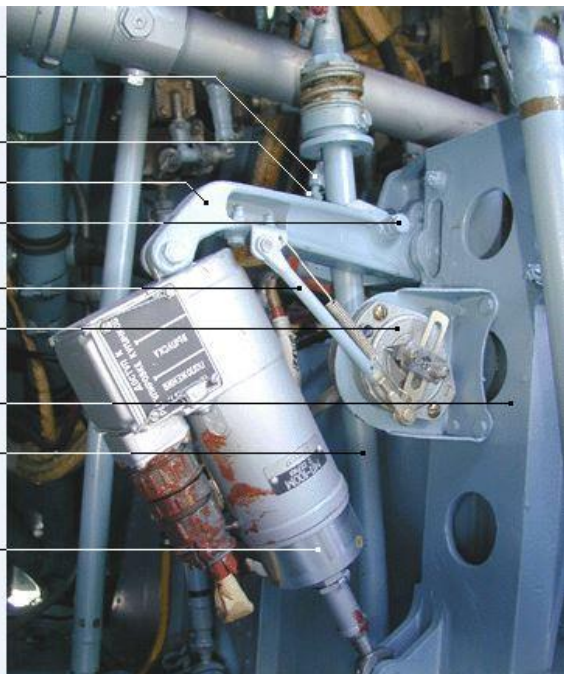
После проверки лампу-кнопку и тумблер контроля отпустить.



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

СПУУ-52



# 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**

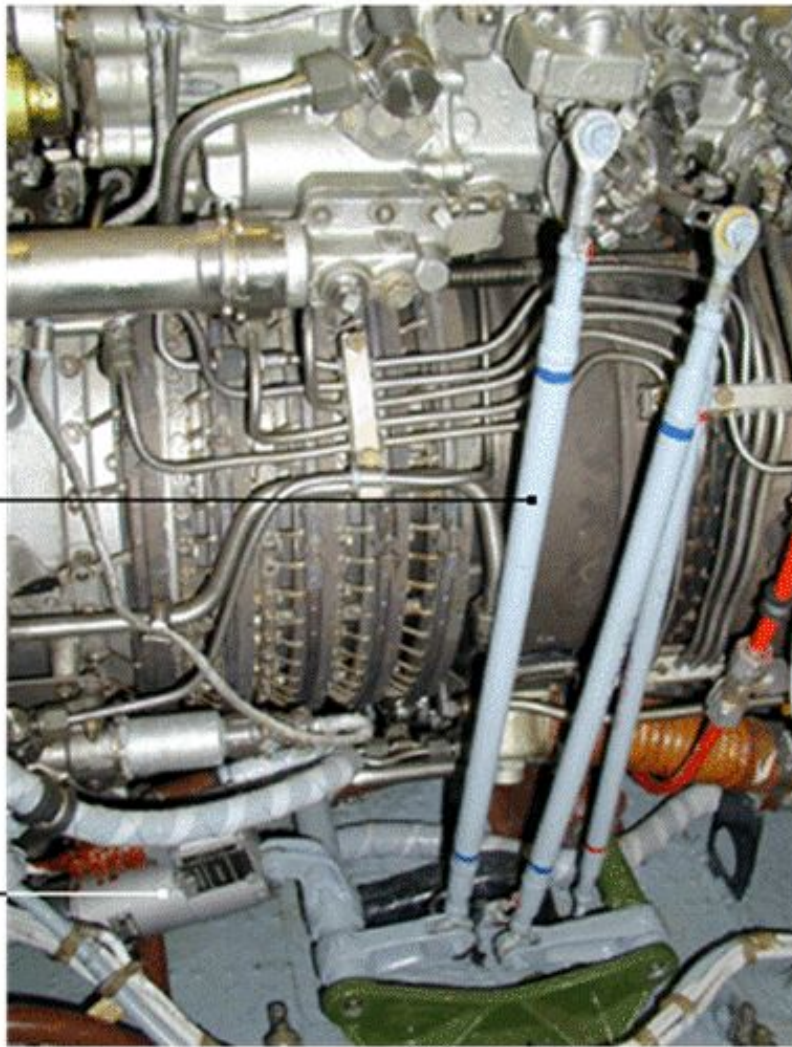
Размещен на потолочной панели и крепится на шпангоуте №2А.

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.

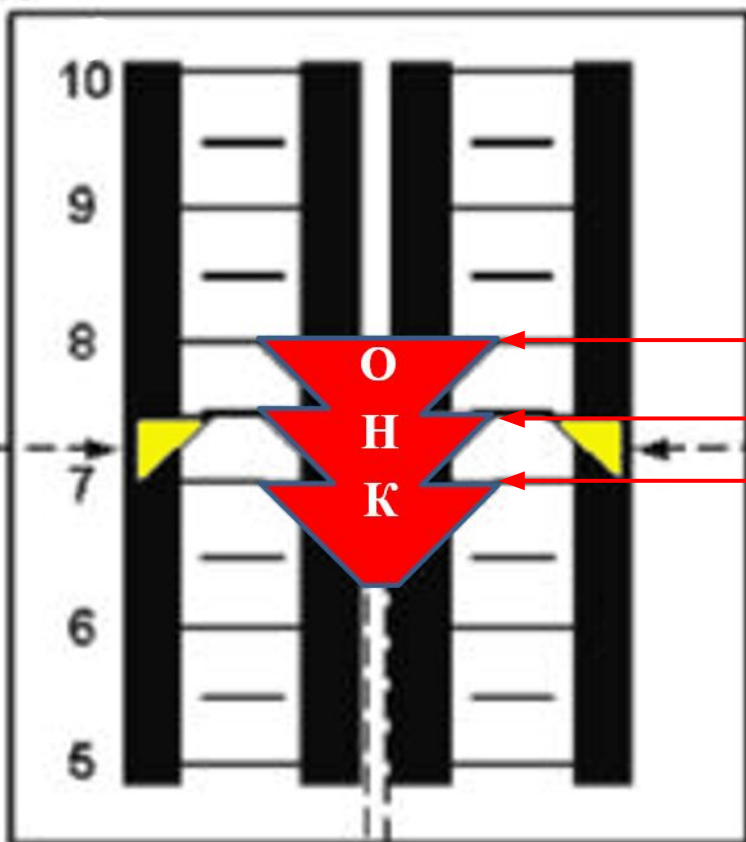
Расчетное давление определяется по:

- 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)

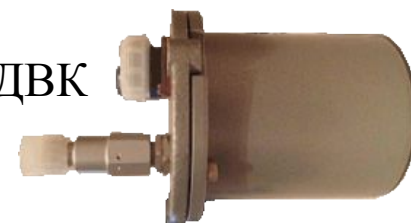
**П-1**  
датчик  
температуры  
наружного  
воздуха

**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-3А**;  
(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.

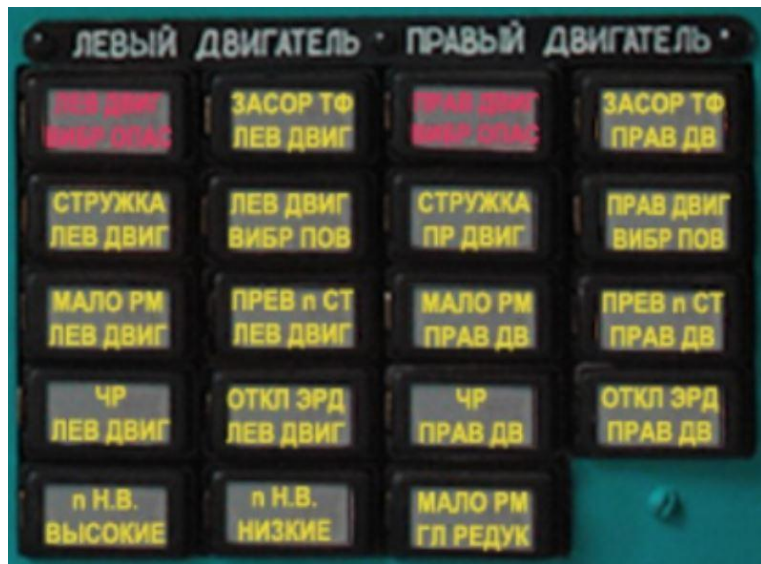
**Контур турбокомпрессора.** Выполняет следующие функции:

- 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.

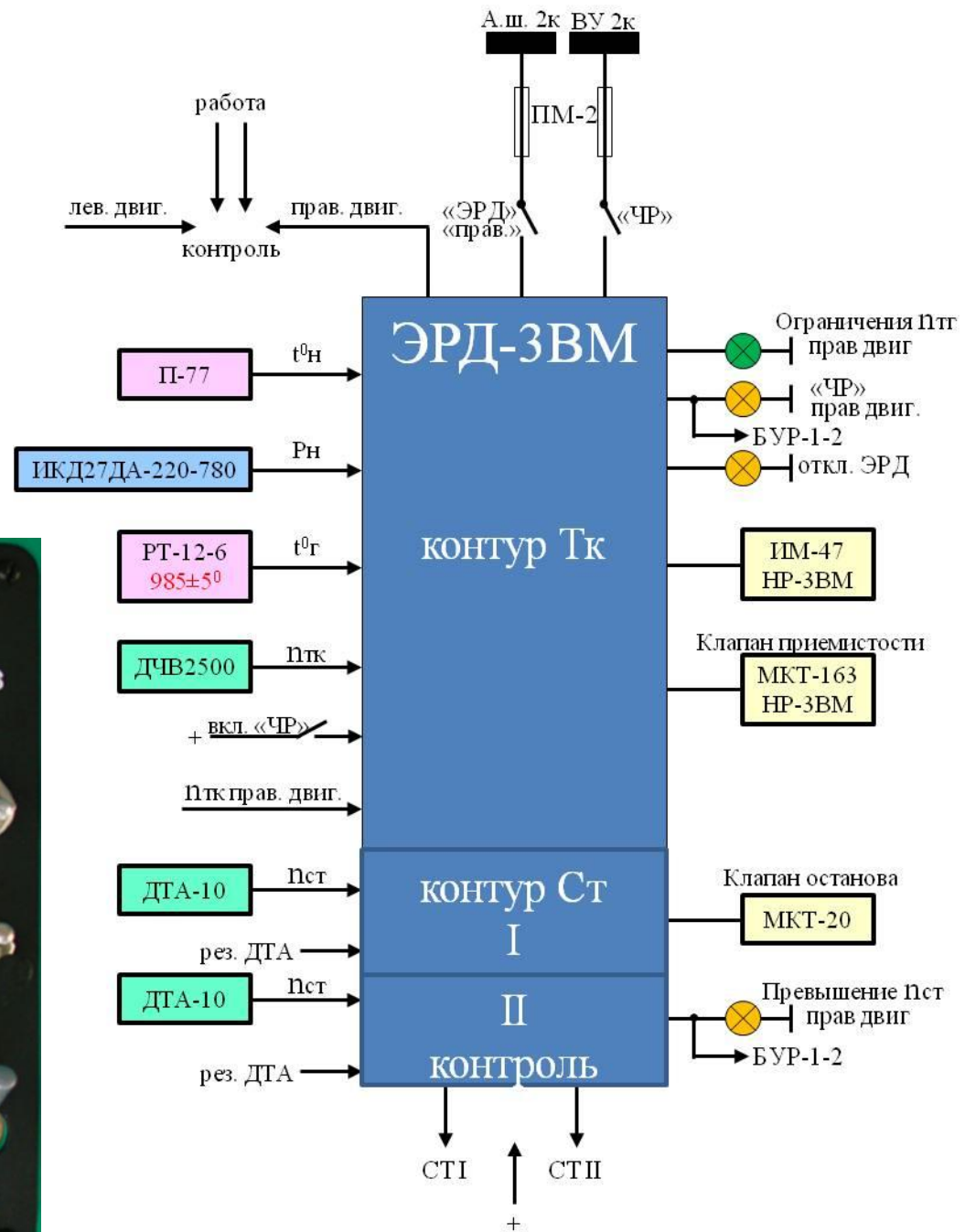


табло ТС – 5М

пульт управления



блок ЭРД-3ВМ



Принципиальная схема

# Пульт управления ЭРД-3ВМ

**ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

**ОБЩЕЕ**  
РУЧН  
АТОМ  
ОТКЛ

**ОБОГРЕВ**  
ВКЛ  
ДВИГ ПЗУ ЛЕВ

**РУЧНОЕ**  
А  
ДВИГ ПЗУ СТЕКОЛ ПРАВ

ПОС ВКЛЮЧЕНА	ОБОГРЕВ ДВИГ ЛЕВ	ОБОГРЕВ ДВИГ ПР	СО-121 ИСПРАБЕН
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

**ЭРД-3ВМ**

ПШ АС АП

**ПОТРЕБИТЕЛИ**  
ВИНТА  
ХВОСТ / СТЕЙ  
ВИНТ / КОЛ  
ПЗУ / ПРАВ  
ЛЕВ / ВЪКЛ

ТОК ЛОПАСТИ 1 2 3

10 5 5 А

1 СЕКЦИЯ	3 СЕКЦИЯ
2 СЕКЦИЯ	4 СЕКЦИЯ



