

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о проведении измерений нагрузочной способности БТГ конструкции Dynatrona.

1. Объект исследования: установка, основанная на свойствах полуволнового резонанса контура с распределенными параметрами в сочетании с электрическим резонансом его сосредоточенных элементов при воздействии ударного возбуждения.

2. Цель исследования: определение нагрузочной способности установки.

3. Используемые средства электропитания и измерения

3.1. Источник питания SANKEN ELECTRONIC CO., LTD SKS-100B-24; 24В , 4,2А



3.2. Осциллограф С1-55

3.3. Цифровой мультиметр MASTECH MY62

3.4. Аналоговый амперметр в цепи блока питания типа SF-50, предел измерения 20А, класс точности 2,5.



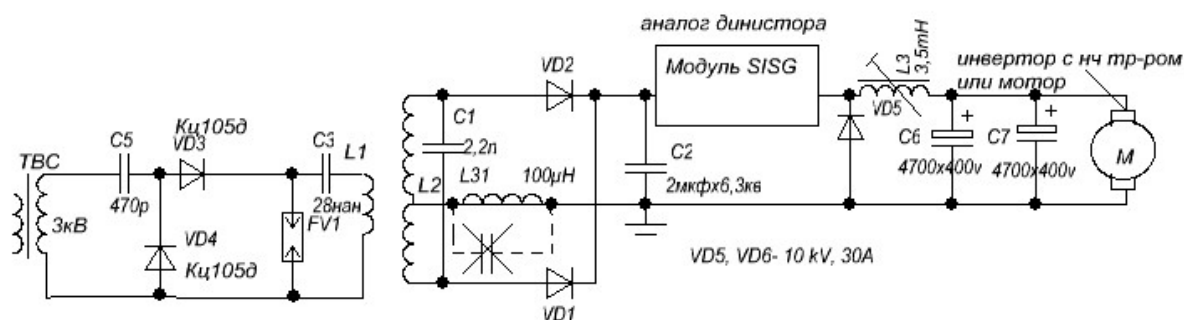
3.5. Аналоговый амперметр с пределом измерения 10А, класс точности 1,5



3.6. Механический тахометр типа ИО-30

4. Описание установки

Установка состоит из блока высоковольтного напряжения, высоковольтного воздушного трансформатора, цепи съема электрической энергии, нагрузки. На рисунке изображены цепи, непосредственно относящиеся к измерению нагрузочной способности установки.



5. В качестве нагрузки использовались

1. Двигатель постоянного тока с параметрами $U_{раб}=220$ вольт $I_{раб}=4,9$ А КПД =69,5%, 2360 об/мин.
2. Ручная отрезная машина переменного тока марки KRESS WS 6390E P=0,9 кВт $U_{раб}=220$ вольт, $I_{раб}=4,2$ ампера, 50 Hz, 4500-11500 об/мин.

6. Условия проведения измерений

1. В процессе проведения измерений производился контроль отсутствия подключения источников питания, не предусмотренных схемой.
2. Перед каждым подключением проводился принудительный разряд выходных электролитических конденсаторов.
3. Перед проведением измерений осциллограф был откалиброван по встроенному калибратору.
4. Амперметры, применяемые для измерения, были предварительно поверены с помощью образцовых приборов соответствующего класса точности.
5. При проведении измерений проводился постоянный контроль предварительно измеренной (96Вт) потребляемой мощности.
6. Питание установки осуществлялось через LC фильтр для устранения импульсных помех.

Перед началом измерений проведено подключение двигателя постоянного тока к автомобильному аккумулятору (12В емкость 62 А/ч). Было определено, что старт двигателя происходит при напряжении 12.3В и токе 3.95 А. После выхода на максимальные обороты (900 об/мин) ток потребления составил 1.8 А. Принудительный останов ротора приводил к увеличению тока потребления от аккумулятора до 4.2 А. Торможение ротора двигателя проводилось вручную легким воздействием на вал двигателя.

7. Методика измерений

В каждом из режимов проводился контроль напряжения и тока по следующим схемам подключения:

7.1. Подключение одного канала осциллографа для измерения напряжения на выводах конденсатора С6 и второго канала осциллографа для измерения напряжения на резисторе С5-16МВ-2 Вт 0.33 Ом, включенного в разрыв соединения дросселя L3 и конденсатора С6 (Рис 1).

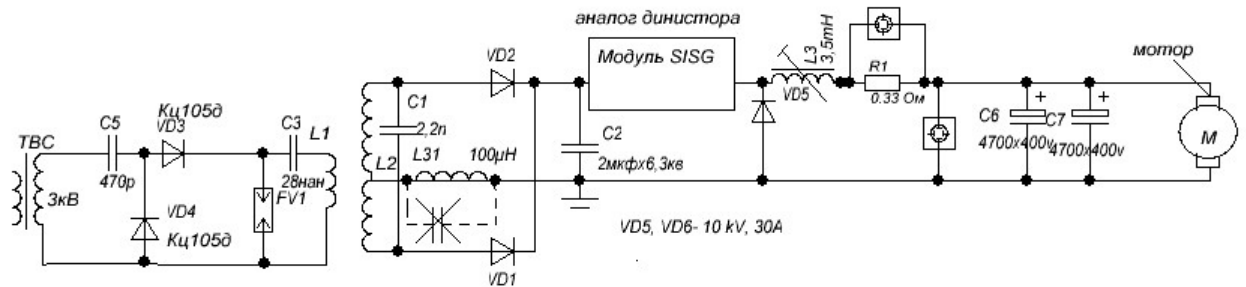


Рис 1

7.2. Подключение одного канала осциллографа для измерения напряжения на выводах конденсатора С6 и амперметра с пределом измерения 10А в разрыв соединения дросселя L3 и конденсатора С6 (Рис 2).

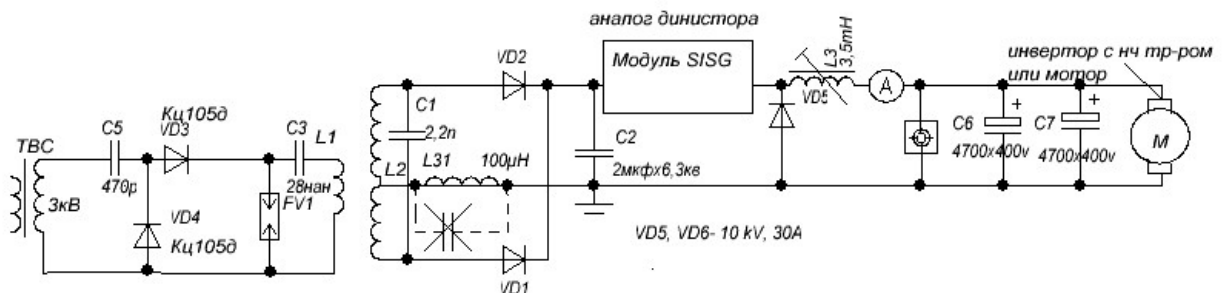


Рис 2

7.3. Подключение одного канала осциллографа для измерения напряжения на выводах конденсатора С6 и амперметра с пределом измерения 10А в разрыв соединения конденсатора С7 и нагрузки (рис 3).

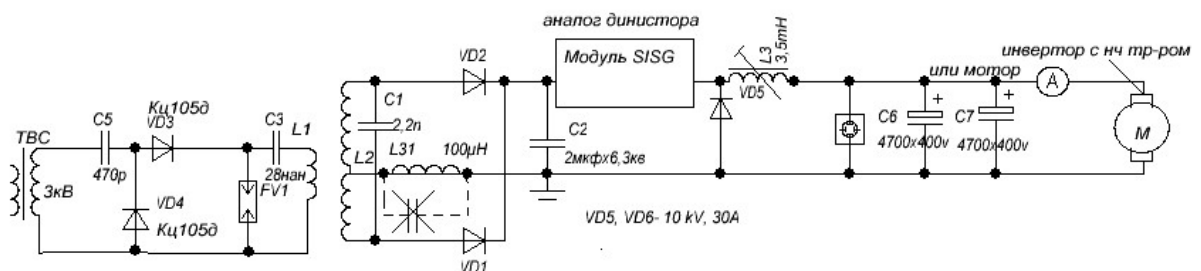


Рис 3

7.4. Подключение цифрового мультиметра MASTECH MY62 для измерения напряжения на выводах конденсатора С6 и амперметра с пределом измерения 10А в разрыв соединения конденсатора С7 и нагрузки (Рис 4).

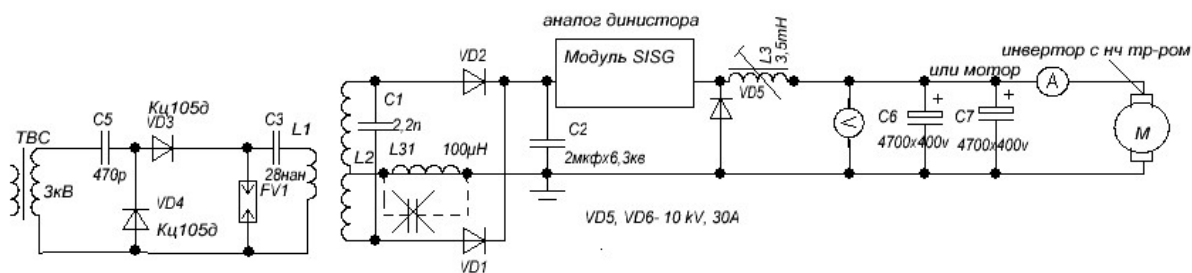


Рис 4

Проводилась оценка нагрузочной способности установки в трех режимах:

1. Подключение двигателя постоянного тока (схема подключения Рис 1-4).
2. Параллельное подключение двигателя постоянного тока и ручной отрезной машины переменного тока (схема подключения Рис 2)..
3. Параллельное подключение двигателя постоянного тока и лампы накаливания 500Вт (схема подключения Рис 2).

После выхода двигателя постоянного тока и ручной отрезной машины на максимальные обороты проводилось торможение их роторов с одновременной фиксацией напряжения и тока в нагрузке.

8. Полученные результаты

8.1. Подключение в качестве нагрузки двигателя постоянного тока

8.1.1. При использовании для измерения цифрового мультиметра MASTECH MY62 (схема Рис 1) достоверных значений получить не удалось вследствие перегрузки прибора.

8.1.2. При подключении измерительных приборов по схеме (Рис 3) стартовое напряжение составляло 20В, стартовый ток 2А. После выхода двигателя на максимальные обороты (2100 об/мин) напряжение на конденсаторе С6 увеличилось до 80В, величина тока составила одну треть от первого деления в начале шкалы амперметра.

Соотношение выходных мощностей:

в стартовом режиме – 40Вт;

Мощность в режиме максимальных оборотов двигателя определить затруднительно, вследствие недостоверности показаний амперметра.

8.1.3. При подключении измерительных приборов по схеме (Рис 2) стартовое напряжение составляло 20В, стартовый ток 7А. После выхода двигателя на максимальные обороты (2100 об/мин) напряжение на конденсаторе С6 увеличилось до 80В, величина тока составила 2.5А. Полный останов ротора двигателя с помощью деревянного бруска приводил к уменьшению напряжения на конденсаторе С6 до 18В и увеличению тока в нагрузке до 7 А.

Соотношение выходных мощностей:

в стартовом режиме – 140Вт;

в режиме максимальных оборотов – 200 Вт;

в режиме заторможенного ротора –126 Вт.

8.1.4. При подключении измерительных приборов по схеме (Рис 1). стартовое напряжение составляло 20В, падение постоянного напряжения на резисторе составило 1.6В (что соответствует току 4.85А). После выхода двигателя на максимальные обороты (2100 об/мин) напряжение на конденсаторе С6 увеличилось до 80В, падение постоянного напряжения на резисторе составило 0.18В (что соответствует току 0.55А).

Соотношение выходных мощностей:

в стартовом режиме – 97Вт;

в режиме максимальных оборотов– 44 Вт;

8.2. Параллельное подключение двигателя постоянного тока и ручной отрезной машины переменного тока.

8.2.1 При подключении измерительных приборов значения напряжения и тока соответствовали приведенным в пп 8.1.3. Запуск ручной отрезной машины происходил через 10 сек. после выхода двигателя постоянного тока на максимальные обороты. После запуска двигателя ручной отрезной машины напряжение на конденсаторе С6 составило 70В, обороты двигателя постоянного тока упали до 2000 об/мин, ток в нагрузке не изменился. При останове ротора ручной отрезной машины ток в нагрузке вырос до 4.5 А, обороты двигателя постоянного тока упали до 1900 об/мин.

8.3. Параллельное подключение двигателя постоянного тока и лампы накаливания 500Вт.

8.3.1. Результаты измерений аналогичны приведенным в п 8.1.3. Кроме этого было отмечено фиолетовое свечение нити накала лампы



Выводы:

1. Подключение различных нагрузок, затормаживание роторов двигателей **не приводит к увеличению тока, потребляемого установкой.**
2. Величина крутящего момента двигателя постоянного тока при питании от установки **значительно превосходит** ту же величину при питании двигателя от аккумулятора.
3. Подключение дополнительной нагрузки (в том числе параллельно двигателю постоянного тока (в том числе с заторможенным ротором) приводит к уменьшению его оборотов не более чем на 10%.
4. Большой разброс измеренных значений можно объяснить **невозможностью измерения реальной выходной мощности с помощью примененных для этого измерительных приборов.**
5. Для получения достоверных данных о выходной мощности установки необходимо производить замеры путем отбора мощности с вала двигателя постоянного тока параллельно с замерами тока в выходной цепи.
6. Оценка энергии, передаваемой с ТВС на высоковольтный воздушный трансформатор показала, что КПД «накачки» составляет около 20% от потребляемой мощности. Значительная часть (около 60 Вт) рассеивается в виде тепла на теплоотводах транзисторов.

С уважением Александр (aka AlexSD).