



Наши сайты:
<http://inbalt.webservis.ru>

<http://eldvig.bos.ru>

Электронная почта:

inbalt@mail.ru

inter-balt@yandex.ru

1 Что может программа "Eldvig"?

1 Что не может программа Eldvig:

1.1 Программа Eldvig не может:

а) Рассчитывать обмотки выполненные проводами прямоугольного сечения. Для таких проводов может рассчитать только магнитный поток, индукции, число витков в фазе и число эффективных проводников в пазу (без проверки заполнения паза проводом).

Выполнить проверку двигателей намотанных прямоугольными проводами программа может;

б) Строить схемы обмоток с дробным числом пазов на полюс и фазу;

в) Строить схемы одно-двухслойных обмоток;

г) Под вопросом находится расчет двигателей мощностью более 400 кВт - возможности программы для расчета таких двигателей не определены, нет данных;

д) Рассчитывать электродвигатели с числом пар полюсов большим 8 ($p > 8$ или $2p > 16$).

2 Что может программа Eldvig:

Программа Eldvig может:

2.1.1 Выполнить расчет обмотки статора 3-фазного электродвигателя со следующими параметрами:

а) число пазов статора (Z_1) - не ограничено;

б) число пар полюсов (p) - не ограничено;

в) число пазов на полюс и фазу (q) - не ограничено.

2.1.2 Создать бланк и вывести на печать Карту замеров статора для последующего снятия, документирования и сохранения размеров железа электродвигателя.

2.1.3 Рассчитать железо статора и короткозамкнутого ротора 3-фазного асинхронного электродвигателя по ранее снятым размерам:

а) статоров имеющих продольные и (или) поперечные вентиляционные каналы;

б) статоров с цилиндрической расточкой;

в) статоров с конической расточкой (самотормозящие двигатели);

г) статоров с межлистовой изоляцией пластин - лак, бумага и без изоляции (оксидная пленка);

д) статоров с толщиной листов пакета:

0,1 0,2 0,27 0,28 0,3 0,35 0,5 0,65 0,7 0,8 1,0 мм;

е) с параллельными и не параллельными стенками пазов статора;

ж) проверить соотношение чисел пазов статора, пазов ротора, числа пар полюсов на предмет отсутствия прилипания двигателя при пуске, застревания на пониженных оборотах, а также повышенного гудения при работе.

2.1.4 Рассчитать магнитные и электрические характеристики 3-фазного электродвигателя:

- а) выбор частоты переменного тока - частота любая (ручной ввод);
- б) выбор напряжения (линейное/фазное) - любое (ручной ввод);
- в) выбор числа параллельных ветвей в обмотке - любое (не ограничено);
- г) начиная с версии Eldvig 3.89 имеется возможность выбирать допустимые значения индукции в магнитной цепи машины из трех источников. Имеется автоматический подбор индукции в зазоре. Также возможен и ручной ввод индукции в зазоре;
- д) выбор типа обмотки и построение схемы обмотки:
 - однослойная с концентрическими катушками: двухъярусная (двухплоскостная), трехъярусная (трехплоскостная), трехъярусная (трехплоскостная) вразвалку;
 - однослойная равносекционная: с возможностью разъема сердечника статора, без возможности разъема статора, вразвалку и цепная;
 - двухслойная;
- е) расчет шага обмотки по пазам (Y) и возможность его изменения Пользователем, как в меньшую сторону (укороченный шаг), так и в большую сторону (удлиненный шаг);
- ж) ручной выбор (из трех значений) числа витков в фазе в зависимости от рассчитанных индукций в зазоре, в зубцах, в теле статора.

2.1.5 Рассчитать площадь паза статора:

- а) выбор формы паза из 21 типа пазов;
- б) ручной ввод коэффициента заполнения паза проводом;
- в) ручной ввод площади паза (если известна) или автоматический расчет площади по ранее снятым размерам паза.

2.1.6 Рассчитать обмоточный провод:

- а) возможность задания в эффективном проводнике от 1-й до 3-х различных или одинаковых марок и (или) диаметров проводов, при этом количество параллельных проводов одной марки и диаметра не ограничено;
- б) выбор до 3-х марок параллельных проводов из 40 заложенных в программу наиболее употребляемых стандартных марок проводов и диаметров, в том числе и зарубежного производства;
- в) возможность ручного ввода и использования в расчетах до 3-х любых марок и (или) диаметра провода (с изоляцией и без) на усмотрение Пользователя, при этом количество параллельных проводов одной марки и (или) диаметра не ограничено;
- г) возможность многократного увеличения или уменьшения каждого из 3-х диаметров провода (до следующего диаметра) в стандартном ряду проводов с автоматическим перерасчетом фактического коэффициента заполнения паза проводом. Число увеличений или уменьшений ограничено только стандартными диаметрами проводов.
- д) возможность автоматического выбора провода и последующего перерасчета при изменении числа параллельных проводов в проводнике.

2.1.7 Рассчитать параметры обмотки 3-фазного асинхронного электродвигателя:

- а) среднюю длину витка;
- б) массу провода без изоляции;
- в) массу провода с изоляцией;
- г) сопротивление фазы обмотки.

2.1.8 Рассчитать мощность 3-фазного электродвигателя:

- а) расчет 4-х типов электродвигателей по способу охлаждения, а так же расчет любых типов электродвигателей по исполнению, охлаждению и т. п.;
- б) ручной ввод плотности тока в обмотке в зависимости от способа охлаждения двигателя;
- в) проверочный расчет линейной нагрузки статора с возможностью корректировки плотности тока;
- г) автоматический и ручной ввод к.п.д. и $\cos(\phi)$.

2.1.9. Вывод на экран сводной таблицы результатов расчетов:

- а) возможность сохранения данных в текстовый файл (формата "Название файла.txt"), распечатка на принтере данных из этого файла на бумажный носитель, а также вставка данных из этого файла в программу (в случае необходимости произвести перерасчет с изменением отдельных параметров).
- б) возможность сохранения результатов расчетов в файл формата "Название файла.pdf";
- в) возможность вывода результатов расчетов на принтер на фирменном бланке с поясняющими чертежами.

2.1.10 Распечатать на бумаге одни пазы статора для снятия схемы обмотки при перемотке.

2.1.11 Выполнить построение схемы обмотки 3-фазного асинхронного электродвигателя:

- а) число пазов статора - до 168 включительно;
- б) число пазов на полюс и фазу (q) - целое число;
- в) число параллельных ветвей в обмотке - до 12 включительно;
- г) типы обмоток:
 - с концентрическими катушками - двухъярусная и трехъярусная (двухплоскостная и трехплоскостная);
 - однослойные: - с возможностью разъема сердечника статора, без возможности разъема сердечника статора, вразвалку, цепная;
 - двухслойная петлевая обмотка.

2.1.12 Проверочный расчет 3-фазных асинхронных электродвигателей по имеющимся обмоточным данным

При поступлении сгоревшего электродвигателя в перемотку, после снятия обмоточных данных, данных с заводской таблички и заполнения Карты замеров, в программе Eldvig имеется возможность предварительно проверить:

- а) соответствие числа пазов статора, зубцов ротора и числа пар полюсов из условия нормальной работы двигателя;
- б) действующие значения индукции в магнитной цепи машины - в зазоре, в зубцах, в спинке статора - по имеющемуся количеству эффективных проводников в пазу;
- в) плотность тока в обмотке со сравнением с допускаемыми плотностями тока;
- г) полезную мощность, развиваемую данным электродвигателем при данной плотности тока в обмотке;

- д) линейную нагрузку статора;
- е) распечатать на бумаге результаты проверки.

2.1.13 Выполнить моделирование работы данного электродвигателя в режиме ручного изменения нагрузки:

- а) смоделировать работу 3 фазного электродвигателя рассчитанного в программе Eldvig;
- б) смоделировать работу любого 3-фазного асинхронного электродвигателя для которого известны данные с таблички, а именно:

- частота переменного тока (f);
- напряжение питающей сети U_l (линейное) или U_f (фазное);
- число пар полюсов (p);
- номинальные обороты двигателя (n_2) или скольжение (s) в процентах;
- номинальная полезная мощность на валу (P_2);
- коэффициент перегрузочной способности (K_M).

При моделировании работы электродвигателя:

- а) шаг изменения нагрузки задается вручную Пользователем;
- б) возможно, как пошаговое увеличение, так и пошаговое уменьшение нагрузки Пользователем;
- в) в процессе моделирования вывод на экран действующих при данной нагрузке значений:
 - ток Треугольник / Звезда;
 - плотность тока в обмотке;
 - нагрузка (полезная мощность на валу);
 - мощность потребляемая от сети;
 - полная (кажущаяся) мощность;
 - реактивная мощность;
 - значения к.п.д., $\cos(f)$, $\sin(f)$;
 - частота вращения вала, скольжение, момент на валу и коэффициент перегрузки.

2.1.14 Выполнить перерасчет 3-фазного электродвигателя, обмоточные данные которого известны, в однофазный, с пусковой обмоткой, отключаемой после пуска:

- а) расчет провода рабочей обмотки с выбором числа параллельных проводов и плюс все функции описанные в п. 2.1.6;
- б) расчет провода пусковой обмотки с выбором числа параллельных проводов и плюс все функции описанные в п. 2.1.6;
- в) расчет мощности однофазного двигателя;
- г) расчет параметров фазосдвигающих элементов:
 - пускового конденсатора - емкости и рабочего напряжения по переменному току;
 - расчет бифилярной пусковой обмотки;
 - расчет пускового сопротивления;
- д) возможность сохранения результатов расчетов в файл формата PDF;
- е) возможность вывода результатов расчетов однофазного электродвигателя на принтер на фирменном бланке с поясняющими чертежами.

2.1.15 Подробный перерасчет (по железу статора и ротора) ранее рассчитанного в программе Eldvig трехфазного электродвигателя в однофазный, с пусковой обмоткой, отключаемой после пуска:

- а) то же, что и в пункте 2.1.14.

2.1.16 Выполнить расчет для включения ранее рассчитанного в программе Eldvig 3-фазного электродвигателя в однофазную сеть:

- а) выбор схемы включения в однофазную сеть (три схемы включения однофазным, с пусковым отключаемым конденсатором, и три схемы включения конденсаторным двигателем, с отключаемым пусковым и постоянно включенным рабочим конденсаторами);
- б) расчет параметров:
 - пускового конденсатора (емкость и номинальное напряжение по переменному току) в зависимости от схемы подключения электродвигателя;
 - расчет бифилярной пусковой обмотки;
 - расчет пускового сопротивления;
- в) расчет параметров рабочего конденсатора (емкость и номинальное напряжение по переменному току) в зависимости от схемы подключения электродвигателя;
- г) возможность сохранения результатов расчетов в файл формата PDF с поясняющими чертежами схем подключения;
- д) возможность вывода на принтер, на фирменном бланке схем подключения результатов расчета включения трехфазного электродвигателя в однофазную сеть.

2.1.17 Выполнить расчет включения любого 3-фазного электродвигателя в однофазную сеть.

Для трехфазного двигателя должен быть известен фазный ток $I_{\text{фаз}}$ (указанный на табличке двигателя, взятый со справочной литературы, определен по диаметру обмоточного провода и т. п.) - это подробно описано выше, в п. 2.1.12.

2.1.18 Выполнить расчет обмотки фазного ротора 3-фазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором:

- а) распечатать Карту замеров фазного ротора для последующего ввода размеров в программу;
- б) рассчитать обмотку фазного ротора, как независимого электродвигателя, так электродвигателя рассчитанного в программе Eldvig;
- в) подобрать провод (см. п. 2.1.6) для обмотки фазного ротора, как из 40 заложенных в программу стандартных марок проводов, или ввести марку и диаметры любого провода вручную;
- г) сохранить в формате PDF результаты расчета обмотки фазного ротора, а также распечатать их на принтере.

2.1.19 Выполнить расчет выводных проводов однофазных и трехфазных электродвигателей, назначить марку провода и т. п.

2.1.20 Назначить пазовую изоляцию в зависимости от класса нагревостойкости электродвигателя.

2.1.21 Получить справочные данные:

- а) по нормам расхода материалов на ремонт электродвигателей;
- б) по техническим требованиям к узлам электродвигателей;
- в) по диаметрам и допускам валов месте посадок подшипников;
- г) по диаметрам и допускам валов месте посадок муфт (шкивов);
- д) по диаметрам и допускам отверстий в подшипниковых щитах под посадку подшипников.

2.2 Расчет обмоток коллекторных машин постоянного и переменного тока в программе Eldvig

Программа Eldvig может:

2.2.1 Выполнить расчет обмотки якоря коллекторной электрической машины постоянного тока мощностью 1...10 кВт и коллекторных микродвигателей постоянного и переменного тока мощностью до 1,0 кВт со следующими параметрами:

- а) число пазов якоря (Z) - не ограничено;
- б) число пар полюсов (p) - не ограничено;

2.2.2 Создать бланк и вывести на печать Карту замеров якоря для последующего снятия, документирования и сохранения размеров железа якоря.

2.2.3 Рассчитать магнитные и электрические характеристики коллекторной электрической машины:

- а) выбор напряжения - любое (ручной ввод);
- б) выбор типа обмотки якоря - простая петлевая, сложная петлевая, простая волновая, сложная волновая, комбинированная (лягушечья);
- в) расчет шагов обмотки якоря по пазам и возможность их изменения Пользователем, как в меньшую сторону (укороченный шаг), так и в большую сторону (удлиненный шаг);

2.2.4 Рассчитать площадь паза якоря:

- а) выбор формы паза якоря из 3-х типов пазов;
- б) ручной ввод коэффициента заполнения паза проводом;
- в) ручной ввод площади паза (если известна) или автоматический расчет площади по ранее снятым размерам паза.

2.2.5 Рассчитать обмоточный провод:

- а) разбиение эффективного проводника на несколько параллельных проводов (до 3 разных марок и диаметров, число параллельных проводов одной марки и диаметра не ограничено);
- б) выбор марок проводов (до 3-марок) из 40 заложенных в программу наиболее употребляемых стандартных марок проводов и диаметров, в том числе и зарубежного производства;
- в) возможность ручного ввода и использования в расчетах трех любых марок и диаметров провода (с изоляцией и без) на усмотрение Пользователя;
- г) возможность многократного увеличения или уменьшения диаметра провода (до следующего диаметра) в стандартном ряду проводов с автоматическим перерасчетом фактического коэффициента заполнения паза проводом. Число увеличений или уменьшений ограничено только стандартными диаметрами проводов.
- д) возможность автоматический перерасчет при изменении числа параллельных проводов в проводнике.

2.2.6 Рассчитать параметры обмотки якоря:

- а) число эффективных проводников обмотки ($Nэ$);
- б) число эффективных проводов в пазу ($Nп$);
- в) число витков в секции ($Wс$);
- в) среднюю длину витка;
- г) массу провода обмотки якоря;
- д) сопротивление обмотки якоря.

2.2.7 Рассчитать обмотку возбуждения коллекторного микродвигателя постоянного и переменного тока:

- а) среднюю длину витка полюсной катушки;
- б) массу провода обмотки возбуждения;
- в) сопротивление обмотки возбуждения.

2.2.8. Вывод на экран сводной таблицы результатов расчетов:

- а) возможность сохранения рассчитанных данных в текстовый файл (формата "Название файла.txt"), распечатка на принтере данных из этого файла на бумажный носитель.

2.3 Расчет обмоток втягивающих катушек электрических аппаратов (реле, магнитных пускателей, контакторов и электромагнитных тормозов)

2.3.1 Программа Eldvig может:

- а) пересчитать катушки постоянного и переменного тока на другое напряжение;
- б) пересчитать катушки постоянного и переменного тока на другую продолжительность включения;
- в) распечатать Карту замеров железа катушки и рассчитать катушку переменного тока по железу магнитопровода;
- г) подобрать провод (см. п. 2.1.6) для катушки из 40 заложенных в программу стандартных марок проводов, или ввести марку и диаметры любого провода вручную;
- д) сохранить в формате PDF результаты расчета катушек, а также распечатать их на принтере.