

Знакомьтесь – продукция компании Assun Motor

Дмитрий АВЕРИЧЕВ,
руководитель проекта,
sales@inelso.ru

В статье кратко описана производственная линейка китайской компании Assun Motor, и приведены некоторые основные параметры продукции. Продукция компании позволяет создать комплектный электропривод для широкого ряда приложений без использования компонентов других производителей.

Введение

Компания Assun Motor основана в 2003 г. В настоящее время штат компании насчитывает около 200 сотрудников. Ее главные офисы находятся в Сингапуре и Шэньчжэне (Китай). В Шэньчжэне также размещено производство. Еще один офис компании находится в Сан-Диего (шт. Калифорния, США). Кроме того, у компании имеются торговые представители в Австралии и Европе.

Assun Motor гарантирует минимальный разброс параметров продукции и ее высокую надежность. Строгий контроль качества изделий осуществляется на каждом этапе производственного процесса. Кроме того, компания готова удовлетворить индивидуальные требования заказчика, если он не найдет в производственной линейке Assun Motor нужный ему продукт. Клиенту компании оказывается техническая поддержка, и обеспечивается быстрый ответ на запросы. Главным преимуществом компании Assun Motor является полный цикл производства продукции, так как это практически единственный производитель в КНР, который сам разрабатывает и производит все компоненты сервопривода: двигатель, редукторы, датчики обратной связи, тормозные муфты и контроллеры

Одним из главных достоинств компании является возможность поставки комплектного электропривода, поэтому разработчику не приходится составлять решение из продукции разных компаний, что облегчает разработку, наладку и эксплуатацию электропривода. В производственную линейку Assun Motor входят следующие продукты:

- коллекторные двигатели постоянного тока;
- бесщеточные двигатели постоянного тока;
- серводвигатели со встроенным контроллером скорости;
- серводвигатели со встроенным контроллером положения;

- инкрементальные и абсолютные энкодеры;
- контроллеры;
- планетарные редукторы;
- тормозные механизмы.

Пример комплектного электропривода показан на рис. 1; все размеры указаны в документации. Она достаточно подробна, в отличие от документации некоторых китайских компаний, и в ней указаны все параметры, необходимые для проектировщика. Продукция компании нашла применение в медицинском оборудовании, промышленной автоматике и роботах, в телекоме и в других приложениях, где требуется прецизионное позиционирование механизмов.

Бесщеточные электродвигатели постоянного тока (БДПТ)

Компания производит 35 серий БДПТ. В состав каждой серии входят шесть–семь модификаций. Таким образом, в общей сложности производственная линейка компании насчитывает более 200 двигателей. Их внешний вид представлен на рис. 2. Перечислить параметры всех модификаций в рамках одной журнальной статьи, разумеется, невозможно – справочная информация о них занимает в каталоге компании 64 страницы. Поэтому мы постараемся дать обобщенную информацию о них. На рис. 3 показано обозначение двигателей при заказе.

Производимые двигатели делятся на четыре группы:

- стандартные БДПТ – 14 семейств;
- высокотемпературные БДПТ – 10 семейств;
- мощные БДПТ – восемь семейств;

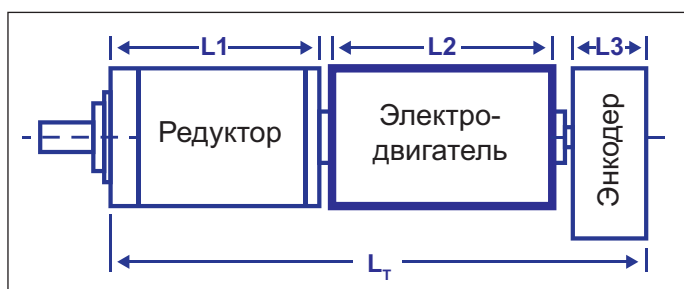


Рис. 1. Пример комплектного электропривода из компонентов компании Assun Motor



Рис. 2. Внешний вид БДПТ

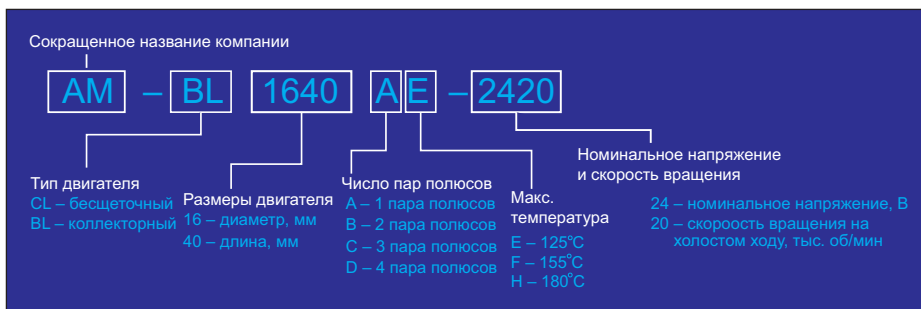


Рис. 3. Обозначения БДПТ при заказе

- БДПТ с встроенным драйвером регулирования скорости вращения – шесть семейств;
- БДПТ с встроенным драйвером регулирования положения вала двигателя – семь семейств.

Драйвер регулирования скорости вращения собран на печатной плате. Пример такой платы показан на рис. 4. Выпускаются четыре модификации драйвера с максимальным выходным током в длительном режиме 3, 8, 12 и 15 А. В 12-А драйвер встроен дифференциальный интерфейс RS-485.

Все БДПТ имеют высокое быстродействие, разгон занимает не более 20 мс. Заметим, что БДПТ одинакового размера (первые четыре цифры в обозначении) могут входить во все четыре группы; при этом их параметры могут существенно различаться.

В качестве примера в табл. 1 приведем параметры двигателей AM-BL2453. БДПТ с таким размером входит во все четыре группы,

упомянутые выше. Как видно из таблицы, если понадобится в два или более раз увеличить вращающий момент на валу двигателя либо уменьшить скорость его вращения, достичь цели можно, не меняя конструкцию изделия, – достаточно выбрать БДПТ другой модификации этого же размера.

Для того чтобы представить диапазон параметров производимых компанией БДПТ, в табл. 2 указываются параметры самого малого и самого большого двигателей, а также параметры двигателей среднего размера. Как видно из таблицы, возможность выбора достаточно велика: крутящий момент и мощность БДПТ, входящих в производственную линейку компании, различаются в десятки раз.

Коллекторные двигатели постоянного тока

Коллекторные двигатели постоянного тока (КДПТ) известны очень давно. Их пре-

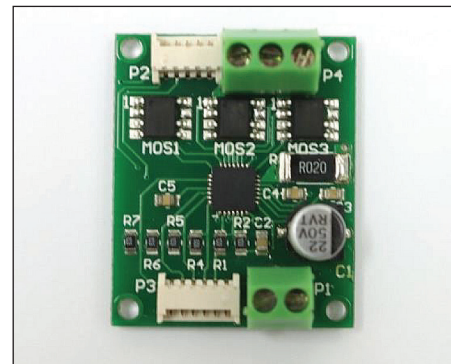


Рис. 4. Плата драйвера управления скоростью вращения

имущества хорошо известны, они легко управляются в широком диапазоне скоростей и выдерживают кратные перегрузки по моменту. Главным их недостатком является коллекторно-щеточный узел, ограничивающий срок службы. Тем не менее они до сих пор находят широкое применение в медицинской и автомобильной технике.

Производятся ДПТ с графитовым и металлическими щетками. В производственную линейку компании входят КДПТ мощностью 0,5–230 Вт и диаметром 10–50 мм. На рис. 5 показано обозначение КДПТ при заказе. Как и в предыдущем разделе, диапазон параметров производимых компанией КДПТ представлен в табл. 3. В ней указаны параметры самого малого и самого большого двигателя, а также параметры двигателей среднего размера.

Таблица 1. Параметры двигателей БДПТ AM-BL2845

Наименование БДПТ	Напряжение, В	Скорость вращения холостого хода, об/мин	Скорость вращения при максимальном длительном моменте на валу, об/мин	Максимальный длительный момент на валу, мН·м	Максимальная длительная мощность, Вт	Предельный перегрузочный (опрокидывающий) момент на валу, мН·м	Максимальный длительный ток, А	Пусковой ток, А	КПД, %	Группа
AM-BL2845AN	12, 18, 24	9080–14800	7593–13374	28,4–35,4	28,1–39,8	216–295	1,5–4	8,727–60	81–83	стандартные
AM-BL2845AE	12, 18, 24	9080–14800	7383–13105	33,8–40,4	31,1–46,4	216–295	1,7–4,7	8,727–38,71	81–83	высокотемпературные
AM-BL2845BF	12, 18, 24	8171–10370	6996–9126	59,87–65,44	47,94–58,96	455–577	2,5–6,0	1,7391–50	81–83	мощные
AM-BD2845AN	12, 18, 24	3300–14800	2122–13760	20,7–27,9	5,6–29,9	71–293	0,8–3	2,143–38,71	71–83	со встроенным драйвером регулировки скорости вращения

Таблица 2. Диапазон параметров БДПТ компании Assun Motor

Наименование БДПТ	Напряжение, В	Скорость вращения холостого хода, об/мин	Скорость вращения при максимальном длительном моменте на валу, об/мин	Максимальный длительный момент на валу мН·м	Максимальная длительная мощность, Вт	Предельный перегрузочный (опрокидывающий) момент на валу, мН·м	Максимальный длительный ток, А	Пусковой ток, А	КПД, %	Группа
AM-BL1632AN	12, 18, 24	16063–19822	13135–16809	2,2–3,2	3,56–5,23	16–31	0,25–0,6	1,371–3,947	67–76	стандартные
AM-BL2845AE	12, 18, 24	9080–14800	7,383–13105	33,8–40,4	31,2–46,4	216–295	1,7–4,7	8,727–38,71	81–83	высокотемпературный
AM-BD3260AN	12, 24	7008–12832	6237–12390	21,5–36,5	23,6–29,1	328–624	1,2–2,9	10,213–60	82–86	со встроенным драйвером регулировки скорости вращения
AM-BL45100BF	24, 36, 48	5684–9200	5427–8812	230–381,69	163,86–237,68	5549–10010	3,89–11	111,628–218,182	87–91	мощные



Рис. 5. Обозначения КДПТ при заказе



Рис. 7. Внешний вид сервоконтроллера с EtherCAT

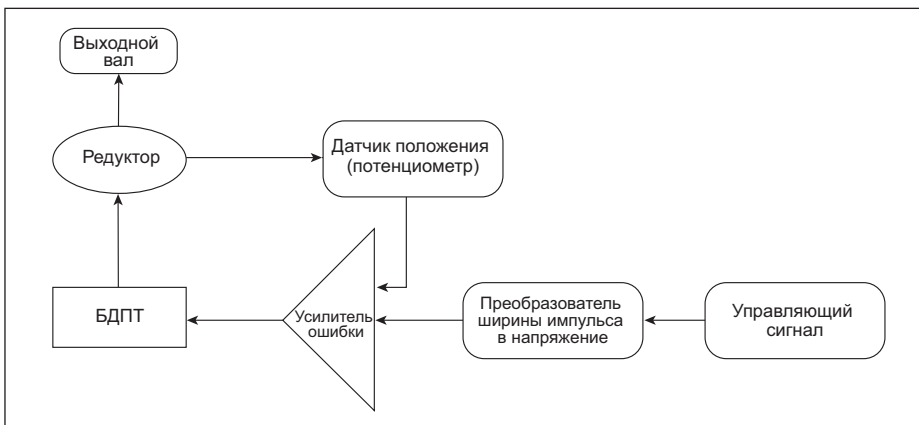


Рис. 6. Структурная схема серводвигателя

метром 16–45 мм, прецизионные диаметром 10–52 мм и высокомоментные диаметром 16–52 мм. Стандартные редукторы изготавливаются с помощью давно известного метода зубофрезирования. Прецизионные редукторы производятся с помощью самых современных технологий и имеют минимальный люфт, что особенно важно при большом передаточном числе редуктора, так как облегчает выбор зазора при пуске электропривода.

В общей сложности, производственная линейка компании содержит 44 семейства планетарных редукторов и три семейства волновых редукторов.

Сервоконтроллеры

К этой группе продукции относятся драйверы скорости и сервоконтроллеры. Драйверы скорости описаны выше – они реализованы на печатной плате, встраиваются в БДПТ и обеспечивают регулирование скорости вращения. Контроллеры регулируют скорость вращения, крутящий момент на валу и положение вала (позиционирование). Они производятся в отдельном конструктиве размером 93,9×57×43,5 мм и в виде печатной платы с компонентами; степень защиты корпуса – IP20. Выпускаются четыре семейства контроллеров:

- стандартные;
- стандартные с RS-485;
- с CAN-шиной;
- с EtherCAT.

В качестве примера на рис. 7 показан внешний вид контроллера с EtherCAT. В состав

Сервоприводы

Сервопривод состоит из БДПТ, датчика обратной связи (энкодера), тормозной муфты и/или редуктора. Сигнал обратной связи по положению выходного вала редуктора формируется датчиком положения. Структурная схема сервопривода, приведенная на рис. 6, исчерпывающе ясно дает представление о принципе его работы. Управляющий сигнал может формироваться сервоконтроллером (о них речь пойдет ниже) или другим внешним устройством. При импульсном управлении максимальная частота следования импульсов составляет 60 кГц. При этом один оборот выходного вала серводвигателя осуществляется за 256 импульсов или 1,4°/имп. Если в сервоприводе используется абсолютный электромагнитный

энкодер, число меток на один оборот может достигать 65536.

Механическая характеристика БДПТ не идеально жесткая, а имеет небольшой наклон. Следовательно, если момент сопротивления на валу превышает номинальный момент серводвигателя, погрешность немного увеличивается. Направление вращения сервопривода задается внешним сигналом. В общей сложности компания производит семь семейств серводвигателей. В шести из них используется импульсное управление, а еще в одном управление реализуется через шину CAN.

Планетарные редукторы

Компания производит многоступенчатые планетарные редукторы трех типов. Стандартные (regular series) редукторы диа-

Таблица 3. Диапазон параметров КДПТ компании Assun Motor

Наименование БДПТ	Напряжение, В	Скорость вращения холостого хода, об/мин	Скорость вращения при максимальном длительном моменте на валу, об/мин	Максимальный длительный момент на валу мН·м	Максимальная длительная мощность, Вт	Предельный перегрузочный момент на валу, мН·м	Максимальный длительный ток, А	Пусковой ток, А	Механическая остоянная времени, мс	Тип щеток
AM-CL1623MAN	1,5; 3; 6; 12	7574–12440	4861–9839	1,2–2,1	1,0–2,2	6–10	0,25–0,85	0,805–4,839	16,9–18,7	металлические
AM-CL2242GAN	6; 12; 24; 48	5260–9596	4398–9044	7,4–14,8	5,9–9,5	91–154	0,18–1,3	1,055–18,75	5,5–7,1	графитовые
AM-CL2845MAN	6; 12; 24; 48	4450–6520	3794–5911	8–29,9	4,9–17,8	169–254,3	0,33–0,95	1,967–2,222	19,0–21,8	металлические
AM-CL4071GAE	12; 24; 48	2450–7870	1470–7247	96,1–181,3	28,6–128,6	657–2141	0,86–6	2,981–80	3,9–6,6	графитовые

Таблица 4. Основные параметры тормозных механизмов

Наименование	Тормозной момент, Н·м	Мощность, Вт	Максимальная скорость вала, об/мин	Момент инерции, г·см ²	Постоянная времени обмотки, мс
AM-BK2420GE-2402	0,2	4,5	10000	18	0,7
AM-BK3526GE-2405	0,5	7,7	8000	28,44	0,8
AM-BK4228GE-2410	1,0	10,7	8000	77,56	0,9
AM-BK5032GE-2415	1,5	18,6	8000	154,8	1,7
AM-BK2423LE-2402	0,2	4,0	10000	18	0,9
AM-BK3531LE-2405	0,5	5,0	8000	28,44	1,2
AM-BK4235LE-2410	1,0	7,5	8	77,56	1,1
AM-BK5039LE-2415	1,5	12,5	8000	154,8	2,5

каждого семейства входят пять модификаций. Они отличаются только максимальными выходными токами в длительном и повторно кратковременном режиме работы. В длительном режиме: 1, 3, 5, 10 и 15 А. В повторно кратковременном: 3, 6, 10, 20 и 30 А.

Обратная связь осуществляется через энкодеры любого типа производства компании Assun Motor. Регулирование крутящего момента реализуется с помощью обратной связи по току. Контроллеры имеют все виды защит и блокировок, необходимые для электропривода. Нароботка на отказ: свыше 8000 ч.

Энкодеры

Компания производит электромагнитные и оптические энкодеры инкрементального типа, а также абсолютные электро-

магнитные энкодеры. В общей сложности, в производственную линейку входят 14 семейств энкодеров. Как и в других продуктах компании, которые мы упомянули выше, в каждое семейство энкодеров входит несколько модификаций. Чувствительность инкрементальных энкодеров составляет 32–4096 имп./об.

Поскольку момент инерции электромагнитных энкодеров крайне мал и составляет всего 0,015 г·см², они практически не увеличивают инерционность привода и не влияют на его быстродействие. Момент инерции оптических энкодеров больше и варьируется в пределах 0,06–1,18 г·см².

Разрешение электромагнитных абсолютных энкодеров составляет 16 бит. Они поддерживают стандартный протокол SSI и обеспечивают прецизионную обратную связь по положению.

Тормозные механизмы

Выпускаемые компанией тормозные механизмы предназначены для удержания вала двигателя в фиксированном положении после его остановки. Они завершают продуктовый ряд компании, который позволяет сформировать комплектный электропривод исключительно из продукции Assun Motor. Производятся тормозные механизмы двух типов. Одни срабатывают при включении питания, другие – при выключении. Их основные параметры приведены в табл. 4. Гарантируется не менее 100 тыс. срабатываний.

Получить дальнейшую информацию и приобрести продукцию можно у специалистов компании ИНЕЛСО, которые помогут сделать подбор приводных решений по вашему техническому заданию (www.inelso.ru). ■