

КРАНРОС

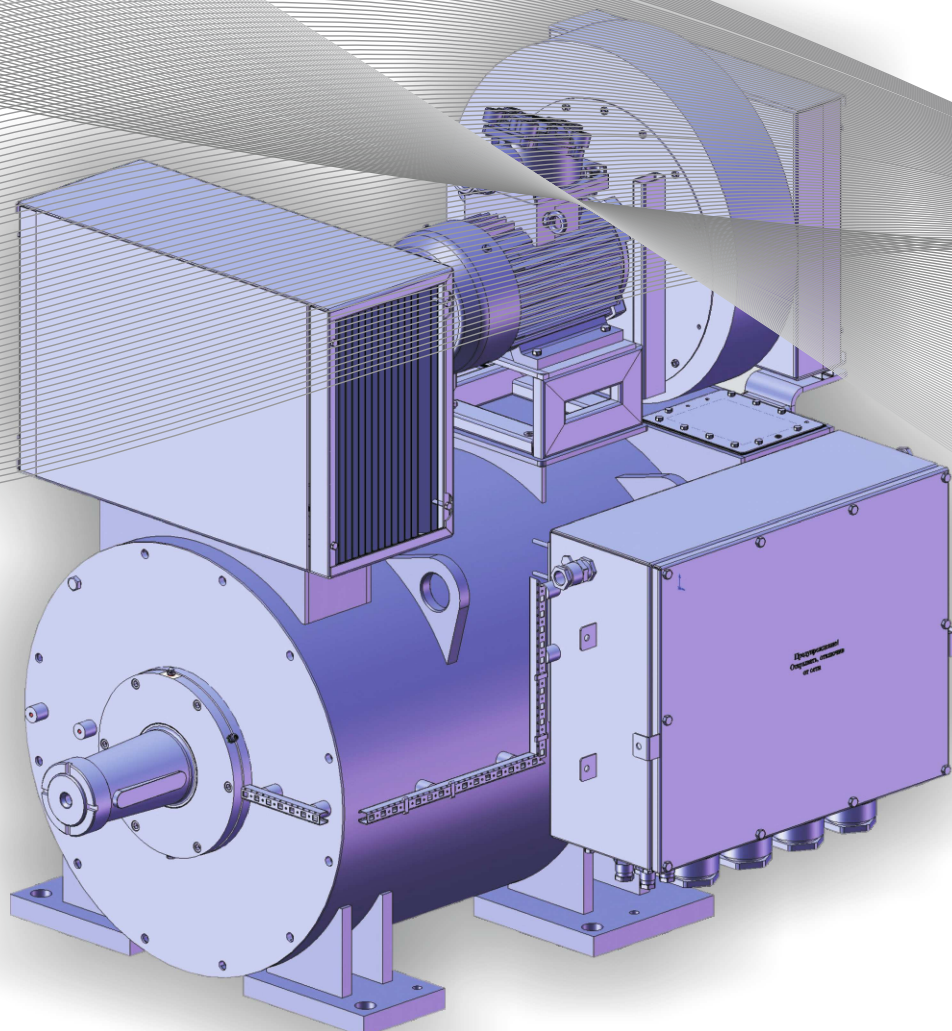
КРАНОВЫЕ И РОЛЬГАНГОВЫЕ СИСТЕМЫ

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ АСИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

для применения с
преобразователями частоты
МОЩНОСТЬЮ от 500 до 1250 кВт

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Серия AFD



*Компания оставляет за собой право вносить изменения
в технические характеристики продукции
без уведомления потребителей*

1. Низковольтные асинхронные электродвигатели для буровых установок серии AFD для применения с преобразователями частоты	
1.1 Основные технические параметры электродвигателей серии AFD	4
1.2. Код заказа продукции	5
1.3. Технические характеристики низковольтных асинхронных электродвигателей серии AFD мощностью от 500 до 1250 кВт	6
1.4. Основные исполнения низковольтных асинхронных электродвигателей серии AFD	7
1.5. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса электродвигателей серии AFD	8
2. Опции электродвигателей	
2.1. Вводные устройства. Датчики температурной защиты. Антиконденсационный обогрев обмоток	10
2.2. Датчики скорости. Инкрементальный энкодер Liene&Linde серии 841	11
3. Приложение	
3.1. Порядок расчета двигателей, применяемых в режимах регулирования	13
4. Бланк заказа электродвигателя серии AFD	14

1.1. Основные технические параметры электродвигателей серии AFD

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Электродвигатели асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором (далее – двигатели) типа AFD номинальной мощностью 500 - 1250 кВт предназначены для работы в составе частотно-регулируемых электроприводов буровых установок (насосов, лебедок, роторов), компрессоров, вентиляторов и эксгаузеров.

Преимущества:

- экономия электроэнергии благодаря высокому КПД;
- полная адаптация к работе в системе «двигатель – преобразователь частоты», что обеспечивает высокие параметры регулирования;
- повышение срока эксплуатации, надежности и термической перегрузочной способности благодаря применению изоляции класса нагревостойкости **F** (перегрев обмотки двигателя по классу **B**- 80 °С);
- для исключения протекания подшипниковых токов на двигателях со стороны обратной рабочему концу вала установлен изолированный подшипник SKF.

Высота оси вращения:

- 423 мм;
- возможно исполнение с высотой оси вращения 450мм

Уровень взрывозащиты:

Двигатели могут выполняться взрывозащищенного исполнения с уровнем взрывозащиты – «повышенная защита против взрыва» с видом защиты «защита вида «е»» и маркировкой по взрывозащите 2ExeIIT3 по ГОСТ Р 51330.0.

Стандартная степень защиты: IP54

Вход и выход воздуха IP23/IP44.

Расположение коробки выводов:

Слева или справа.

Номинальное напряжение питания:

- 380/660В(690В).

Номинальная частота сети: 50 Гц.

По требованию электродвигатели могут быть изготовлены на другую номинальную частоту от 10 до 60Гц.

Охлаждение и вентиляция:

Способ охлаждения двигателей – ICA06
Двигатели комплектуются вентилятором расположенным сверху (типа «наездник»). По согласованию возможна поставка двигателей без пристроенного вентилятора при условии обеспечения потребителем необходимого расхода прогоняемого через двигатель воздуха.

Датчик обратной связи:

Двигатели поставляются с инкрементальными датчиками (энкодерами). Возможна поставка двигателя без энкодера.

Вибрации:

Класс вибрации двигателей – 2,8 по ГОСТ 20815 (DIN EN 60034 - 14).

Стандартная окраска: RAL 1014 (бежевый),

По требованию двигатели могут быть окрашены в другой цвет по RAL.

Материал: Корпус электродвигателей выполнен из стали 09Г2С устойчивой к воздействию низкой температуры.

Перегрузки:

- 1,5 номинального тока в течение 2 минут в соответствии с ГОСТ 28173 (DIN EN 60034 - 1);
- 1,5 момента номинального в течении 120с в горячем состоянии;
- 2,0 момента номинального в течении 30с в горячем состоянии.

Уровень звука:

Предельное значение среднего уровня звука 91 дБА.

Условия эксплуатации:

- Высота над уровнем моря не более 1000 м;
- Номинальная окружающая температура 40 °С;
- Диапазон температуры окружающей среды от -45°С до +40°С.

Исполнение вала электродвигателя:

Двигатели имеют шпонки и пазы под шпонки, выполненные по ГОСТ 23360, исполнения 2. Длины шпонок отвечают ГОСТ 23360.

Двигатели поставляются с вложенной шпонкой.

Группа условий эксплуатации по механической прочности M18 по ГОСТ 17516.1:

Защита электродвигателя:

- Двигатели поставляются со встроенными датчиками температуры типа PT100 (8шт), также возможна установка датчиков температуры типа PTC;
- Для исключения конденсатообразования при длительных остановках двигателя комплектуются электронагревателями, расположенными на лобовых частях обмотки статора и в кожухе энкодера (при его наличии);

Эксплуатация двигателя с включенными электронагревателями запрещается!

Класс нагревостойкости изоляции: F

По заказу может быть применен класс изоляции **H**.

Стандарты:

ГОСТ 183, ГОСТ 28173, ГОСТ Р 51330.0; ГОСТ Р 51330.8, ГОСТ 16372, ГОСТ 12139, ГОСТ 20815, ГОСТ 17494, ГОСТ 14254, ГОСТ 2479 , ГОСТ 20459, ГОСТ 17516.1, ГОСТ 8865.

Двигатели соответствуют стандартам РФ и международным предписаниям.

Электродвигатель серии AFD выполняются по

ТУ 334100-001-72668005-2007.

Конструктивное исполнение:

IM1003.

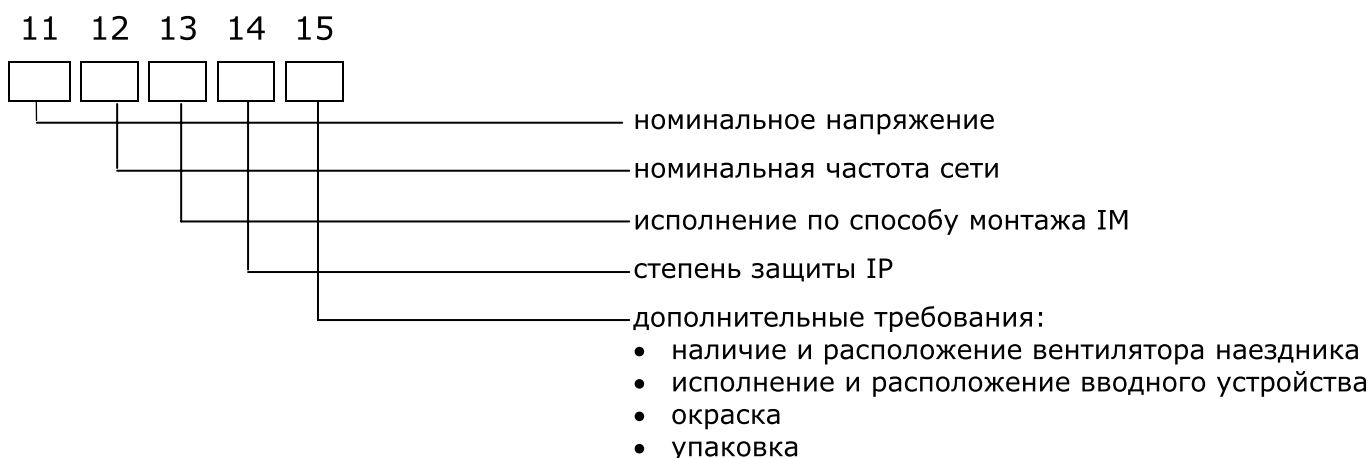
По согласованию с потребителем возможно изготовление двигателей с другим исполнением по способу монтажа (IM1001 , IM1002, IM1004) по ГОСТ-2479.

1.2. Код заказа продукции

Блок I



Блок II



Пример:

AFD423MC6ExБИУ2-380В,50Гц,IM1003,IP23

Трёхфазный асинхронный короткозамкнутый частотно-регулируемый электродвигатель для привода буровых установок, высотой оси вращения 423 мм, 1000 кВт, 1000 об/мин, 380 В, 50 Гц, взрывозащищенного исполнения 2ExeIIT3, со встроенными датчиками температуры, с энкодером, исполнение на лапах без фланца, с одним коническим концом вала, степень защиты IP23.

1.3. Технические характеристики низковольтных асинхронных электродвигателей для применения с преобразователями частоты серии AFD мощностью от 500 до 1250 кВт.

Синхронная скорость 1000 об/мин

Мощность	500 кВт	630 кВт	850 кВт	1000 кВт	1250 кВт
Тип двигателя	AFD423SA6	AFD423MA6	AFD423MB6	AFD423LB6	AFD423LC6
Напряжение	660 В				
Номинальный ток	510 А	653 А	895 А	1075 А	1335 А
Крутящий момент	4807 Нм	6056 Нм	8180 Нм	9620 Нм	12030 Нм
Предел регулирования	0-1800 об/мин				
КПД	96,5 %	96,6 %	96,6 %	96,6 %	96,6 %
Взрывозащита	2ЕхеІІТ3				
Способ охлаждения	принудительная вентиляция (IC06)				
Степень защиты	IP54*				
Диапазон температур	от -45 °С до +40 °С				
Масса двигателя	2500 кг	2710 кг	3030 кг	3200 кг	3550 кг
Момент инерции, кг·м ²	32,73	36,24	43,08	52,6	54,09
Габаритные размеры	стр. 8,9				

Синхронная скорость 750 об/мин

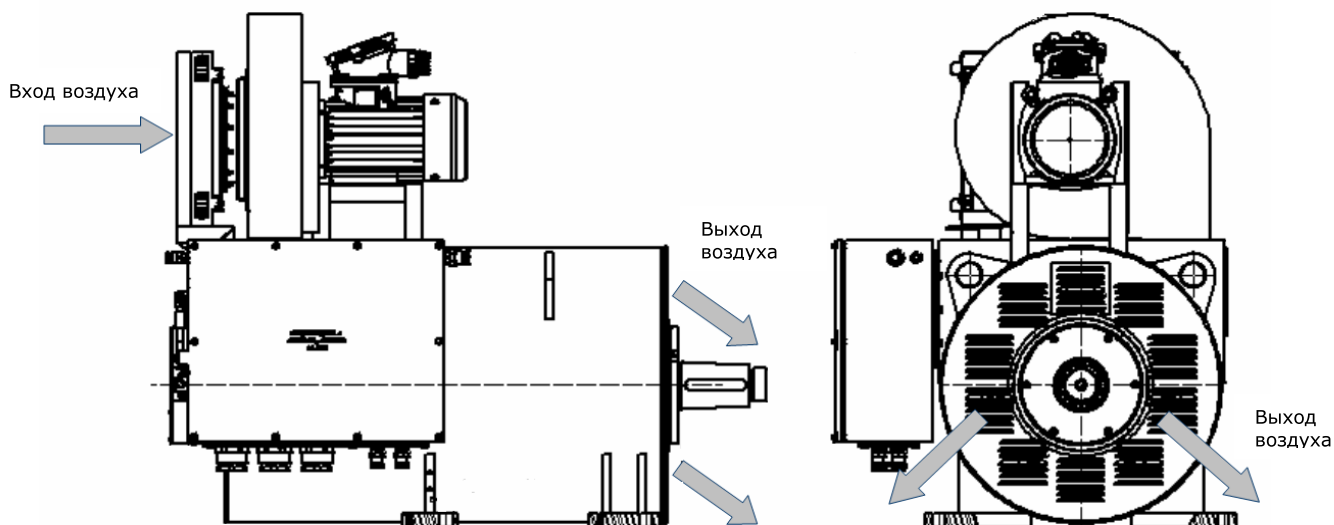
Мощность	375 кВт	470 кВт	630 кВт	750 кВт	930 кВт
Тип двигателя	AFD423SA6	AFD423MA6	AFD423MB6	AFD423LB6	AFD423LC6
Напряжение	660 В				
Номинальный ток	390 А	500 А	680 А	820 А	1020 А
Крутящий момент	4807 Нм	6056 Нм	8180 Нм	9620 Нм	12030 Нм
Предел регулирования	0-1800 об/мин				
КПД	96,5 %	96,6 %	96,6 %	96,6 %	96,6 %
Взрывозащита	2ЕхеІІТ3				
Способ охлаждения	принудительная вентиляция (IC06)				
Степень защиты	IP54*				
Диапазон температур	от -45 °С до +40 °С				
Масса двигателя	2500 кг	2710 кг	3030 кг	3200 кг	3550 кг
Момент инерции, кг·м ²	32,73	36,24	43,08	52,6	54,09
Габаритные размеры	стр. 8,9				

Примечание: мощность двигателя при ПВ60% может быть увеличена до $P_2 = 1,3 \times P_{2н}$

* Вход и выход воздуха IP23, опция IP44.

1.4. Основные исполнения низковольтных асинхронных электродвигателей серии AFD

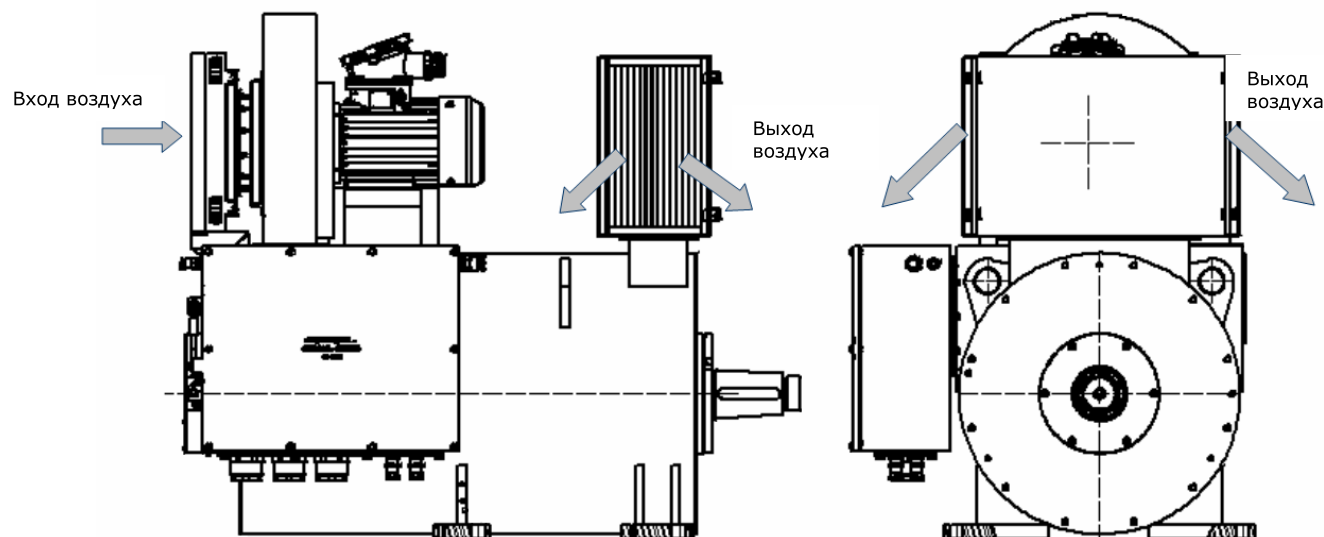
Исполнение 1



Степень защиты корпуса IP54, Канал входа воздуха IP23 (IP44 - опция), выход воздуха IP23 (IP43 - опция).

Достоинства: При снятии вентилятора "наездника" и подведения охлаждающего воздуха через воздуховод нет необходимости выполнять воздухоотвод.

Исполнение 2



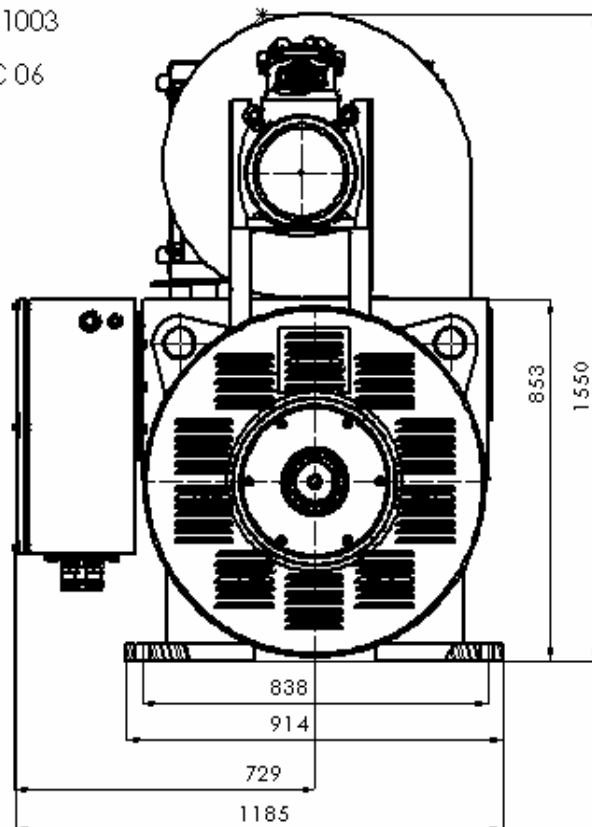
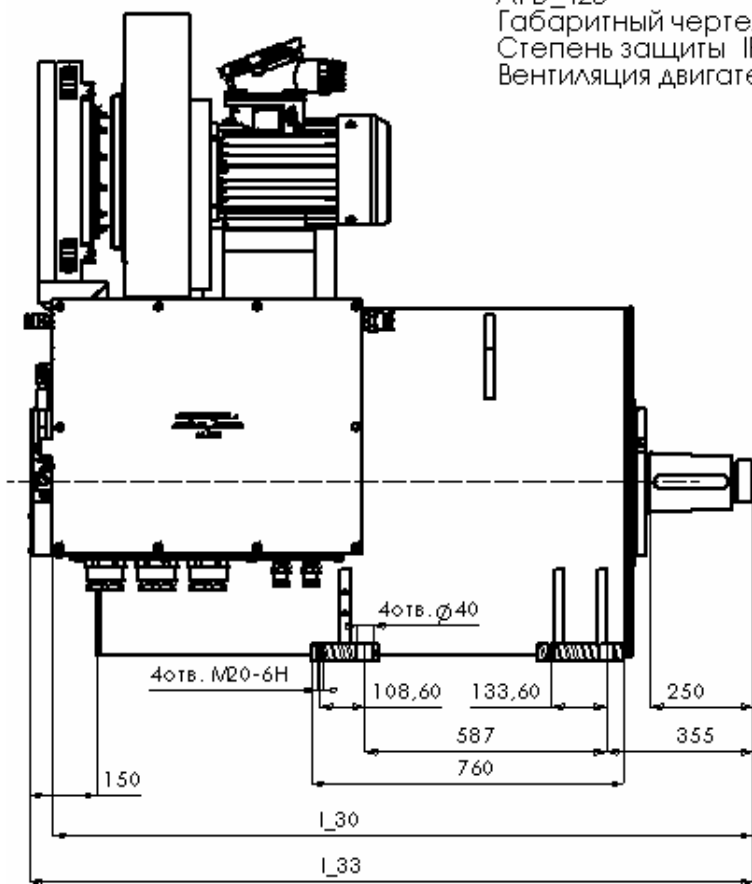
Степень защиты корпуса IP54, Канал входа воздуха IP23 (IP44 - опция), выход воздуха IP24 (IP44 - опция).

Достоинства: Так же, как в исполнении 1, нет необходимости выполнять воздухоотвод. Кроме того, повышенная степень защиты оболочки, как со стороны рабочего, так и неприводного конца вала, конструктивно выделенные вход и выход воздуха.

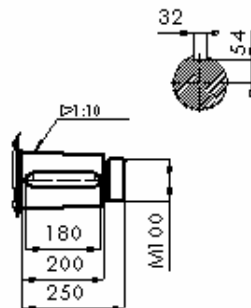
Примечание: Двигатели со степенью защиты IP44 для каналов входа и выхода воздуха комплектуются датчиками давления, контролирующими степень загрязнения фильтров.

1.5. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса электродвигателей серии AFD. Исполнение 1

AFD_423
 Габаритный чертеж IM 1003
 Степень защиты IP 54
 Вентиляция двигателя IC 06

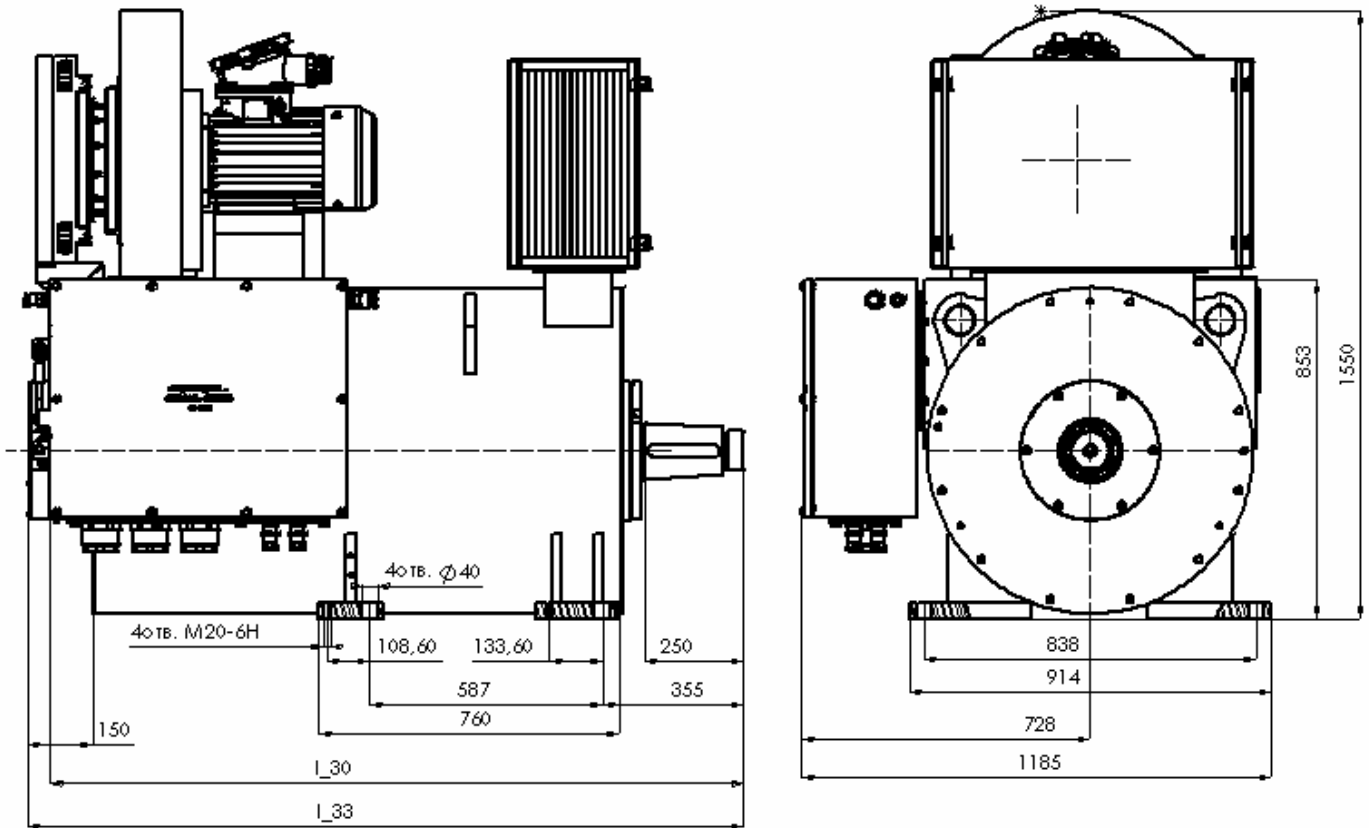


Тип	P, кВт	l 33	l30	Масса, кг
AFD_423_SA6	500	1350	1295	2500
AFD_423_MA6	630	1405	1350	2710
AFD_423_MB6	850	1500	1445	3030
AFD_423_LB6	1000	1610	1555	3200
AFD_423_LC6	1250	1755	1700	3550



1.5. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей. Исполнение 2

AFD_423
 Габаритный чертеж IM 1003
 Степень защиты IP 54
 Вентиляция двигателя IC 06



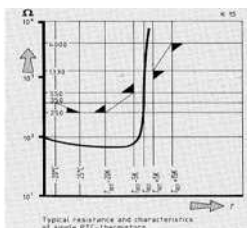
Тип	P, кВт	I 33	I 30	Масса, кг
AFD_423_SA6	500	1350	1295	2500
AFD_423_MA6	630	1405	1350	2710
AFD_423_MB6	850	1500	1445	3030
AFD_423_LB6	1000	1610	1555	3200
AFD_423_LC6	1250	1755	1700	3550

2.1. Опции электродвигателя. Вводные устройства. Датчики температуры. Антиконденсационный обогрев обмоток

Вводные устройства							
Габарит	Класс защиты	Материал и расположение коробки выводов		Количество и тип ввода	Макс. наружный диаметр кабеля, мм	Контактный зажим	Максимальный ток на зажим, А
2 - M32x1,5 ISO 965 (для 423 габарита)	23	6 мм ²	25				

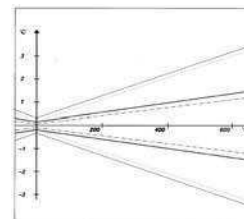
Датчики температурной защиты

С целью предотвращения перегрева обмотки статора электродвигателей и преждевременного выхода электродвигателя из строя, на лобовые части обмоток устанавливаются датчики температурной защиты типа РТС или РТ100. Также возможна установка термодатчиков в подшипниковые щиты для предотвращения перегрева подшипников.



При работе электродвигателя с нагрузкой, не превышающей допустимую по условию нагрева, сопротивление датчика типа РТС не превышает 250 Ом; если нагрузка на электродвигатель становится больше допустимой по условию нагрева, то сопротивление датчика типа РТС резко возрастает до значения более 2кОм.

При использовании электродвигателя со встроенным датчиком типа РТ100, сопротивление термодатчика линейно возрастает по мере увеличения температуры обмоток статора электродвигателя начиная со 100 Ом при 0 °С.



Подключение термодатчиков на двигателе осуществляется в коробке выводов на отдельной клеммной колодке. Концы выводов термодатчика обозначаются "Тх".

В обозначении электродвигателя со встроенным датчиком температура имеют дополнительный символ "Б", со следующими индексами:

Б1 – встроенный датчик температурной защиты типа РТС;

Б2 – встроенный датчик температурной защиты типа РТ100.

Антиконденсационный обогрев обмоток

Для предотвращения образования конденсата внутри электродвигателя и энкодера, обмотки статора двигателей оснащаются ленточными обогревателями, а место установки энкодера – конвекционным калорифером. Система обогрева рассчитана для работы от двухфазной сети переменного тока напряжением 230В и частотой 50Гц.

Технические параметры устанавливаемых обогревателей:

№ п/п	Наименование	Напряжение питания, В		Мощность Рном., Вт	Цвет выводных концов
		Уном., В	Диапазон изменения, В		
1	Ленточный обогреватель обмотки	230	210 - 250	200	белый/ серый
2	Конвекционный калорифер	230	230-240	50	синий, коричневый, желто-зелёный

Подключение нагревателей на двигателе осуществляется в коробке выводов на отдельной клеммной колодке.

2.2. Опции электродвигателя. Датчики скорости

Взрывобезопасный инкрементальный энкодер Liene&Linde серии 841

Энкодер серии 841 предназначен для эксплуатации в тяжёлых условиях и взрывоопасной среде. Данный энкодер имеет жаропрочный корпус, взрывозащита в соответствии с Ex d IIC T5/T6, электрически изолированный полый вал, класс защиты IP65, выходы энкодера защищены от короткого замыкания.

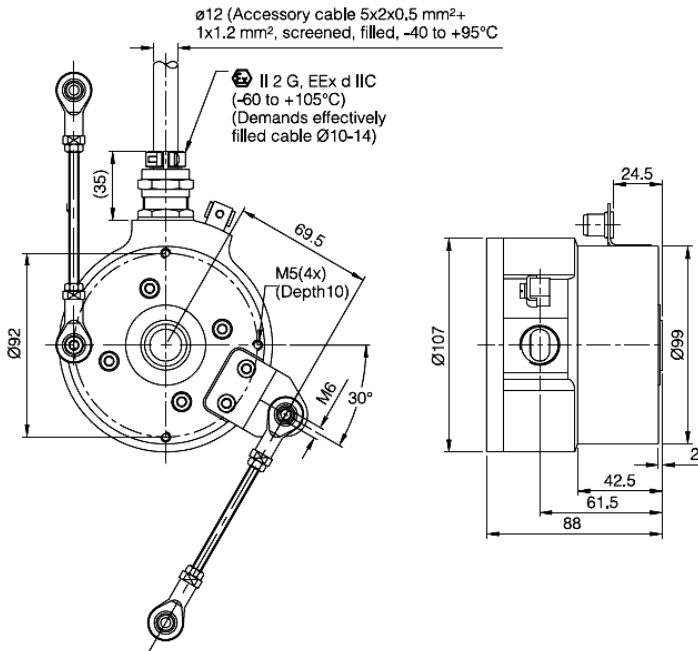


Схема подключения:

Функция	Клеммы	Кабель
+ E Volt	1	Красный
0 Volt	2	Голубой
0	3	Коричневый
0 (GND*)	4	Фиолетовый
1	5	Зеленый
1 (GND*)	6	Белый
2	7	Желтый
2 (GND*)	8	Черный
Корпус		Экран

*3-х канал. выход

Электрические характеристики:

Напряжение питания +EV	9 - 30 В
	Защита от переплюсовки
Потребление тока без нагрузки	60 мА при 24 В Макс. 80 мА
Количество меток (на выбор)	360, 500, 1024 ... 6350, 10000
Шаги измерения	4 x кол-во импульсов
Погрешность	Макс. ошибка $\pm 50^\circ$ электр. Раздел. Последоват. $90^\circ \pm 25^\circ$ электр
Выход	Высокоток. НТЛ
	Защита от короткого замыкания
Макс. нагрузка	± 40 мА
Макс. длина кабеля	350м при 100 кГц
$U_{\text{макс}}$ (при нагрузке 10 мА)	> +EV - 4,0 В
$U_{\text{мин}}$ (при нагрузке 10 мА)	< 2,5 В
Диапазон частоты	0...100 кГц
Опции	Система самодиагностики ADS
Выход "авария"	Оптопара
Норма	Цепь замкнута $V_{\text{се}} < 2V$ при 10м
Ошибка	Цепь разомкнута мин. 500 мс
Макс. напряжение	35 В
Макс. ток	30 мА
Протокол связи	RS-232 Макс. длина кабеля 10м

Механические характеристики:

Изолированный полый вал	$\varnothing 12, 16$ мм
Момент инерции	62×10^{-6} кгм ²
Макс. нагрузка на вал	
Радиальная	150 Н
Осевая	100 Н
Макс. скорость	4000 об/ мин
Диск	Расширенный температурный диапазон
Температура	
Рабочая	$-40^\circ \text{C} \dots +70^\circ \text{C}$
Хранения	$-40^\circ \text{C} \dots +70^\circ \text{C}$
Корпус	Анодированный алюминий
Вес	1700 г
Класс защиты	IP 65, согласно IEC 529
Виброустойчивость	$< 100 \text{ м/с}^2$ (50...2000 Гц)
Ударопрочность	$< 1000 \text{ м/с}^2$ (11 мс)

3.1. Приложение. Порядок расчета электродвигателей

Все двигатели, параметры которых приведены в таблицах, обеспечивают работу в следующих режимах:

При изменении частоты вращения от 0 до n_n при $M_H = const$,

При изменении частоты вращения от n_n до $2n_n$ при $P_H = const$.

При необходимости повышения частоты вращения свыше $2n_n$ требуется согласование с разработчиком.

I. При работе на частотах выше номинальной ($f_x > f_n$)

Мощность $P_x = P_H$ (constant)

при напряжении сети $U=const$

Частота вращения $n_x = (f_x/f_n) * n$

Момент $M_x \approx (f_n/f_x) * M_H$

Момент максимальный $M_{max\ x} \approx M_{max}(constant)$

Момент ускорения $M_a \approx M_{max} - (f_n/f_x) * M_H$

Ток при работе $I_x \approx (U_n/U_x) * \sqrt{f_x/f_n} * I_n$

Ток при разгоне $I_{max} \approx (U_n/U_x) * \sqrt{f_x/f_n} * I_{max}$

II. При работе на частотах ниже номинальной ($f_x < f_n$)

Мощность $P_x = (f_x/f_n) * P_H$ напряжение на двигателе меняется по закону $U/f=const$

Частота вращения $n_x = (f_x/f_n) * n$

Момент $M_x = M_H$ (constant)

Момент максимальный $M_{max\ x} \approx M_{max}(constant)$

Момент ускорения $M_a \approx M_{max} - M_H$ (constant)

Ток при работе $I_x = (U_n/U_x) * (f_x/f_n) * I_n$

Ток при разгоне $I_{max} = (U_n/U_x) * (f_x/f_n) * I_m$

$M_n = P_n / (2 * n * \pi / 60)$ Н·М (где P – Вт, n – об/мин)

Примечание:

1. По согласованию двигателя могут быть изготовлены с максимальным моментом выше указанных в каталоге значений.
2. Для класса изоляции «Н» мощность двигателя может быть увеличена на 10% по отношению к мощности, указанной в таблицах.

Снижение мощности двигателя в зависимости от температуры окружающей среды.

токр.ср, °С	40	45	50	55	60
Коэффициент снижения мощности	1	0,95	0,90	0,85	0,80

Примечание:

Для температуры окружающей среды выше плюс 60 °С выбор двигателя в обязательном порядке согласовывается с ООО «Кранрос» и рассчитывается по допустимому перегреву обмотки статора. Величина максимальной температуры оговаривается при заказе.

4.1. Бланк заказа электродвигателя серии AFD

Контактная информация

Кранрос

Компания: _____

тел./факс (351) 211-64-60, 211-64-59

Телефон/факс: _____

E-mail: mail@kranros.ru

E-mail: _____

БЛАНК ЗАКАЗА электродвигателей КРАНРОС для буровых установок

Только
бюджетная оценка

Технико-коммерческое
предложение

Запрос счета
и спецификации

Желаемый срок поставки: _____

Для обработки Вашего запроса в минимальный срок, технические пункты должны быть заполнены подробно.

Название проекта/объекта: _____

Общие данные

Температура окружающей среды: _____

Наличие агрессивных сред: _____

Класс взрывозащиты: _____

Место установки:

В помещении: _____

Под навесом: _____

Под открытым небом: _____

Иное: _____

Электродвигатель

Серия (AFD): _____

Количество: _____

Тип: _____

Номинальная мощность, кВт: _____

Номинальное напряжение, В: _____

Ном. частота вращения, мин⁻¹: _____

Номинальная частота, Гц: _____

Диапазон регулирования: _____ Макс момент, Нм: _____

Класс изоляции (F/H): _____ Степень защиты IP: _____

Режим работы: _____ ПВ%: _____ Монтажное исполнение IMXXXX: _____

Система вентиляции (IC411/ IC416): _____

Климатическое исполнение: _____

Требуется контроль температуры обмотки: _____ Тип термодатчика: _____

Требуется наличие датчика скорости:

тип: _____ кол-во импульсов на оборот: _____

напряжение питания: _____ протокол обмена (TTL/HTL): _____

количество каналов протокола обмена: _____

Требуется наличие антиконденсационного обогрева (да/нет): _____

Требуется подшипники с пополнением смазки (да/нет): _____

Примечание: _____

Опросный лист заполнил (Ф.И.О.) _____ Дата _____

Должность _____ Подпись _____