

ЧПУ И ПРОМЫШЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ NCT 201

ЧПУ И ПРОМЫШЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ NCT 201 ПОСТРОЕНА НА ТРЕХ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТАХ:

1. Операционная система Windows Compact Embedded (MICROSOFT)
2. Поддержка (аппаратная) абсолютной измерительной системы EnDat 2.2 (HEIDENHAIN)
3. Коммуникационный канал EtherCAT между EHU (Ведущее устройство: EtherCAT Host Unit) и перифериями (Ведомые устройства: SLAVES) (BECKHOFF)

Windows Compact Embedded (CE Professional)



Модуль управления WINDOWS CE (EHUxx) для ЧПУ NCT 201 расположен непосредственно за монитором. Устройством ввода по умолчанию является сенсорный дисплей (touch screen), помимо которого предусмотрены 4 USB-порта произвольного назначения, через которые также можно подключить дополнительные устройства ввода (мышь, трекбол, touchpad и т.д.). На центральном модуле EHU предусмотрены два разъема Ethernet. Один из них используется для подключения внешних устройств, подключаемых через протокол EtherCAT (сервоприводы, модули ввода/вывода и т.д.), а при помощи другого разъема можно подключить модуль к любой компьютерной сети. Системное программное обеспечение систем ЧПУ NCT 201 идеально интегрируется с операционной системой WINDOWS CE, позволяя использовать всю полноту потенциала ОС: профессиональное управление файлами, управление внешними устройствами (устройства хранения данных, принтеры, устройства ввода данных, манипуляторы и т.д.), а также прочие службы (компьютерная сеть, интернет, удаленное управление, отображение картинок и видео, воспроизведение звуковых файлов, и т.д.).

EnDat 2.2

EnDat 2.2 - это абсолютная измерительная система физического уровня, которая может использоваться как на линейных измерительных системах, так и на поворотных энкодерах. Допускается использование как однооборотных, так и многооборотных поворотных энкодеров. При работе поворотный энкодер различает 33 554 432 положений и вычисляет абсолютное положение для 4096 оборотов. Системы ЧПУ поколения NCT 200 могут работать с двумя типами абсолютных сигналов: как от линейной измерительной системы, так и от абсолютных энкодеров (одно- и многооборотных). Поскольку в серводвигателях NCT также используются многооборотные абсолютные поворотные измерительные системы EnDat 2.2, на станке больше нет необходимости включения начального положения. Станок может выполнять перемещения непосредственно после запуска, без опасности возникновения рассогласований (поскольку референтная точка исключена).

EtherCAT

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology - технология Ethernet для контроля и автоматизации управления) это промышленная сеть Ethernet реального времени с открытым кодом, которая использует стандартные кадры данных Ethernet. Состоит из двух основных модулей: ведущего модуля управления периферийными устройствами (EHU HOST) и ведомых (SLAVE) периферийных устройств (EPU, сервоприводы, другие устройства управления). Модуль EHU подключается при помощи кабеля к входному разъему ближайшего ведомого устройства SLAVE (EPU, сервоприводы, и т.д.), а через выходной разъем этого ведомого устройства (при помощи кабеля) может быть подключено следующее ведомое устройство. Таким образом в систему можно добавлять всё больше и больше устройств, подключая их как ведомые устройства (SLAVE).

Аппаратное обеспечение EtherCAT

Сеть EtherCAT состоит из одного модуля HOST и из одного или нескольких (вплоть до 65535) SLAVE модулей. Аппаратное обеспечение блока HOST (EHU) представляет собой общий сетевой контроллер Ethernet (имеется в большинстве PC), способный посылать и принимать кадры данных Ethernet 100 Mbit/сек. Модули SLAVE имеют такую специальную микросхему (chip), которая способна прочитать из проходящих через нее и касающие их кадры данных EtherCAT, а также записать свои выходные данные, с **минимальной задержкой**.

Модули SLAVE могут быть модулями, содержащими микроконтроллеры, обеспечивающие простые функции ввода-вывода I/O (EI16, EO16) а также интелигентные микроконтроллеры типа DSP (TTLAI, DANI, SENS). Микросхема (chip) SLAVE EtherCAT по сути дела представляет собой один дуал-порт RAM (память, которую можно писать/читать с двух сторон) по одной стороне которого пишет и читает из RAM сеть EtherCAT, а по другой стороне - микроконтроллер или DSP. В случае простого модуля I/O вводы отображаются (маппируются) в RAM, а выходы обновляются из RAM. HOST по сути дела выдает команды писать и читать через кадры данных EtherCAT на данную область SLAVE RAM.

Принцип действия EtherCAT

EtherCAT представляет собой сеть, начало и конец которой находится в модуле HOST, и между ними расположены по цепочке друг за другом модули SLAVE. Высланный (transmit) из HOST кадр данных, - это похож на поезд, состоящий из множества вагонов, проходящий по пути (по кабелям), через станций, то есть через SLAVE чипы, которые меняют содержание соответствующих вагонов. После последнего блока SLAVE поезд поворачивается и без остановки возвращается к исходной станции в блок HOST (receive). HOST обработает входные данные и подготовит новый кадр данных (поезд) для высылки.

Топология и кабели

Для соединения блоков имеется две возможности:

1. кабель Ethernet: применяется для преодоления расстояний нескольких сотен метров. Учитывая промышленное окружение, применяется экранированный кабель STP.
2. шина LVDS, простейшее решение аппаратного обеспечения, на короткие расстояния, для соединения блоков, расположенных обычно на несколько сантиметров друг от друга.

Поскольку среди EtherCAT SLAVE блоков имеются и блоки с портами более двух (карта ESIC), топология может быть различная: линия, дерево, звезда. В одной топологии можно применять кабель Ethernet а шину LVDS смешанно.

Для подключения кабелей в модулях EtherCAT SLAVE указан знак порта ввода (IN) и порта или портов вывода (OUT), для формирования надлежащей топологии. Перемена их местами приводит к неправильной работе.

EtherCAT HOST

Программное обеспечение EtherCAT HOST производит обмен данных данного приложения (ЧПУ, Промышленное Управление) с перифериями (PLC, модули I/O, сервоприводы). Программное обеспечение EtherCAT HOST сверху подключается к приложениям (например к ЧПУ), а снизу к драйверу, обслуживающему контроллер Ethernet.

Задачей EtherCAT HOST является развертывание данной сети EtherCAT, идентификация, конфигурация, параметризация модулей SLAVE, непрерывная проверка безошибочной работы сети EtherCAT, в случае необходимости поправка ошибок или посылка сообщения об ошибке. EtherCAT HOST пользуется файлами XML, соответствующими стандарту EtherCAT для идентификации, инициализации модулей SLAVE.

Файл XML содержит имя производителя, идентификацию, номер версии данного устройства SLAVE, вводимые и выводные переменные устройства, тип и размер переменных, адреса RAM (их расположение в RAM) и прочие данные.

EtherCAT HOST после его включения считывает идентификацию памяти EEPROM модулей, затем сравнивает их с данными, имеющимися в файле XML, идентифицирует устройство, и на основании описания XML инициализирует сеть, в том числе со всеми её модулями. Дальнейшей задачей HOST является управление статусом сети EtherCAT.

Режимы работы модулей SLAVE, индикация режимов работы

На каждом модуле SLAVE (сервопривод, EPU) находится один светодиодный индикатор «Run LED», показывающий один статус из четырех возможных. Кроме этого на каждом модуле SLAVE имеется столько светодиодных индикаторов «Link/Act LED» сколько разъемов EtherCAT (RJ45 или LVDS) имеется в данном модуле.

Состояния (статусы) RUN LED:

1. INIT статус: Run LED не светится
2. PRE-OPERATIONAL статус: Run LED мигает
3. SAFE-OPERATIONAL статус: Run LED вспыхнет
4. OPERATIONAL статус: Run LED непрерывно светится

INIT (Run LED не светится): инициализация EtherCAT slave чипов, установка регистров. После включения чипы попадают в это состояние.

PRE-OPERATIONAL (Run LED мигает): обмен данными не по real-time, коммуникация электронная почта, пригодное состояние для присваивания параметров (параметризации) для устройств.

SAFE-OPERATIONAL (Run LED вспыхнет): обмен данными по real-time, но выходы не работают, они находятся в безопасном состоянии, вводы постоянно обновляются.

OPERATIONAL (Run LED непрерывно светится): рабочий режим, полная работа по real-time, выходы и вводы непрерывно обновляются.

Состояния (статусы) Link/Act LED:

1. Link/Act LED не светится: разъем модуля не используется
2. Link/Act LED непрерывно светится: данный разъем модуля используется
3. Link/Act LED мигает: через данный разъем происходит обмен данными

EtherCAT SLAVE

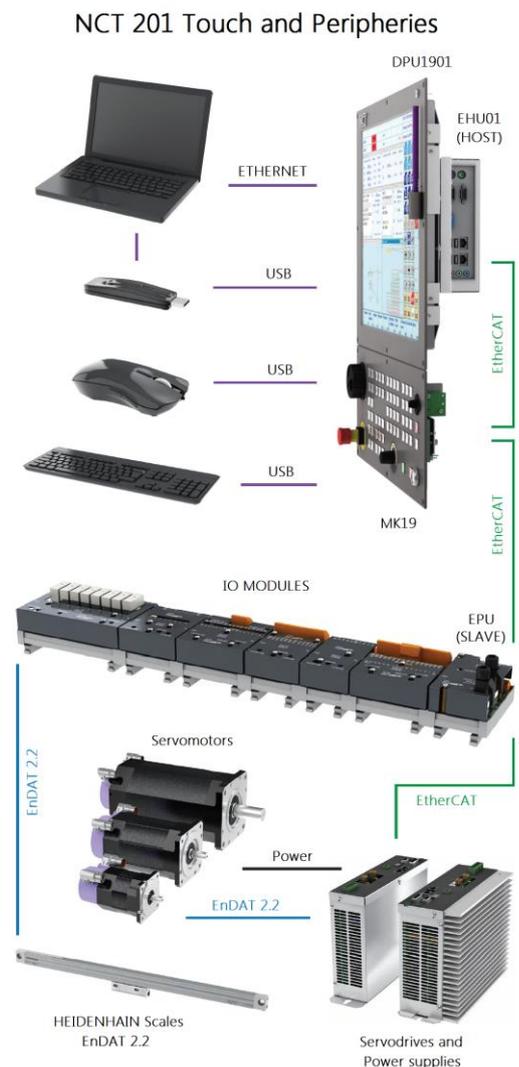
Модули EtherCAT SLAVE могут быть простыми и комплексными модулями. Простой модуль SLAVE (например I16, O16) не содержит интеллектуального элемента кроме EtherCAT чип, интерфейс этого чипа непосредственно работает в качестве порта ввода-вывода (I/O) данных.

Комплексный модуль SLAVE (например TTLAI, SENS, DANI) содержит и другой интеллектуальный элемент, микроконтроллер (например DSP), который подключены параллельно или через шину SPI к чипу EtherCAT. Такими модулями можно осуществить и протоколы более высокого уровня на шине EtherCAT (например CoE: CANopen over EtherCAT, SoE: SERCOS over EtherCAT, EoE: Ethernet over EtherCAT, и т.д.).

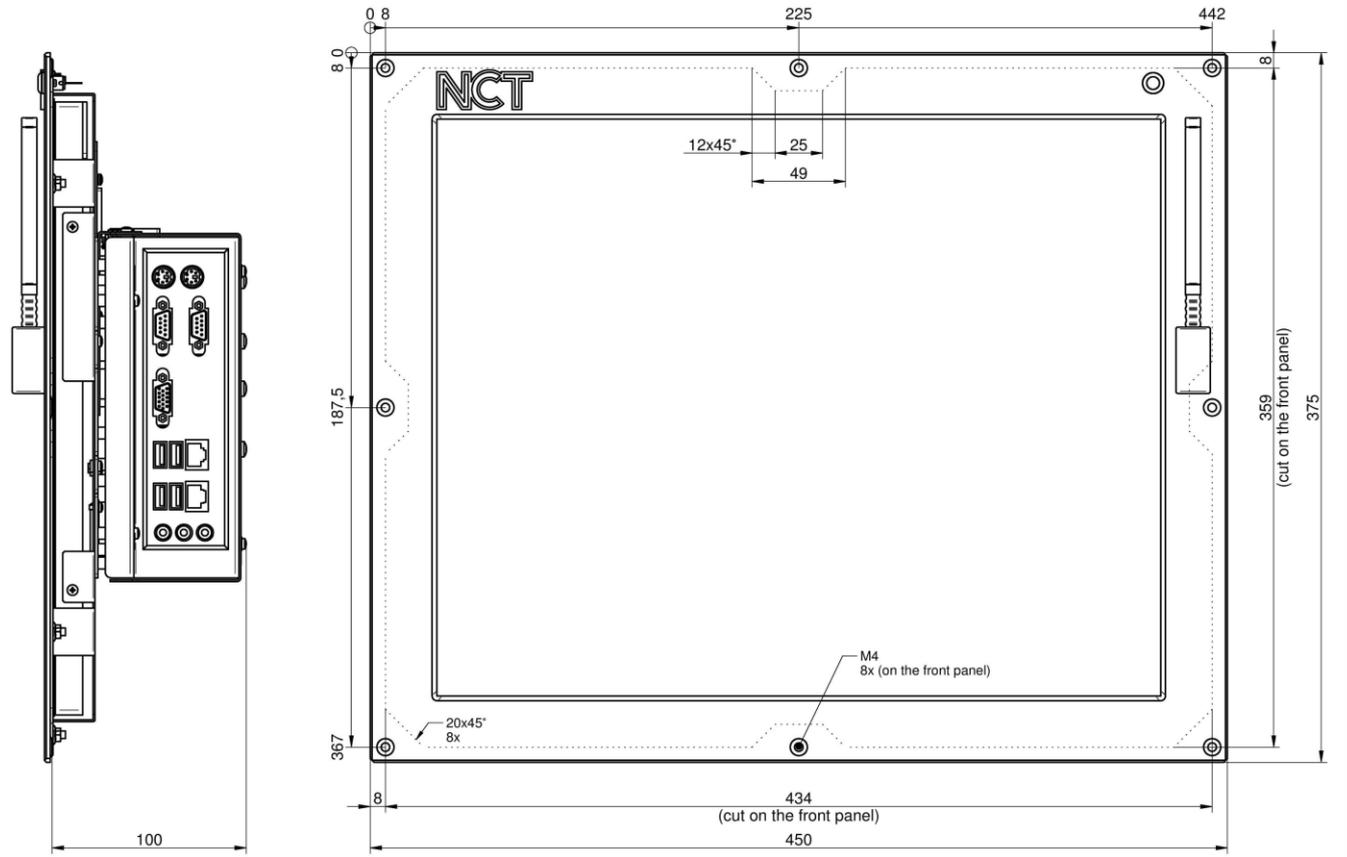
Регистры SLAVE (область их RAM) могут быть адресованы со стороны HOST следующими 3-мя способами:

1. По позиции устройства: Адрес состоит из 2-х частей, по первой задаётся адрес устройства согласно порядку нанизывания сети, а по второй указывается адрес RAM-а на данном устройстве.
2. По адресу устройства: Адрес состоит из 2-х частей, первая – это собственный, занесенный в EEPROM адрес устройства, а вторая часть указывает адрес RAM-а на данном устройстве.
3. Глобальная адресация: По 32-битовому логическому адресу, диспетчер памяти (FMMU) в блоке SLAVE опознаёт, что данный логический адрес относится именно к нему и какой местный адрес должен быть привязан к нему. В этом случае блок FMMU должен быть инициализирован в состоянии HOST INIT. Такой способ адресования значительно облегчает обращение данными process (real-time) в случае множества блоков SLAVE.

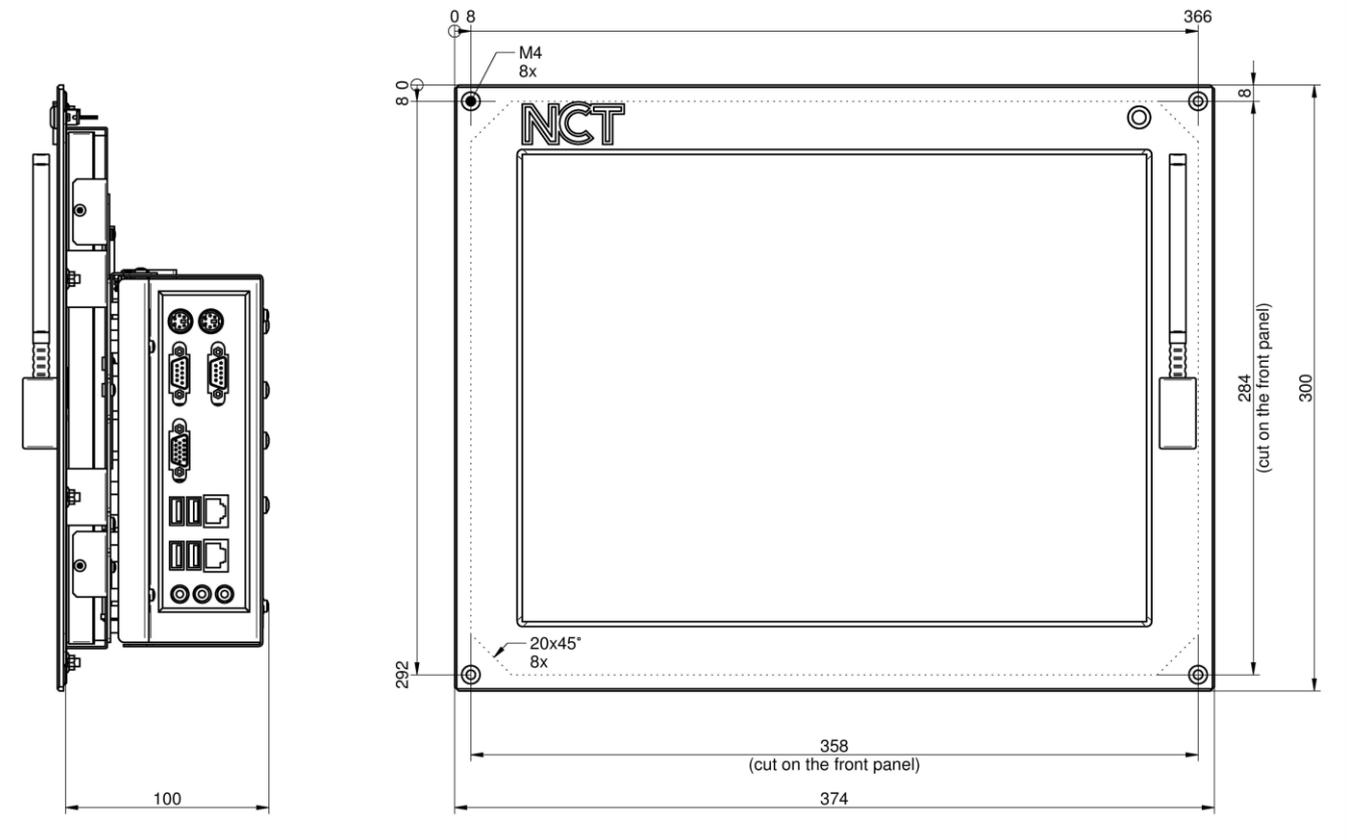
Имеется возможность и для синхронизации нескольких модулей SLAVE с помощью имеющихся в модулях часов работающих с точностью наносекунд. Синхронизируя часы в модулях SLAVE, можно обеспечить, что данное событие в различных модулях SLAVE произошло в то же самое мгновение (например выходы обновляются в каждом блоке в одно время). Однако к событию можно назначить и штемпель времени, благодаря чему обработка данных становится точной.



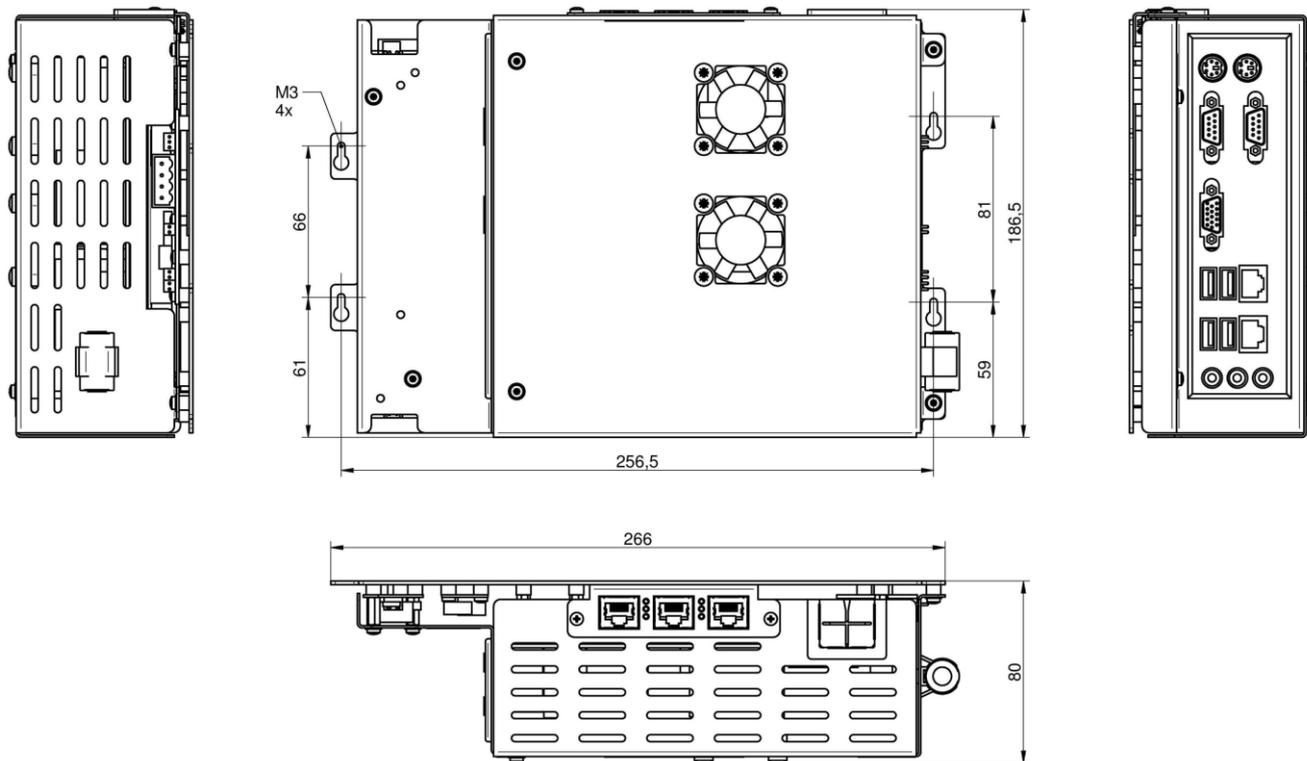
DPU1901



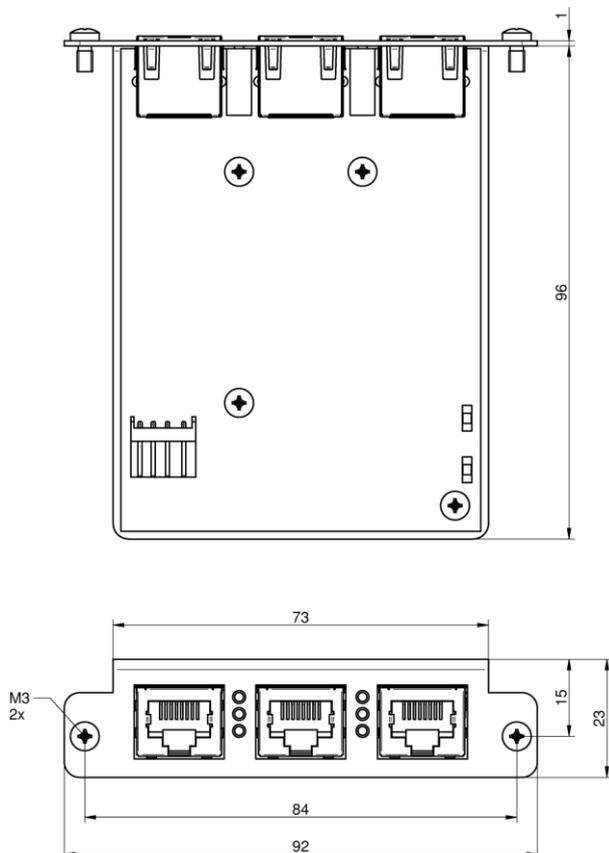
DPU1501



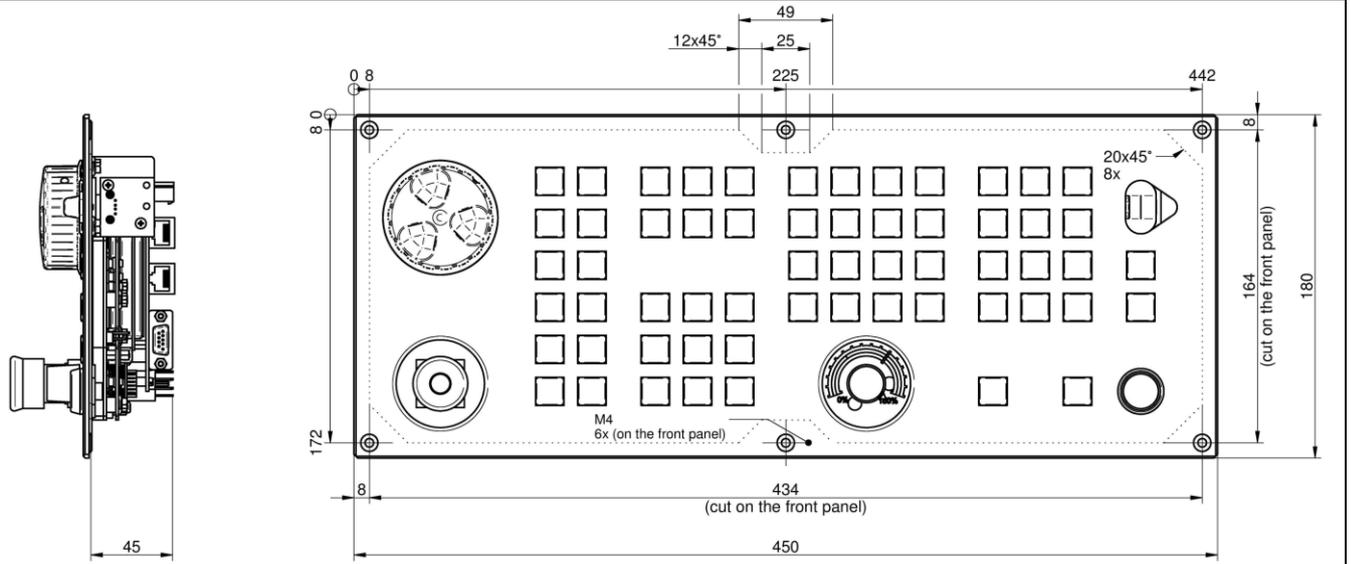
EHU01



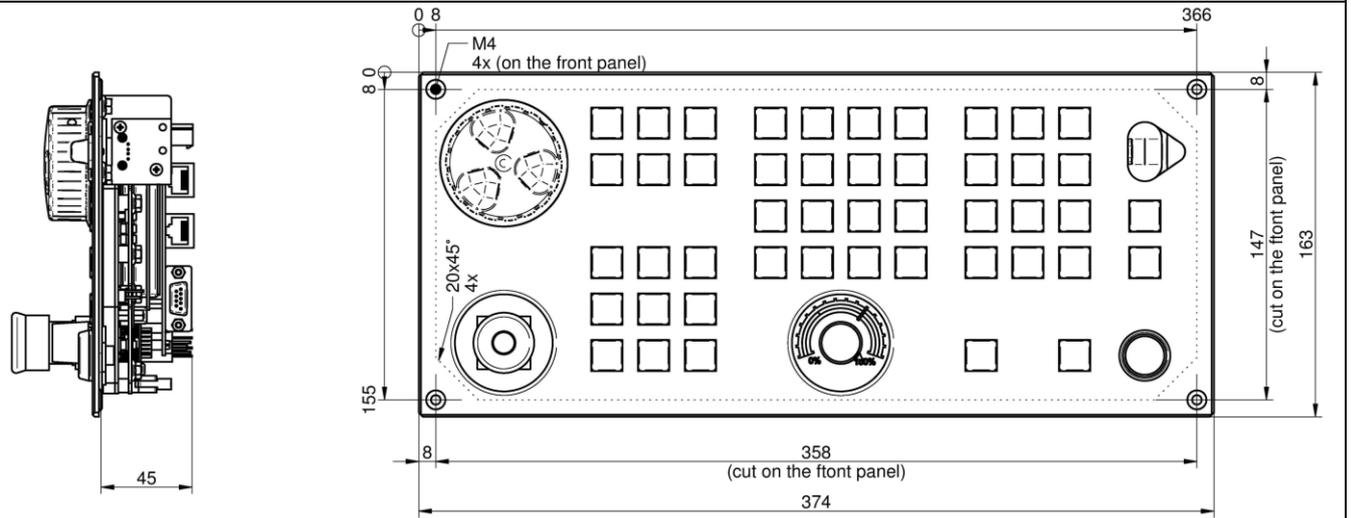
ESIS



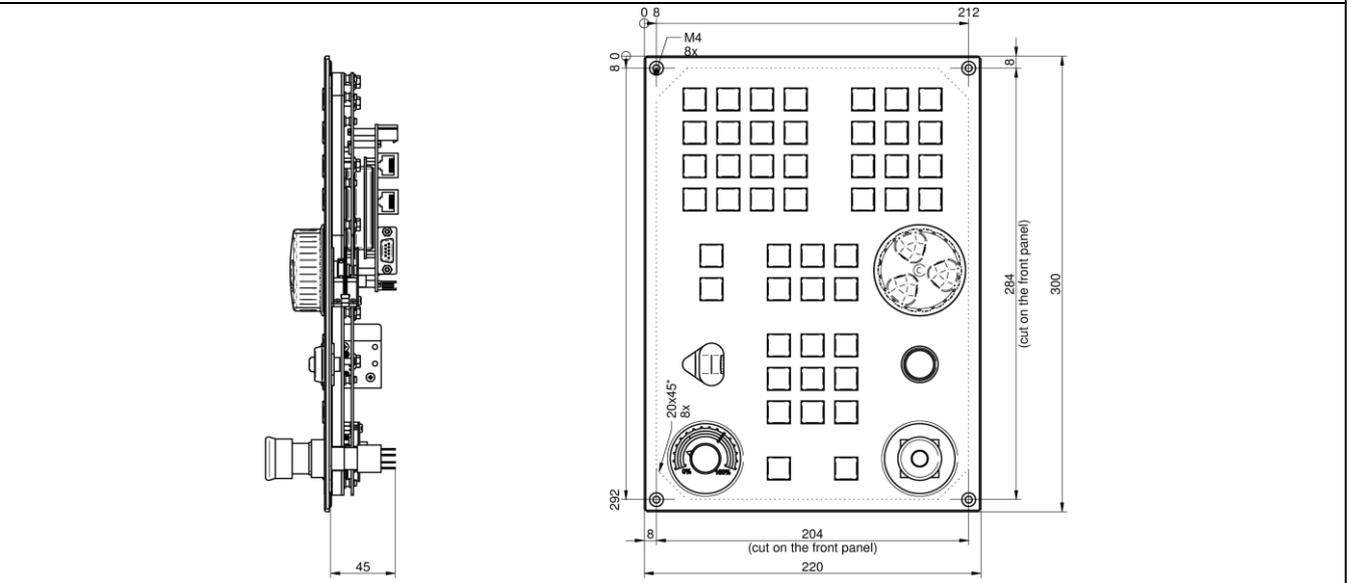
MK19



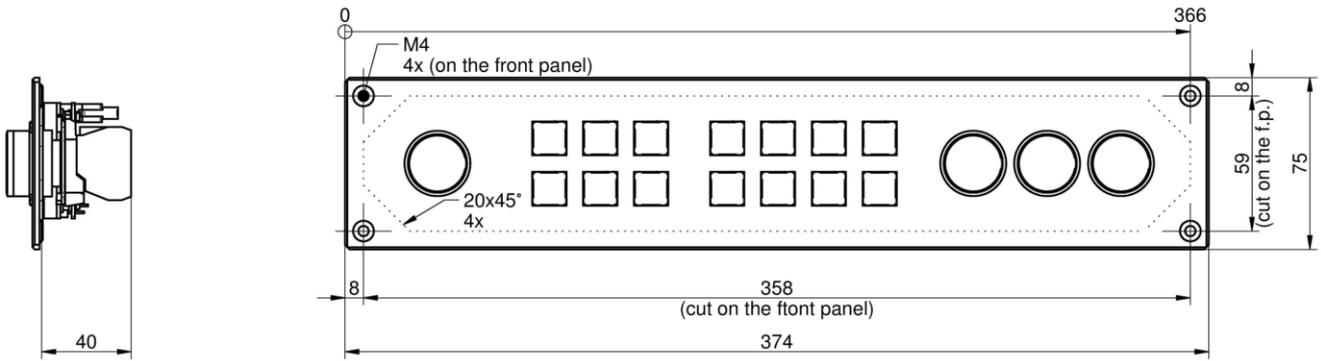
MK15



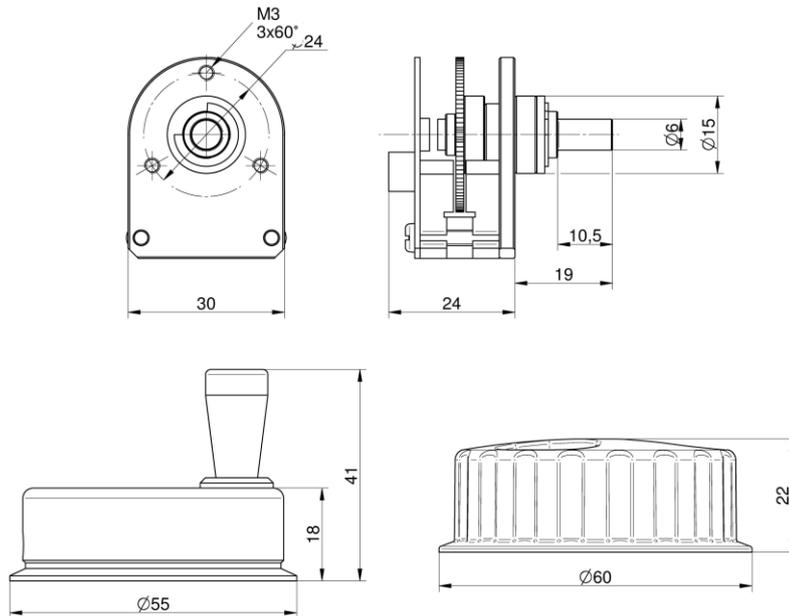
MK15V



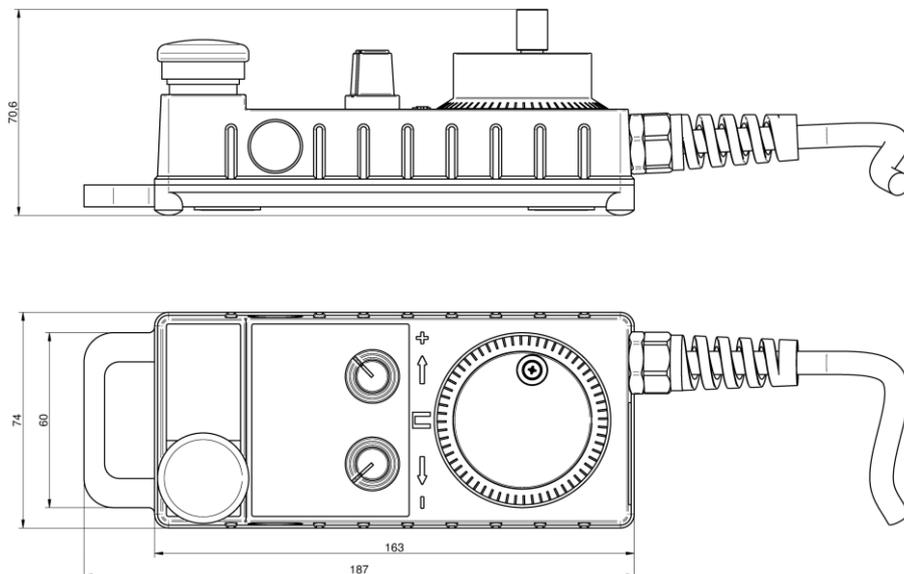
МК150P



HWM

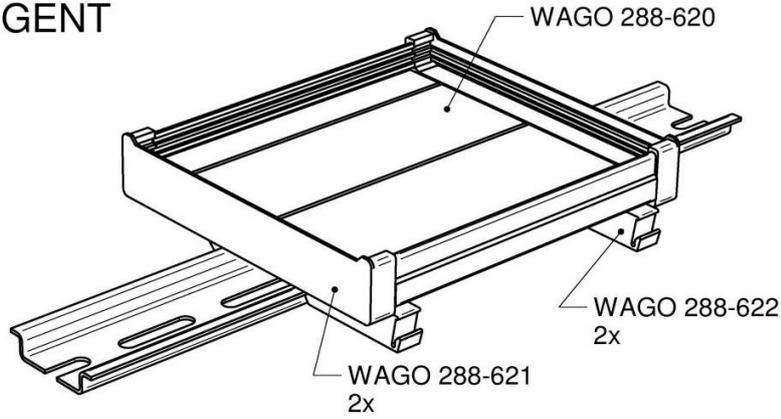


iHDW-B-D-A-6-S-I-M

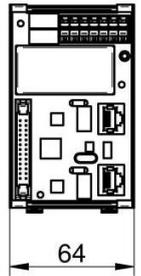


EtherCAT IO модули

EPU
 INPUTS
 OUTPUTS
 INTELLIGENT



EPU



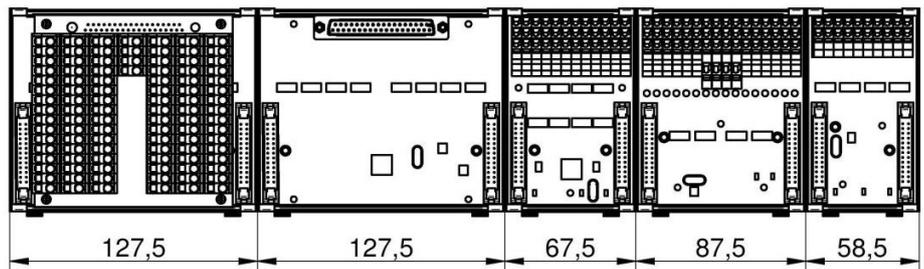
I32C

I32S

I32

I16S

I16



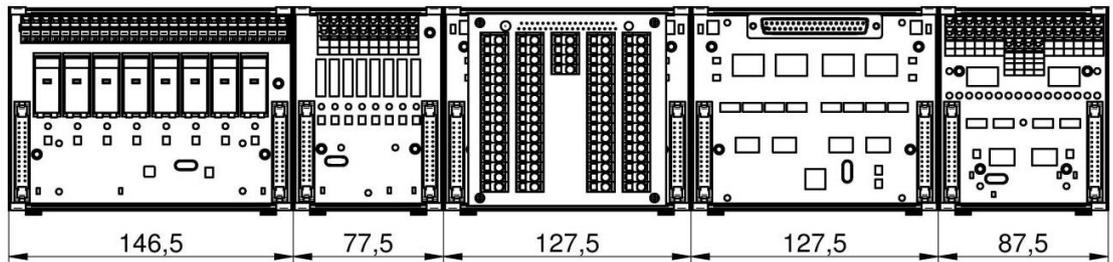
O8RM

O8R

O32C

O32S

O16



ENDAT

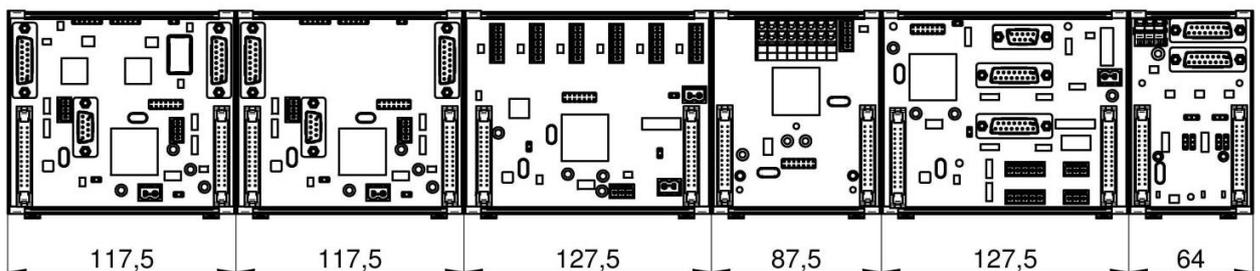
TTLCAN

DANI

SENS

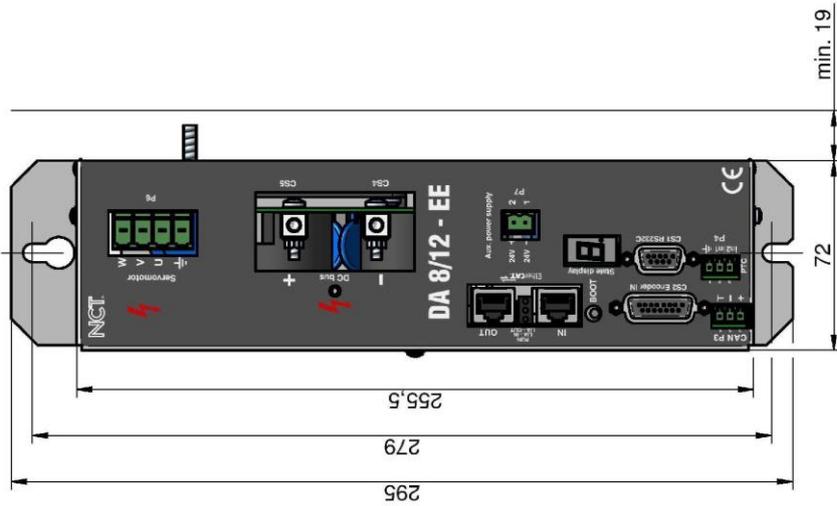
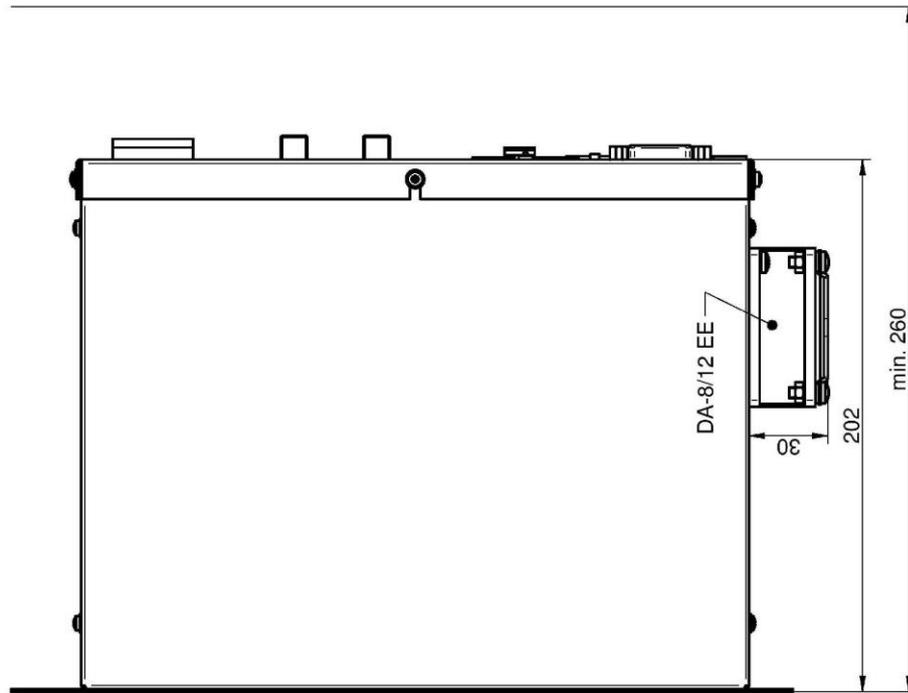
TTLAI

ETPC



DS-2/4EE, DS-6/12EE и DA-8/12EE

NCT®

**NCT servo drive**

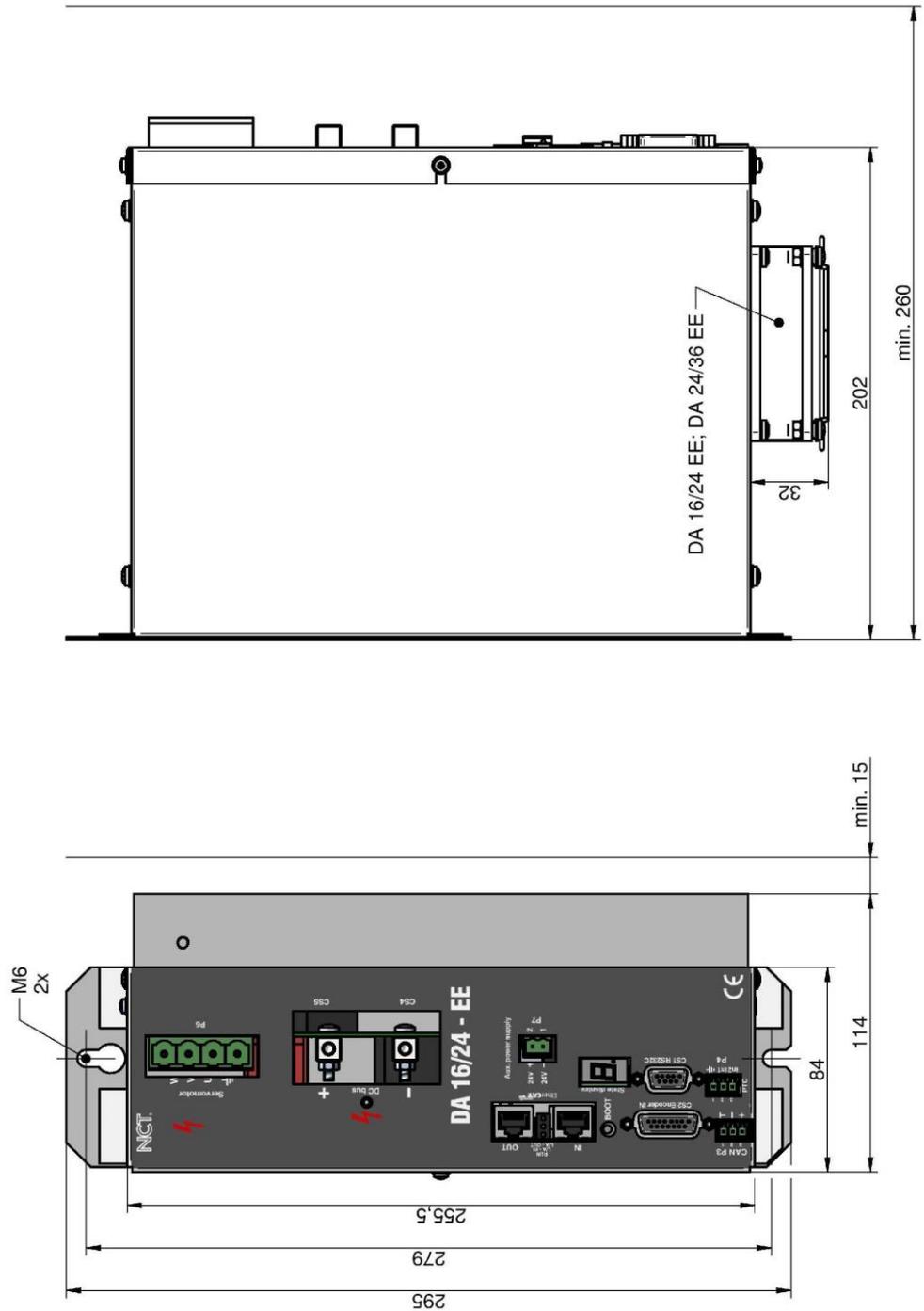
DS-2/4 EE, DS-6/12 EE, DA-8/12 EE

DS-12/24EE, DS-18/36EE, DA-16/24EE и DA-24/36EE



NCT servo drive

DS-12/24 EE, DS-18/36 EE, DA-16/24 EE, DA-24/36 EE

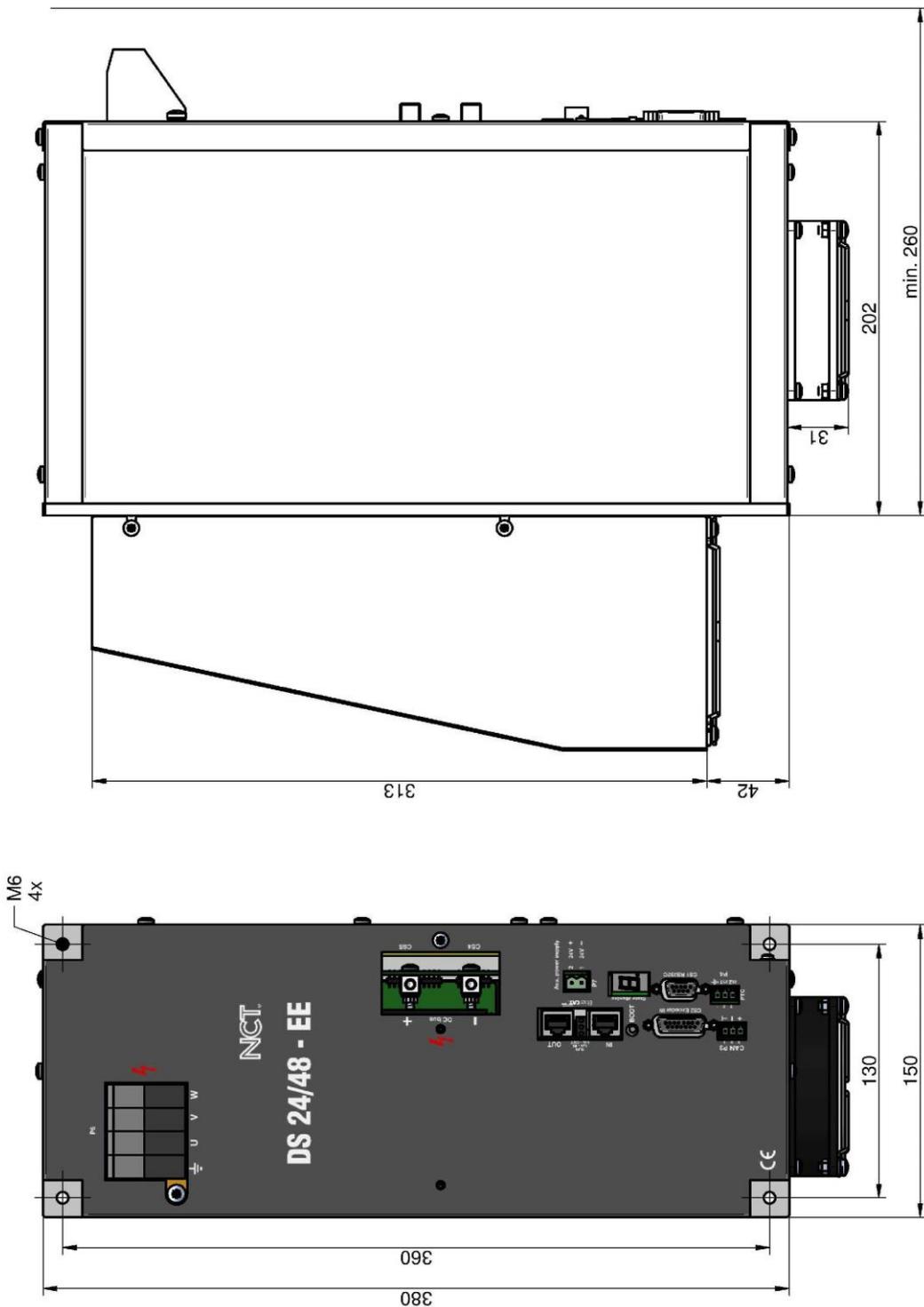


DS-24/48EE, DS-36/72EE, DA-32/48EE и DA-48/72EE

NCT

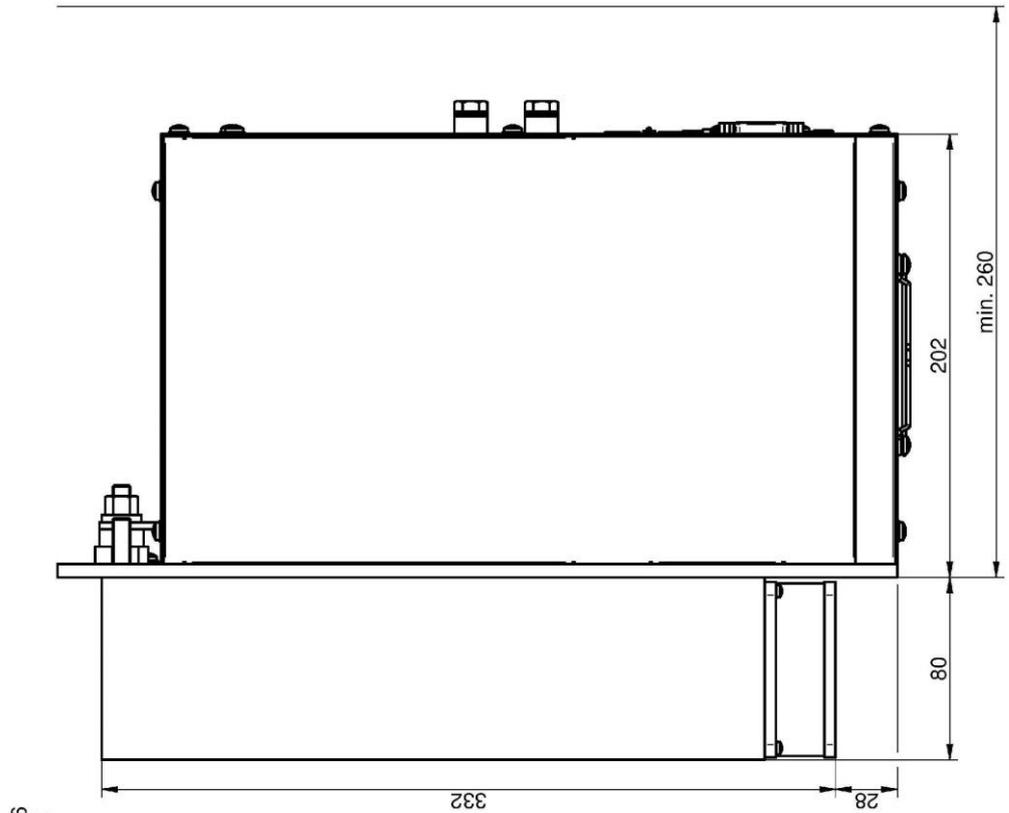
NCT servo drive

DS-24/48 EE, DS-36/72 EE, DA-32/48 EE, DA-48/72 EE



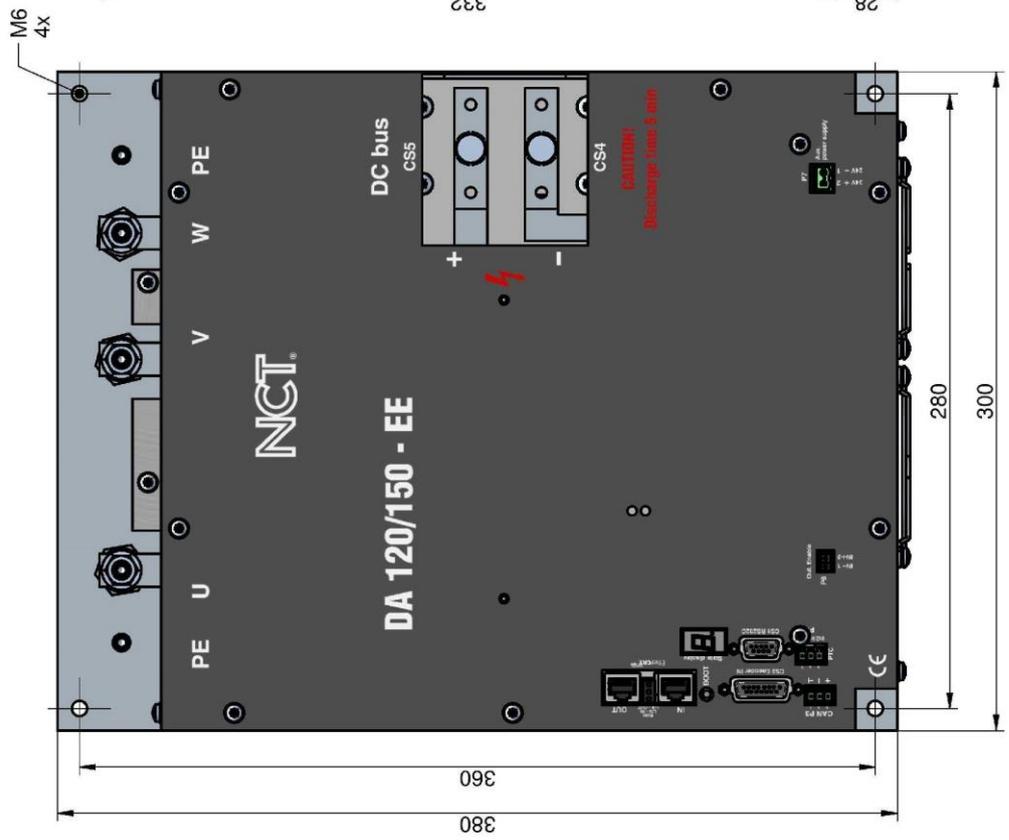
DS-100/150EE, DA-120/150EE и DA-180/225EE

NCT



NCT servo drive

DS-100/150 EE, DA-120/150 EE, DA-180/225 EE

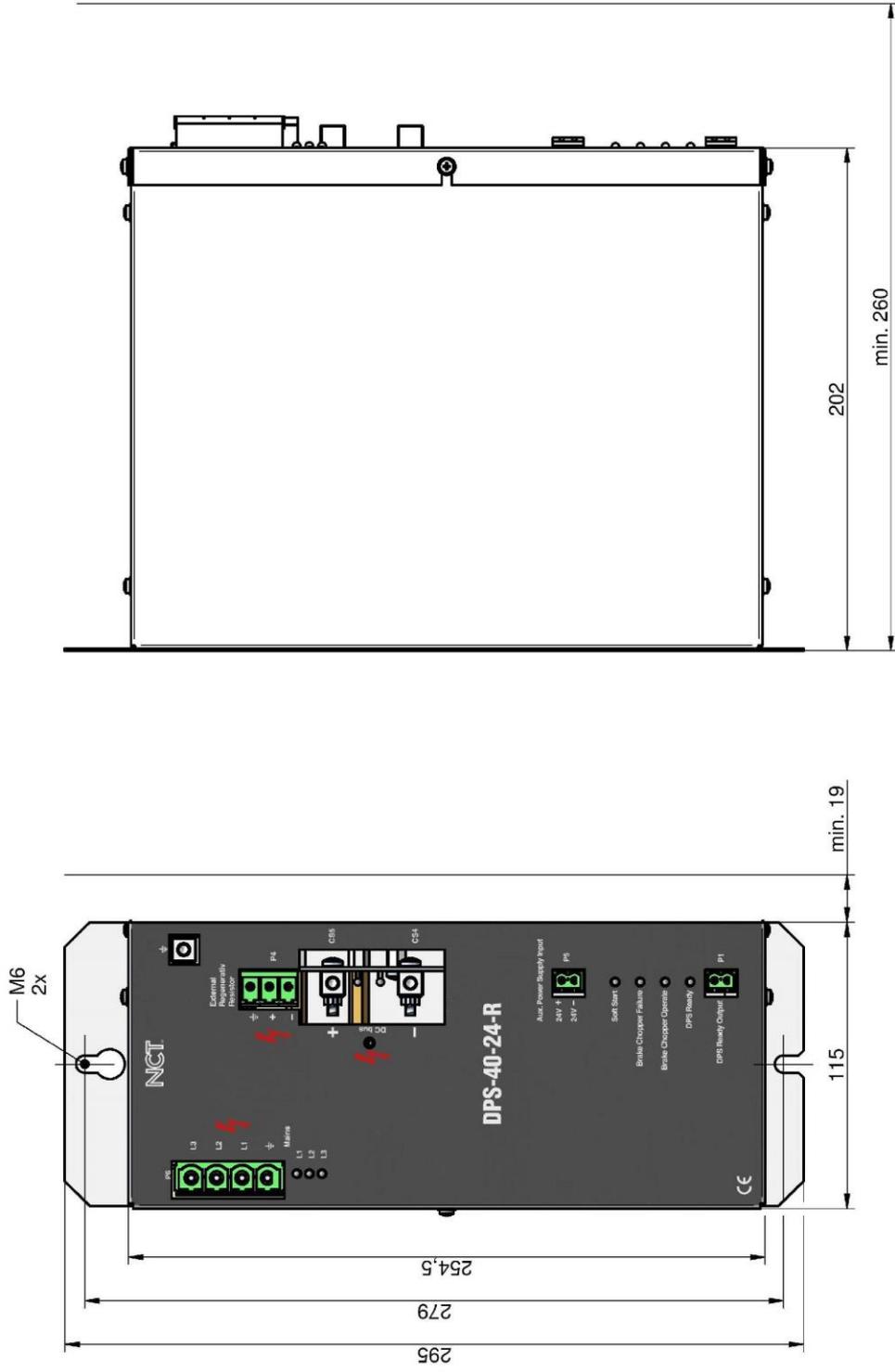


DPS-3-40-24

NCT[®]

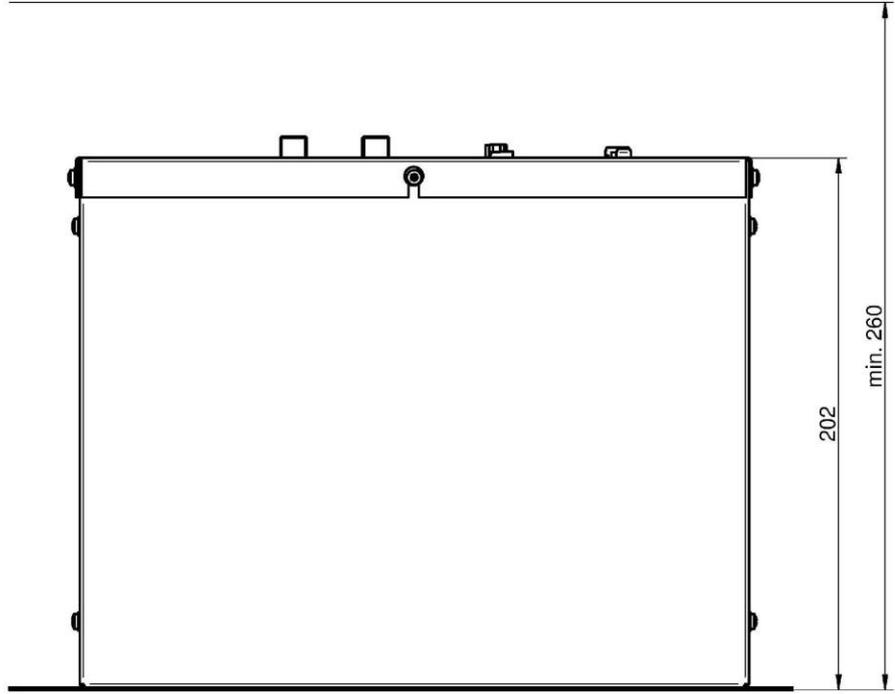
NCT power supply

DPS 30-40-24

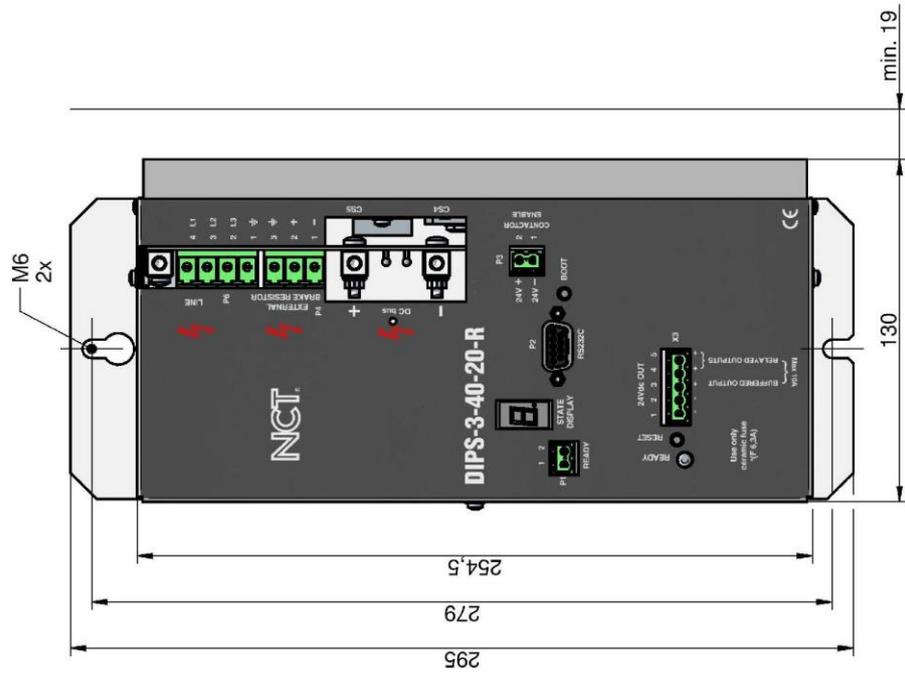


DiPS-3-40-20

NCT[®]

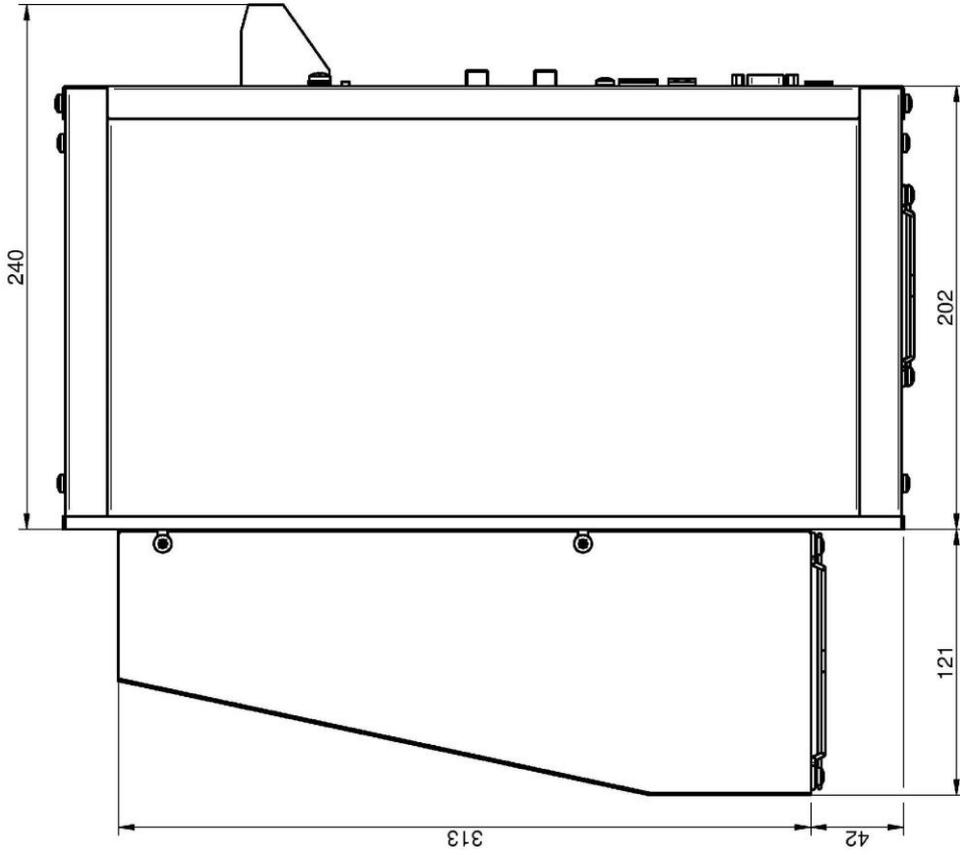


NCT power supply
DiPS 30-40-20



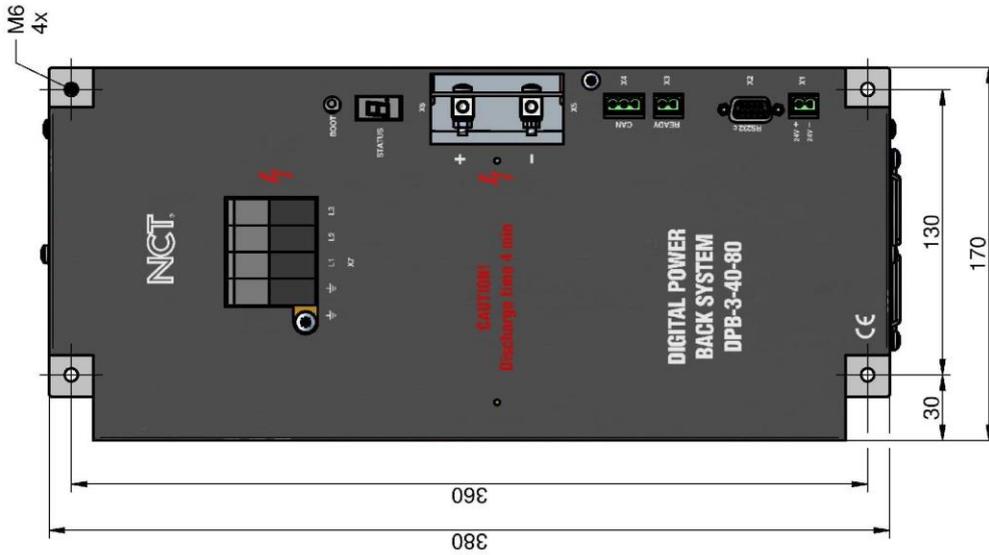
DPB-3-40-80

NCT[®]



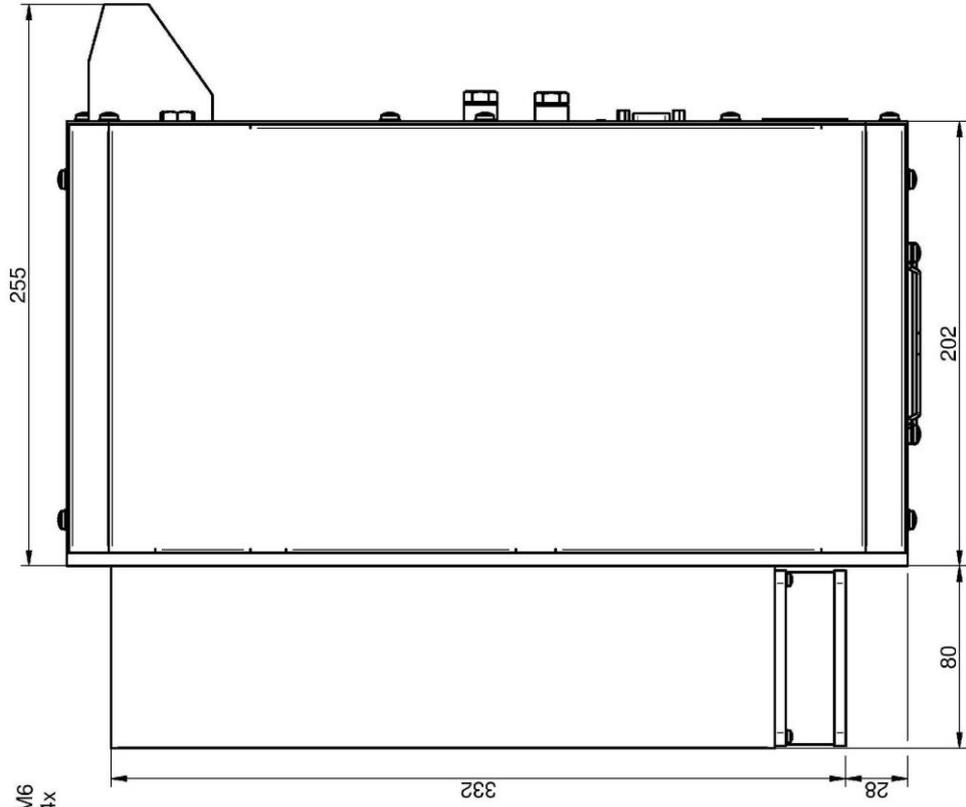
NCT power supply

DPB 30-40-80



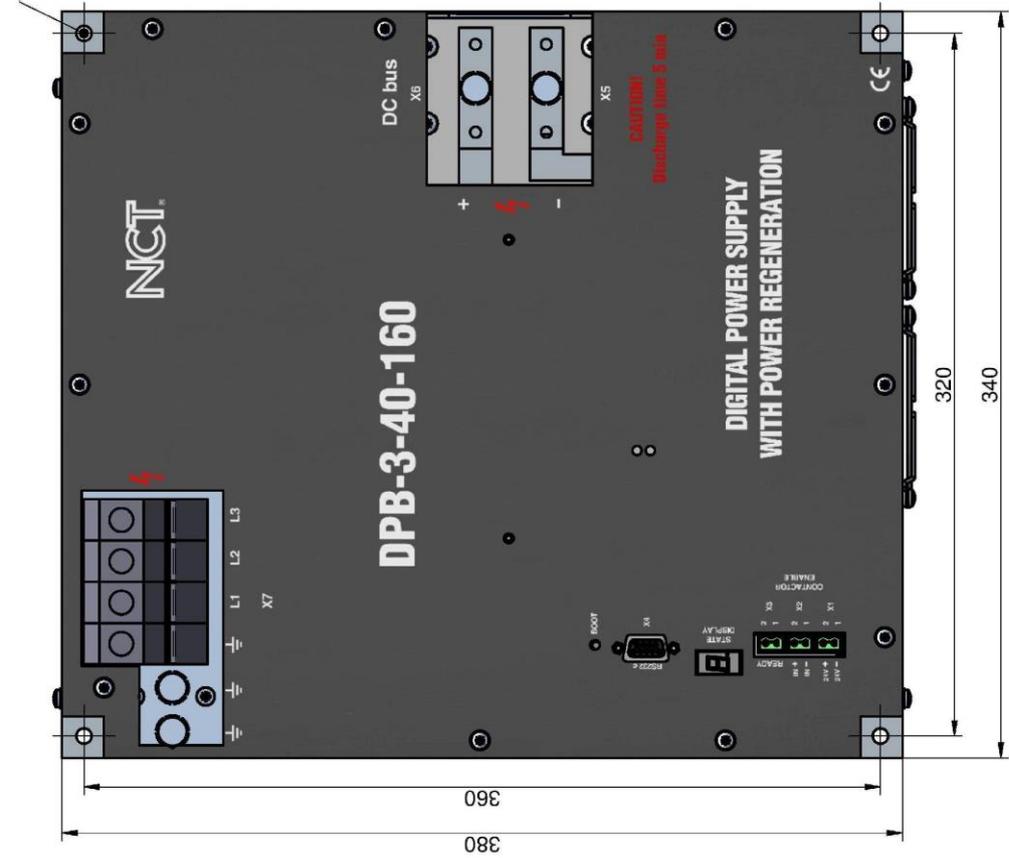
DPB-3-40-160

NCT[®]



NCT power supply

DPB 3-40-160

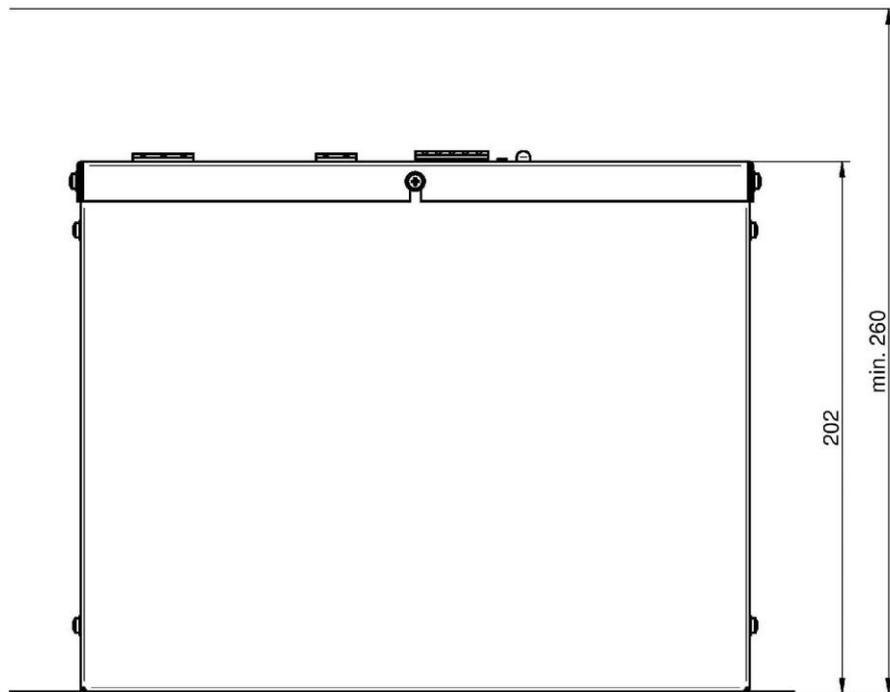
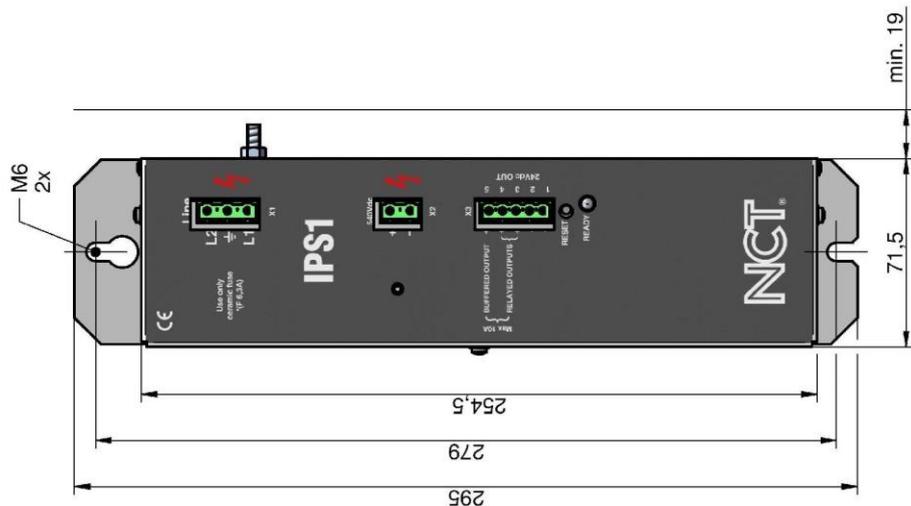


IPS-1



NCT power supply

IPS 1

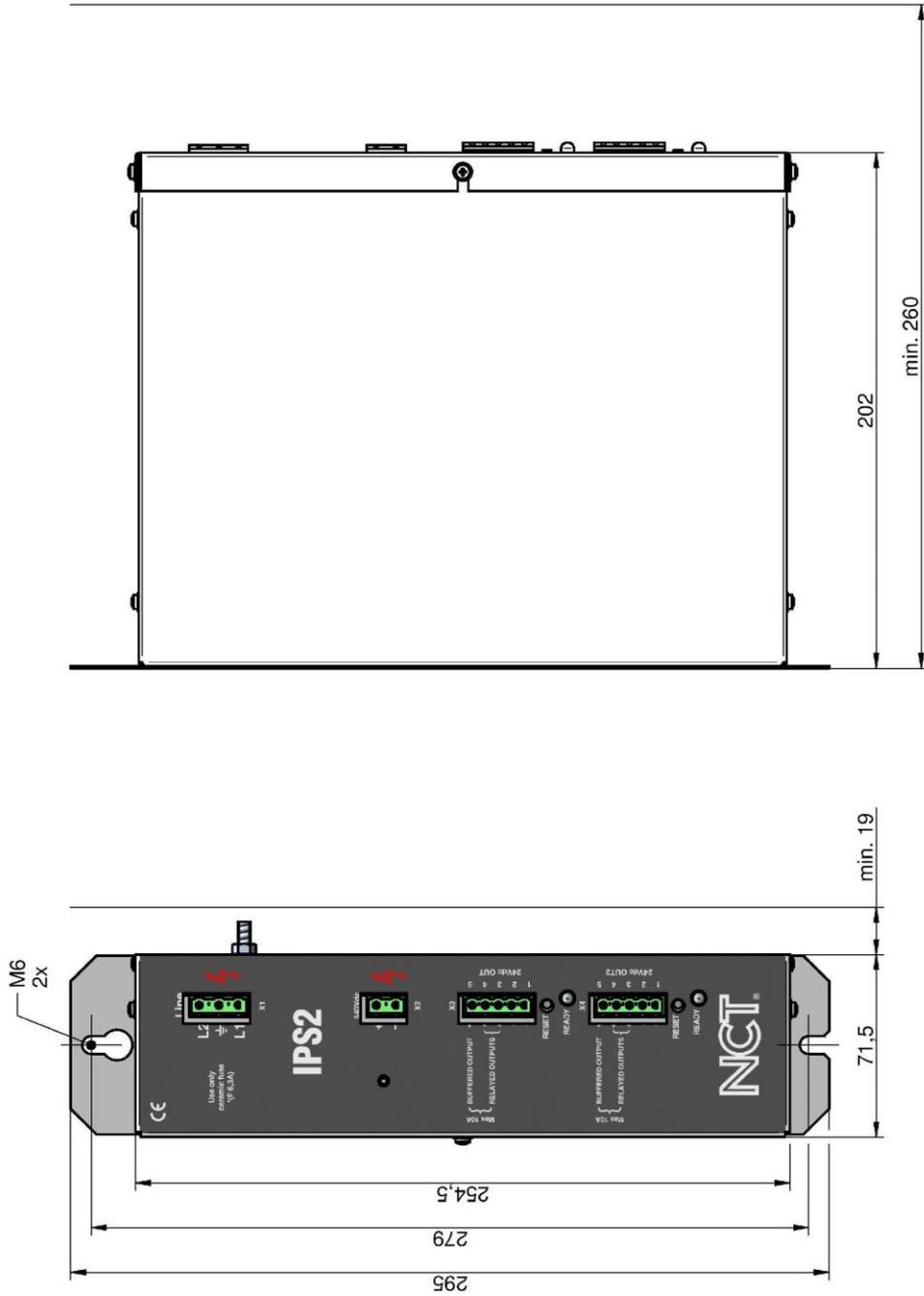


IPS-2



NCT power supply

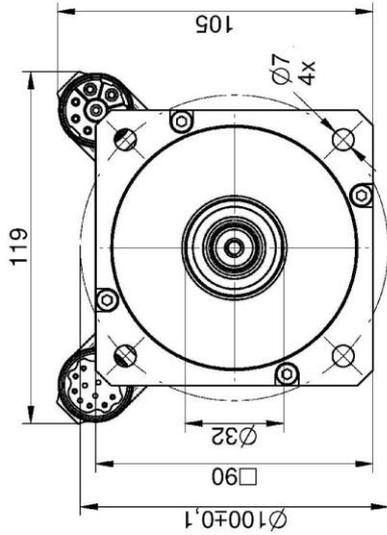
IPS 2



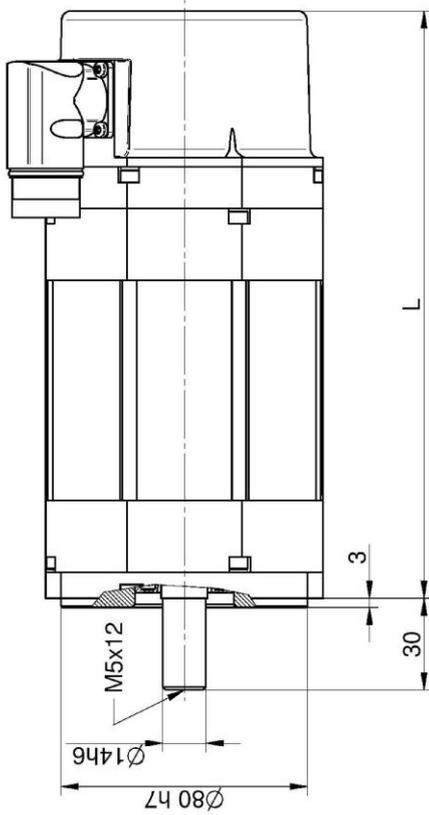
Серводвигатели NCT A1, Ai2.5, A2, Ai5

NCT servo
A1 (Ai2.5), A2 (Ai5)

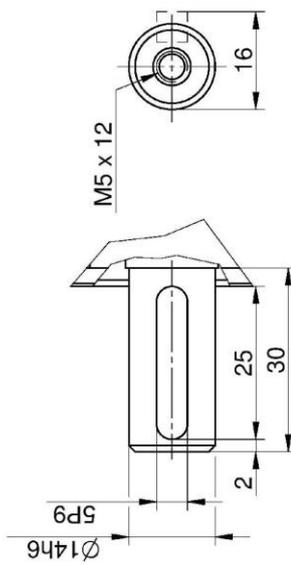
NCT



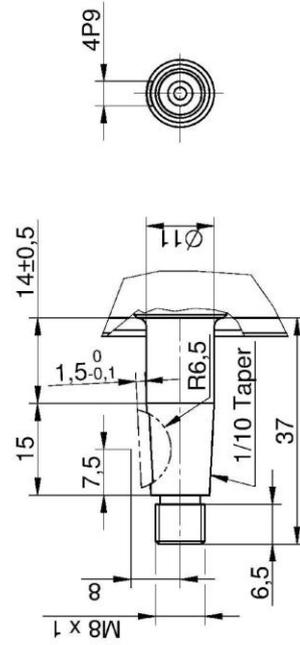
Model	L
A1 / Ai2.5	157
A2 / Ai5	192



Tengelyvég opciók (Shaft options)



hengeres, reteshornyos tengelyvég
(cylindrical shaft with keyway)



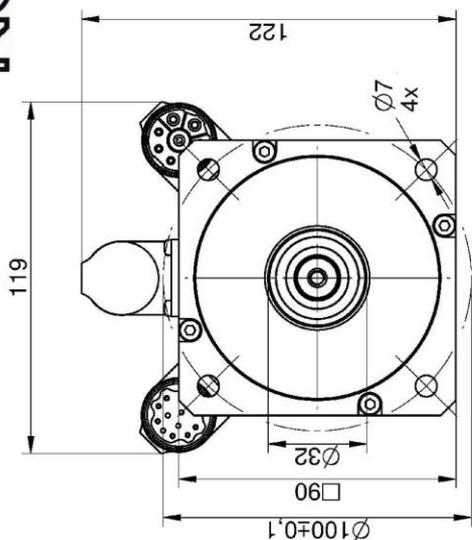
kúpos tengelyvég
(taper shaft)

Серводвигатели NCT AB1, AiB2.5, AB2, AiB5

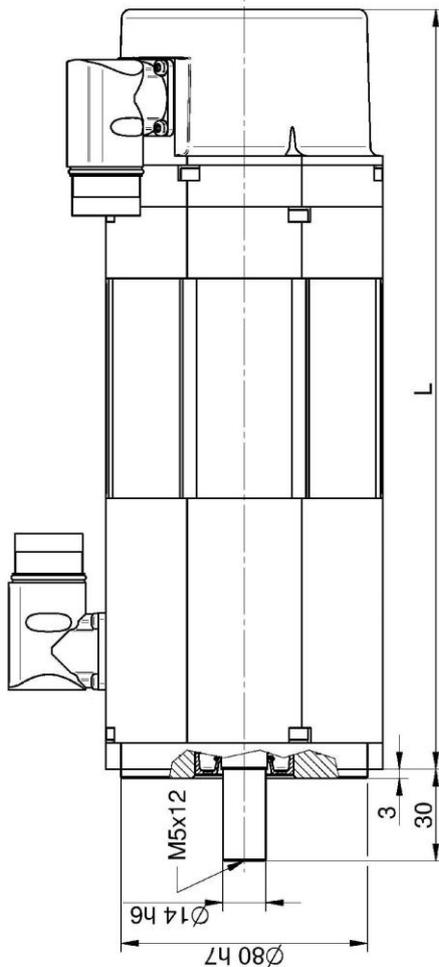
NCT servo

AB1 (AiB2.5), AB2 (AiB5)

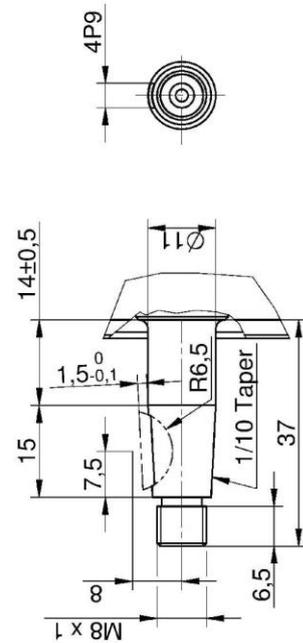
NCT



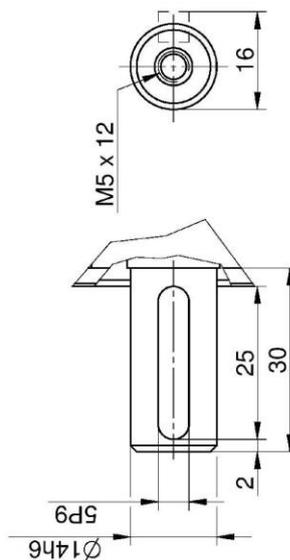
Model	L
AB1 / AiB2.5	213,5
AB2 / AiB5	248,5



Tengelyvég opciók (Shaft options)



*kúpos tengelyvég
(taper shaft)*

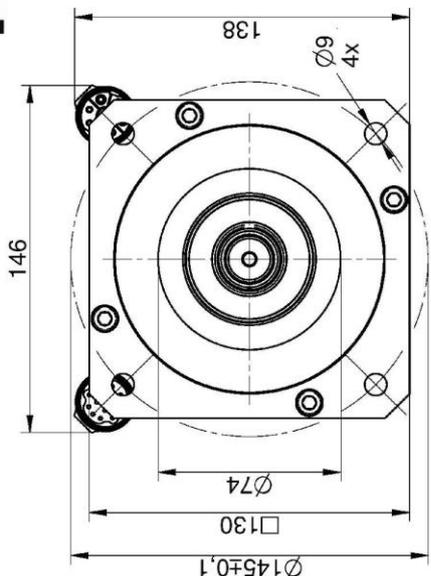


*hengeres, reteszhorvós tengelyvég
(cylindrical shaft with keyway)*

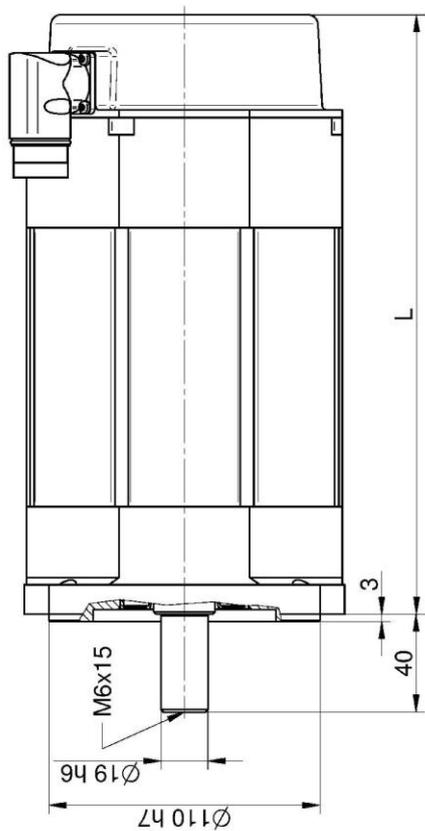
Серводвигатели NCT A3, Ai8, A6, Ai15, A9

NCT servo A3 (Ai8), A6 (Ai15), A9

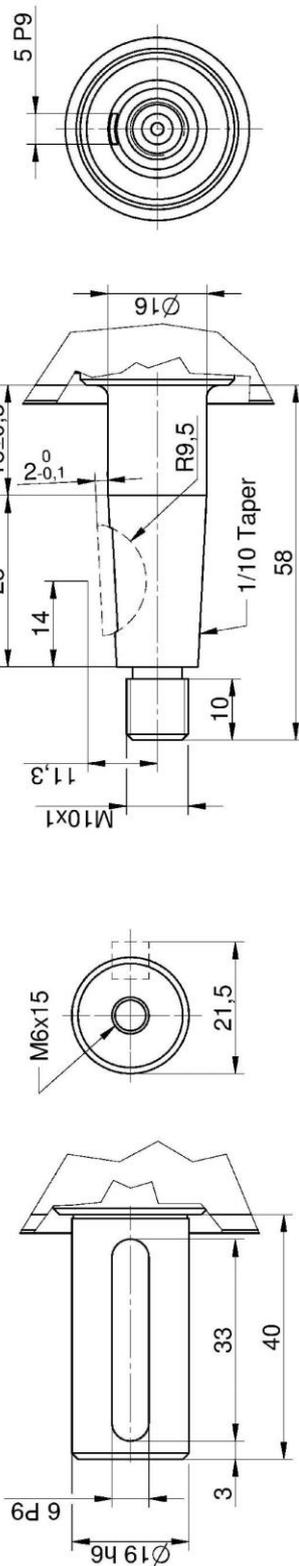
NCT®



Model	L
A3 / Ai8	188
A6 / Ai15	245
A9	302



Tengelyvég opciók (Shaft options)



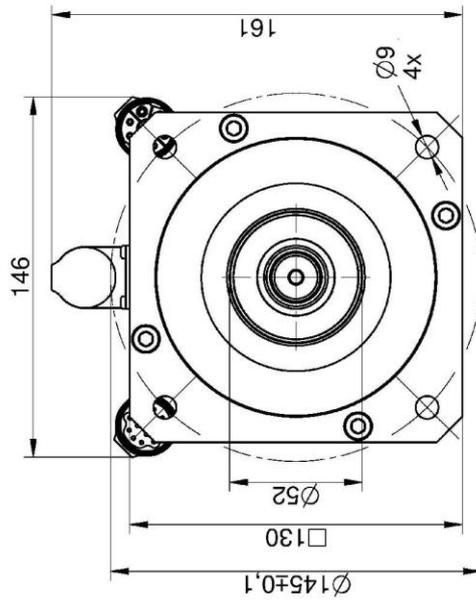
kúpos tengelyvég
(taper shaft)

hengeres, reteszhorvós tengelyvég
(cylindrical shaft with keyway)

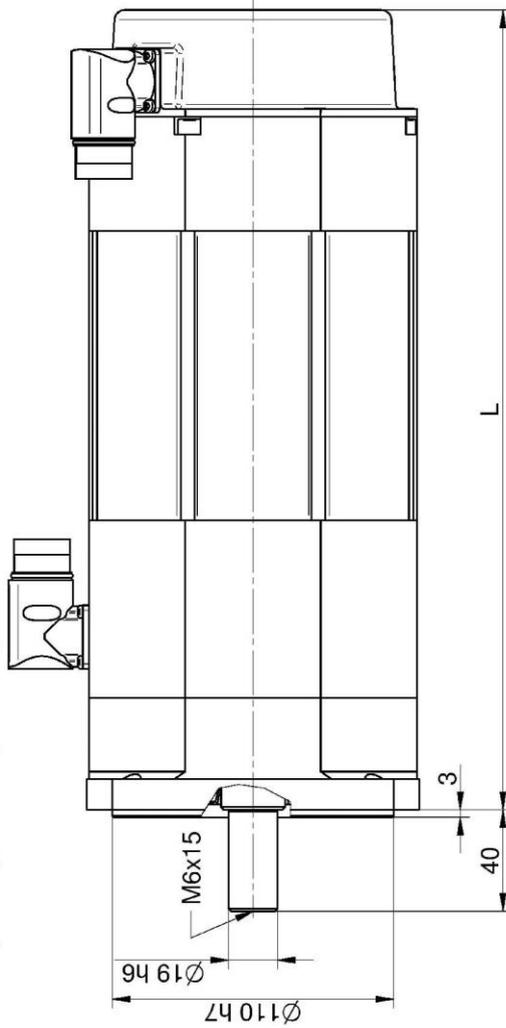
Серводвигатели NCT AB3, AiB8, AB6, AiB15, AB9

NCT servo
AB3 (AiB8), AB6 (AiB15), AB9

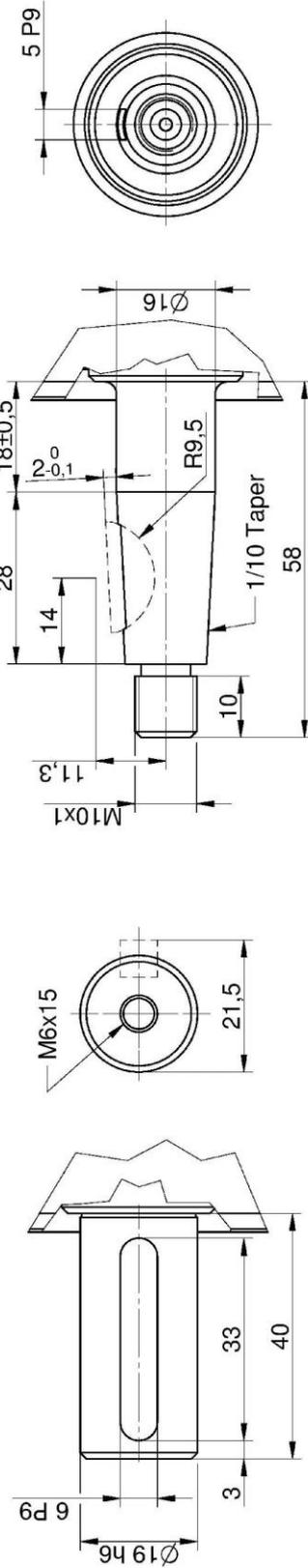
NCT[®]



Model	L
AB3 / AiB8	258
AB6 / AiB15	315
AB9	372



Tengelyvég opciók (Shaft options)



*kúpos tengelyvég
(taper shaft)*

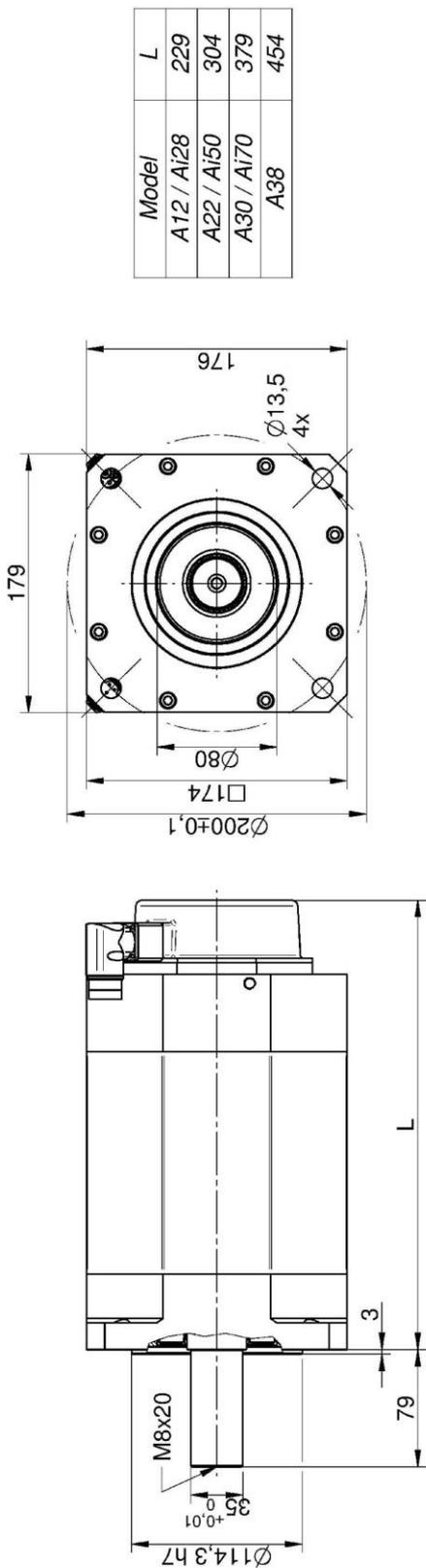
*hengeres, reteshornyos tengelyvég
(cylindrical shaft with keyway)*

Серводвигатели NCT A12, Ai28, A22, Ai50, A30, Ai70, A38

NCT

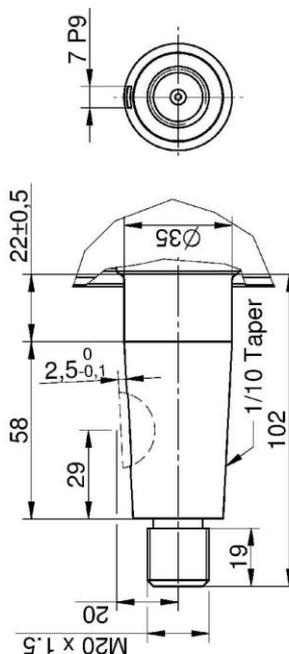
NCT servo

A12 (Ai28), A22 (Ai50), A30 (Ai70), A38

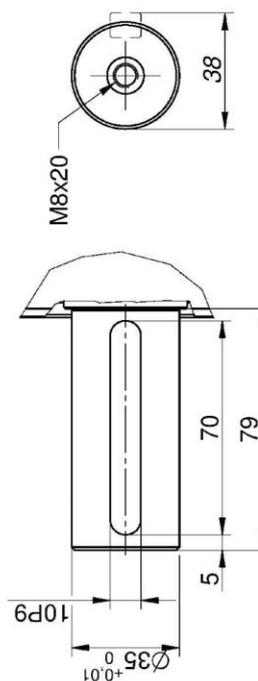


Model	L
A12 / Ai28	229
A22 / Ai50	304
A30 / Ai70	379
A38	454

Tengelyvég opciók (Shaft options)



kúpos tengelyvég
(taper shaft)



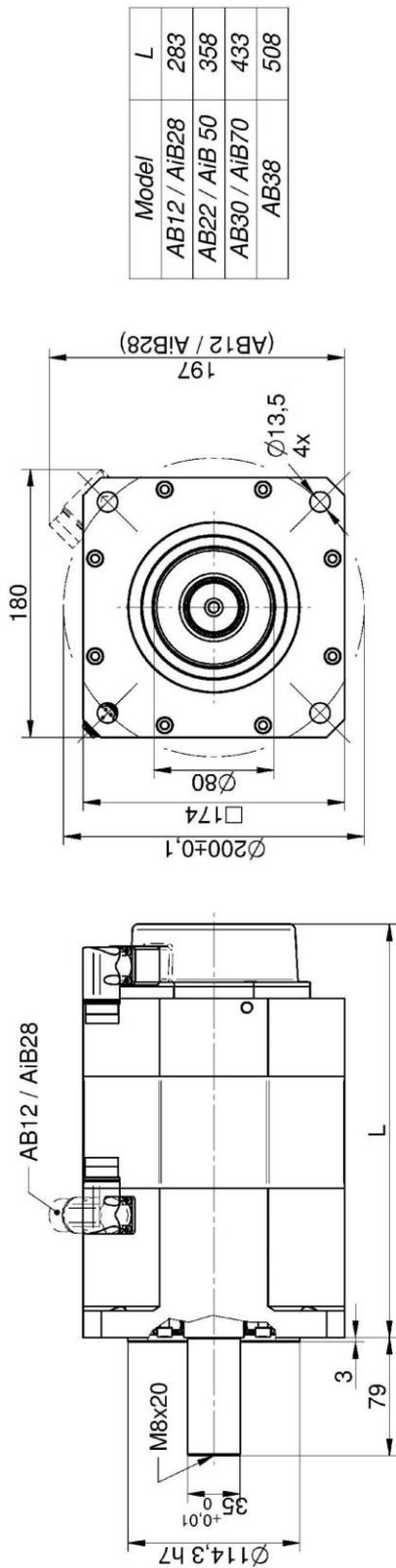
hengeres, reteszhorvós tengelyvég
(cylindrical shaft with keyway)

Серводвигатели NCT AB12, AiB28, AB22, AiB50, AB30, AiB70, AB38

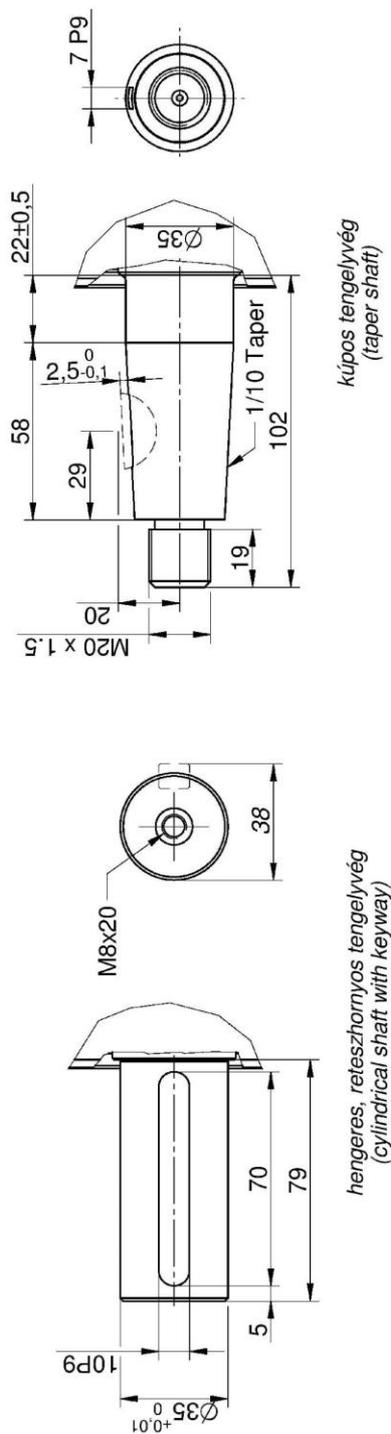
NCT®

NCT servo

AB12 (AiB28), AB22 (AiB50), AB30 (AiB70), AB38



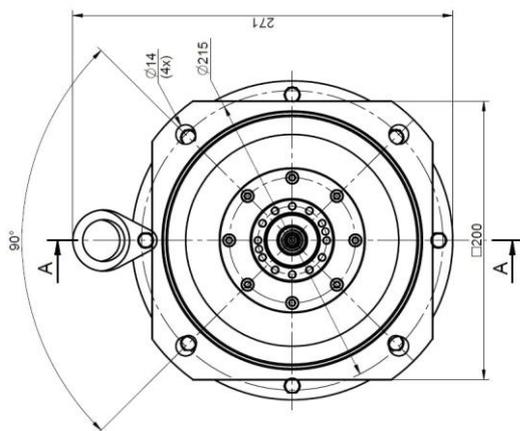
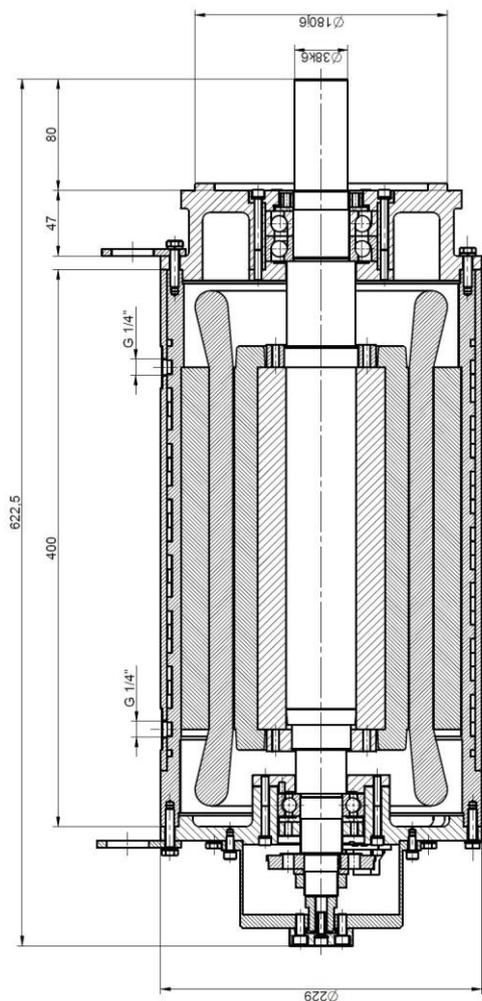
Tengelyvég opciók (Shaft options)



Двигатели NCT AiS100 и AiS132

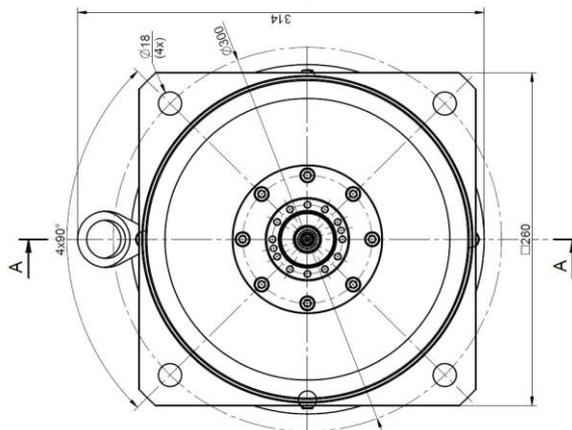
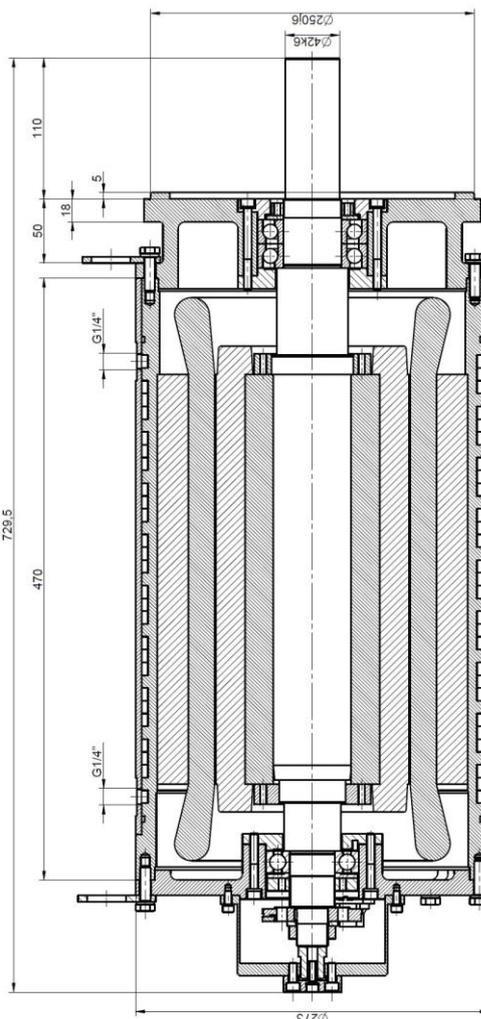
A-A

AiS100



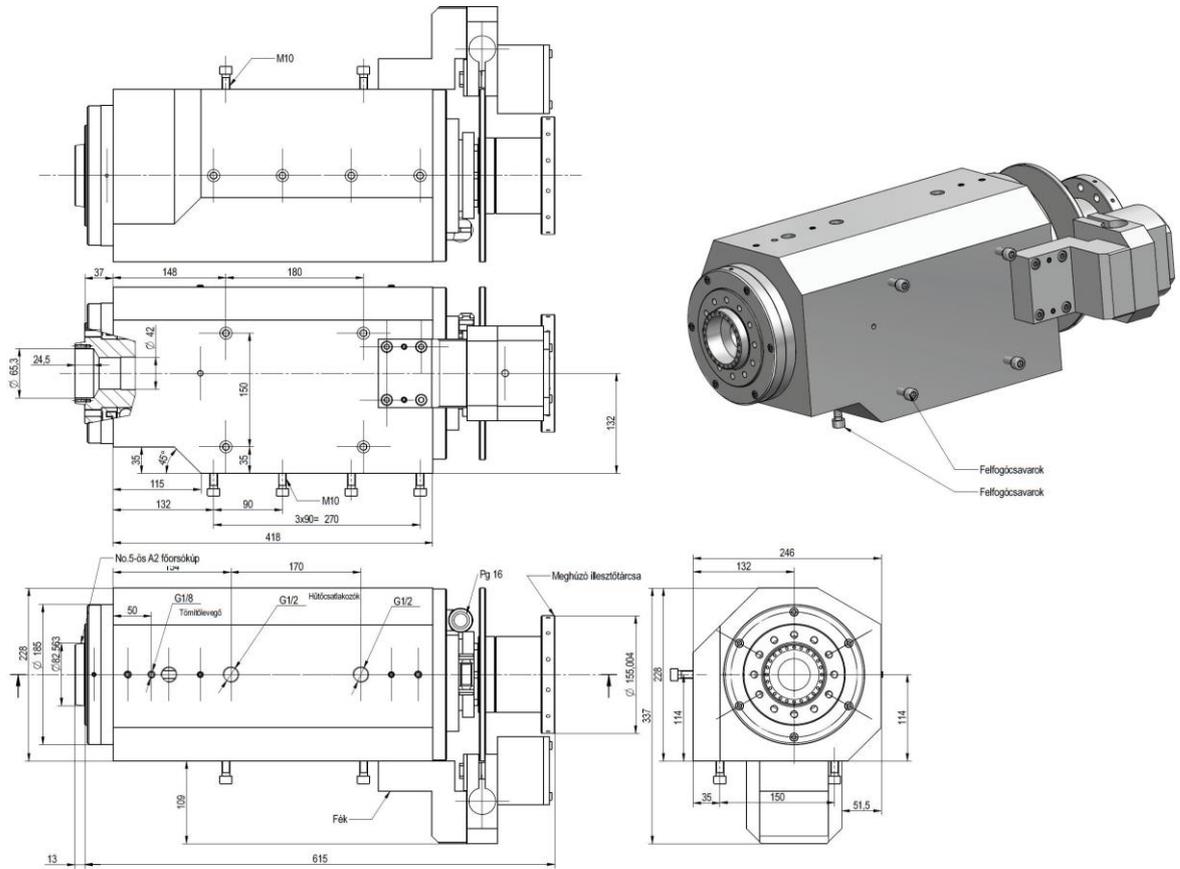
A-A

AiS132

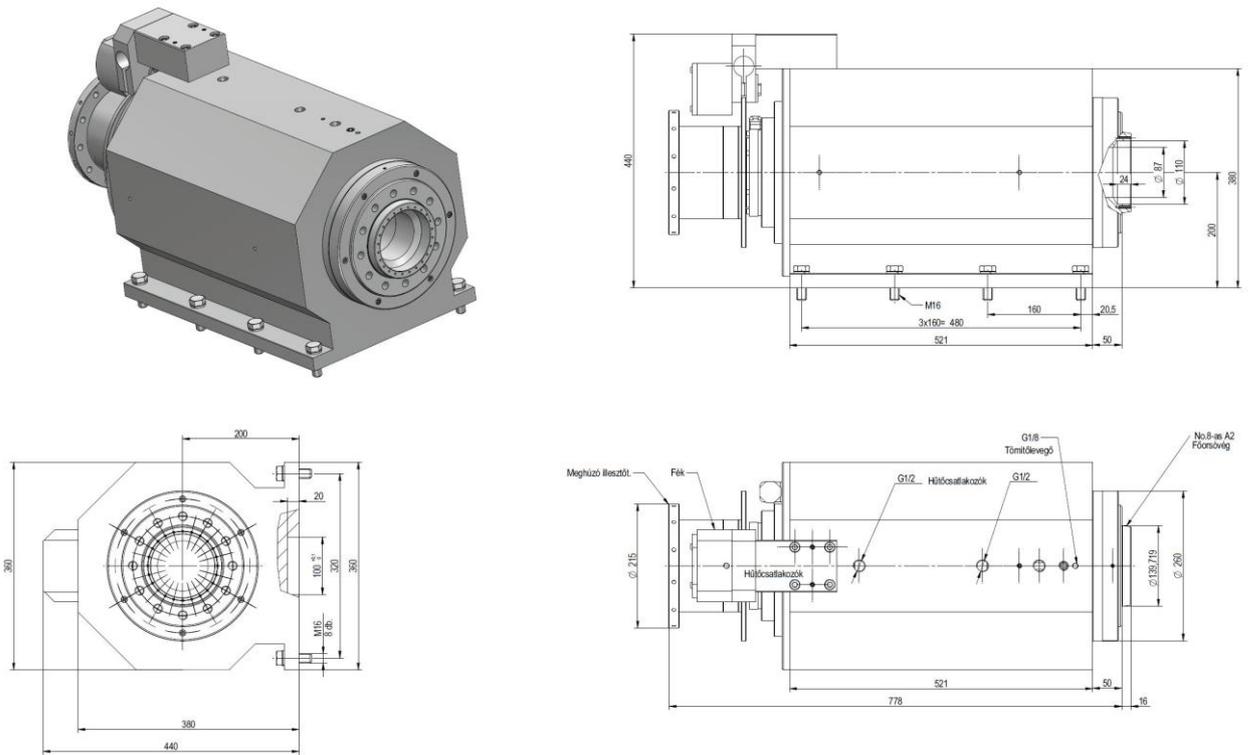


Мотор.шпиндели NCT AMS112 и AMS180

AMS112

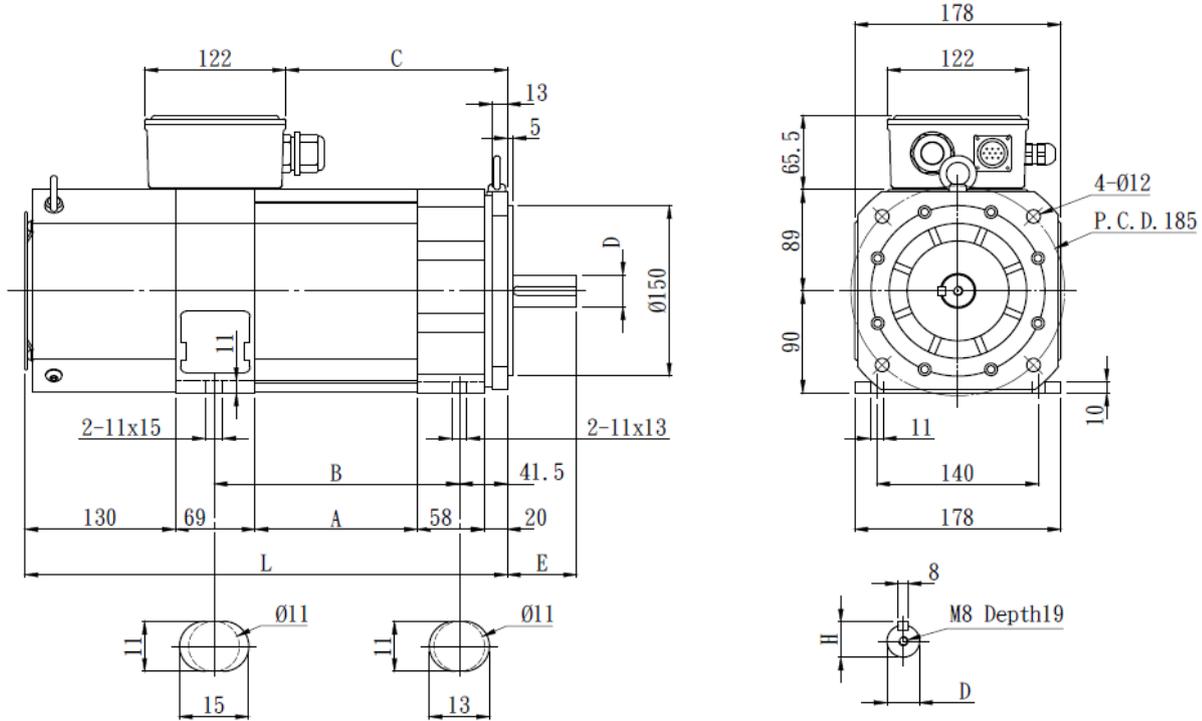


AMS180



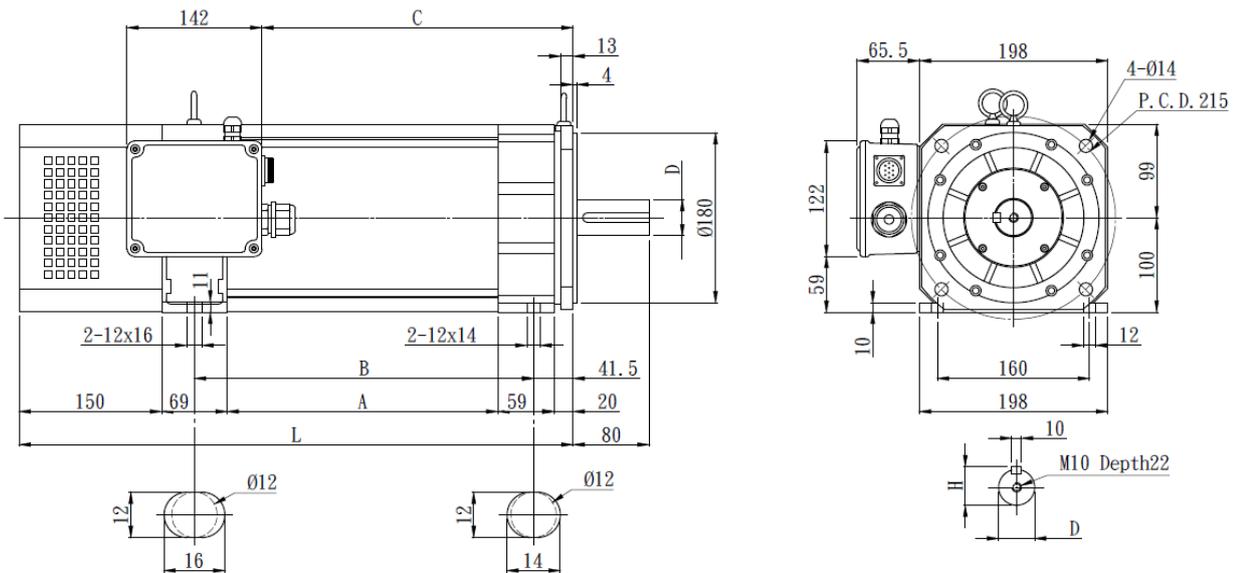
Двигатели VM90 и VM100

VM-90 IP54



	A	B	C	D	E	H	L
90M	100	172	151.5	Ø28	60	31	377
90L	140	212	191.5	Ø28	60	31	417

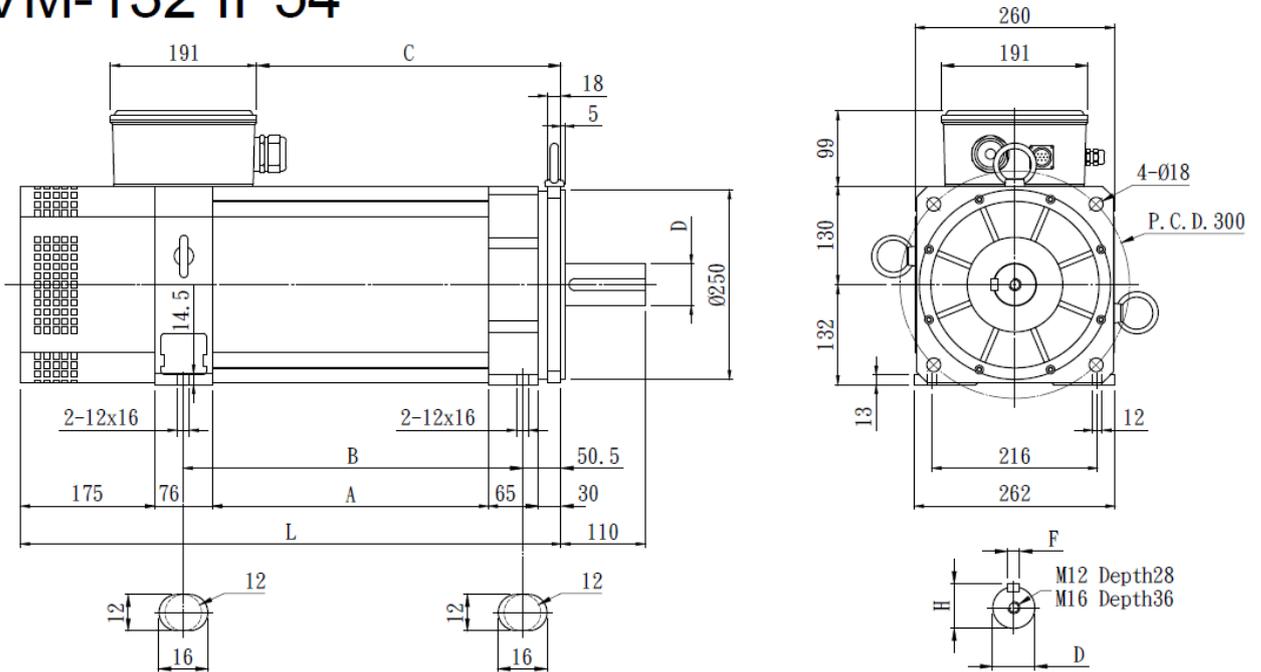
VM-100 IP54



	A	B	C	D	H	L
100S	140	212	182.5	Ø32	35	438
100M	215	287	257.5	Ø32	35	513
100L	285	357	327.5	Ø38	41	583

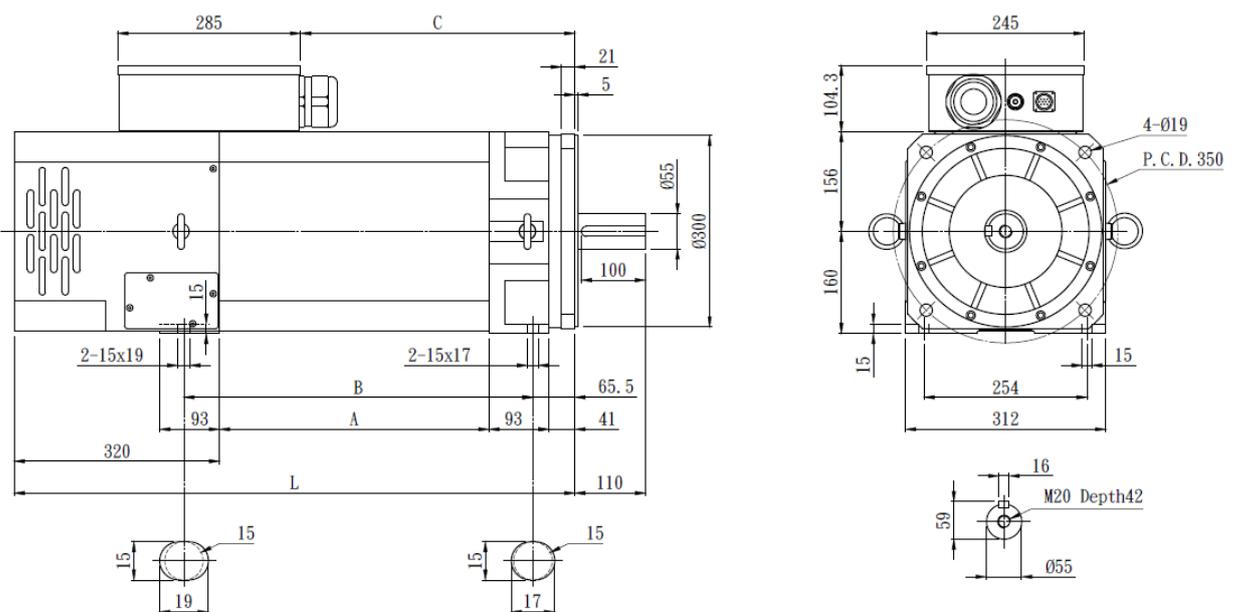
Двигатели VM132 и VM160

VM-132 IP54



	A	B	C	D	F	H	L
132S	180	263	217.5	Ø42	12	45	526
132M	220	303	257.5	Ø42	12	45	566
132L	290	373	327.5	Ø42	12	45	636
132X	360	443	397.5	Ø55	16	59	706

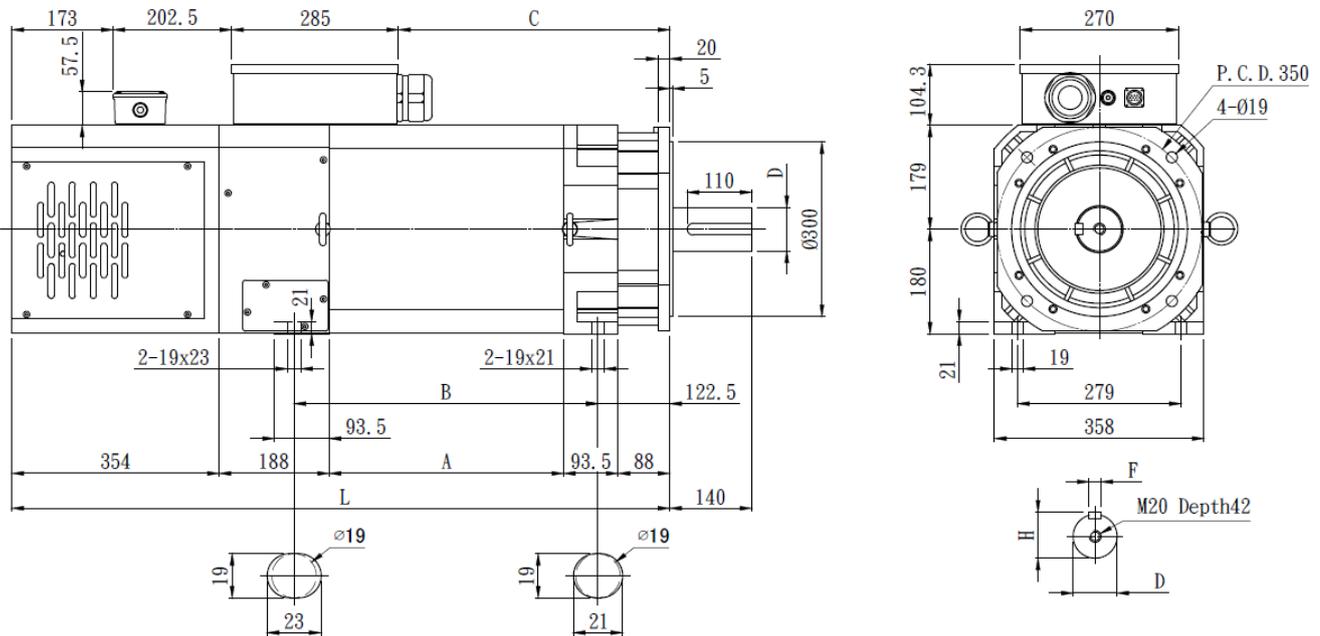
VM-160 IP54



	A	B	C	L
160S	320	444	327.5	774
160M	380	504	387.5	834
160L	420	544	427.5	874

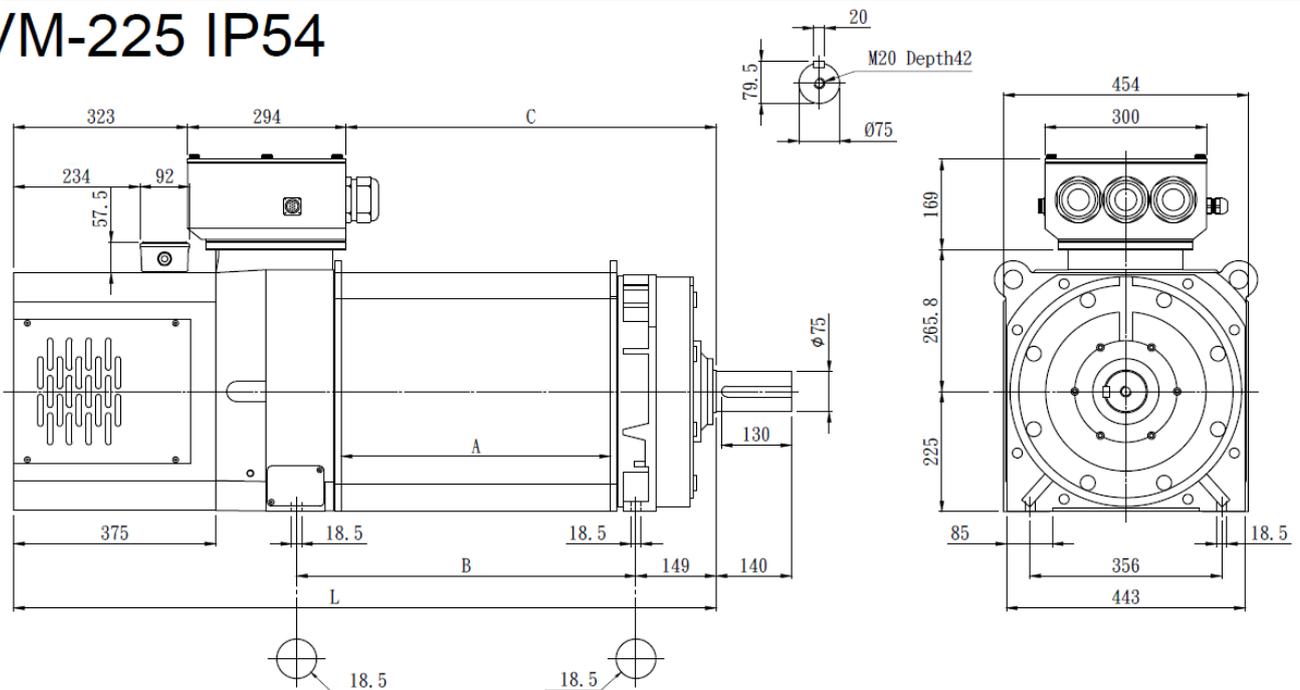
Двигатели VM180 и VM225

VM-180 IP54



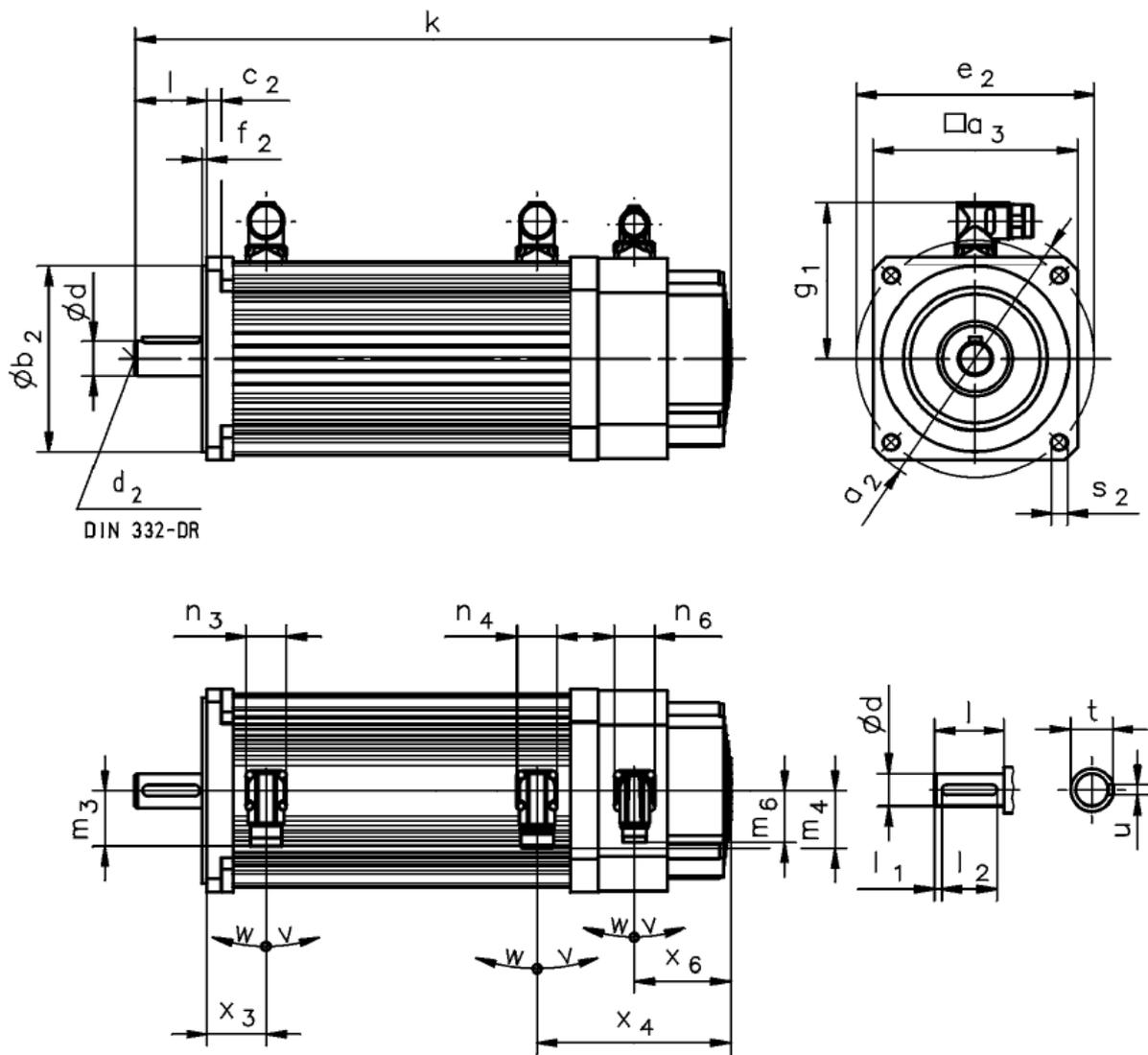
	A	B	C	D	F	H	L
180S	265	384	328	Ø60	18	64	988.5
180M	355	474	418	Ø75	20	79.5	1078.5
180L	400	519	463	Ø75	20	79.5	1123.5

VM-225 IP54



	A	B	C	L
225S	315	445	502	1119
225M	410	540	597	1214
225L	500	630	687	1304

Двигатели МСА 13I34 и МСА 14L35

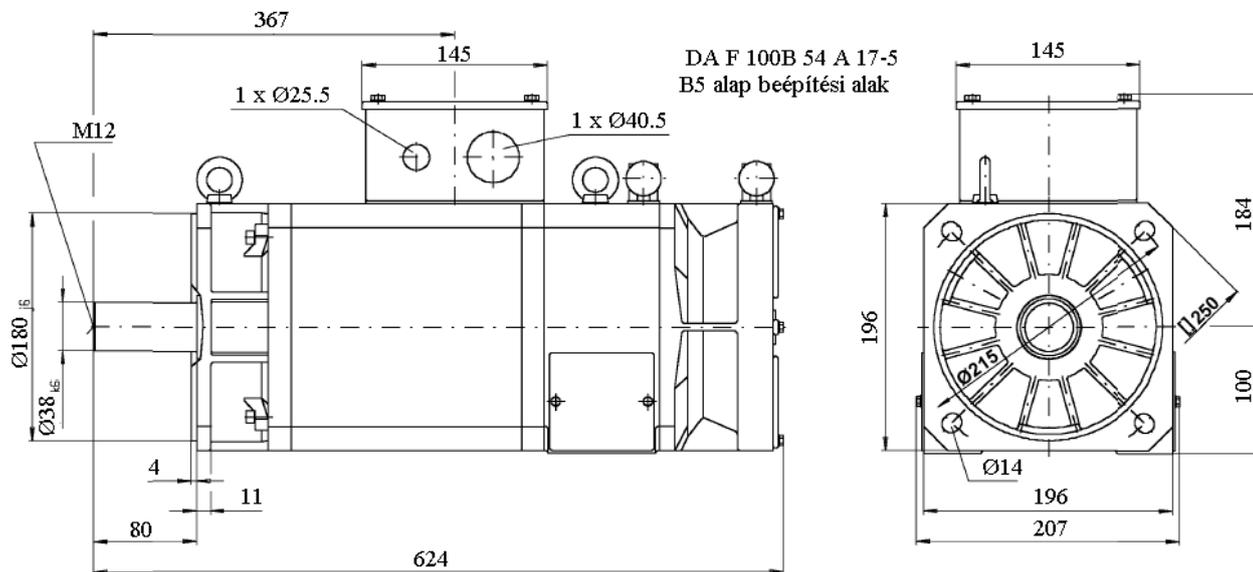


	k	x ₃	x ₄	g ₁	n ₃	n ₄	n ₆	m ₃	m ₄	m ₆	v	w		
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
MCA 13I34	379	45	133	102	28	28	28	40	40	37	195	80		
MCA 14L35	414	41	135	109	28	28	28	40	40	37	195	80		

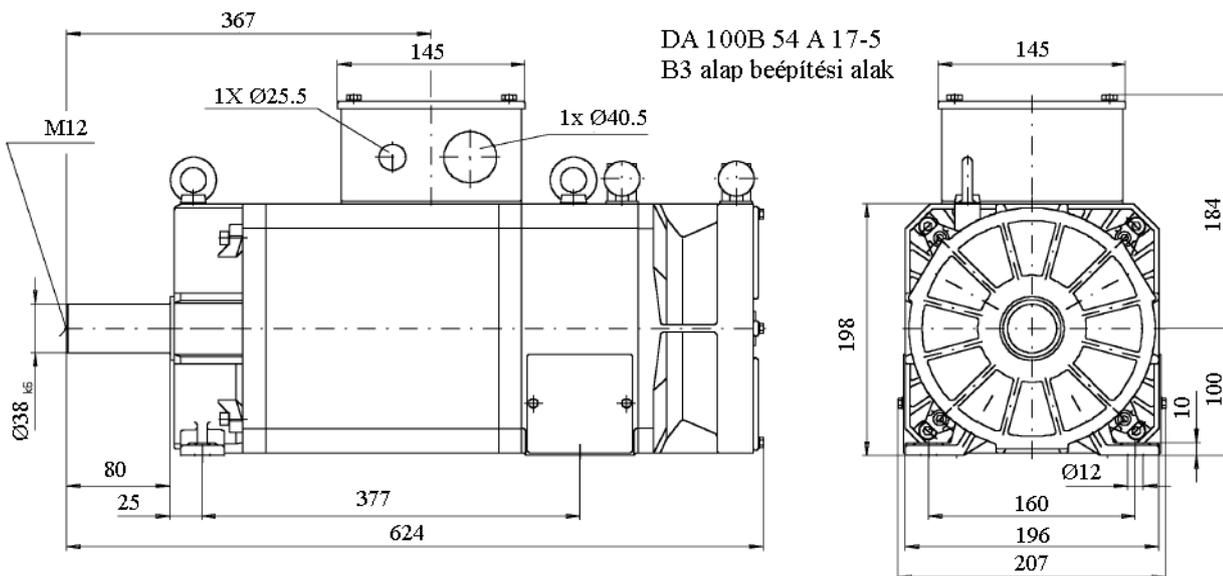
	d	d ₂	l	l ₁	l ₂	u	t	a ₂	a ₃	b ₂	c ₂	e ₂	f ₂	s ₂
	k6[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	j6[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
MCA 13I34	19	M6	40	2.0	36	6.0	21.5	160	130	110	9	130	3.5	9
MCA 14L35	24	M8	50	5.0	40	8.0	27.0	180	142	130	10	165	3.5	11

Двигатели DA100B 54 и DAF100B 54

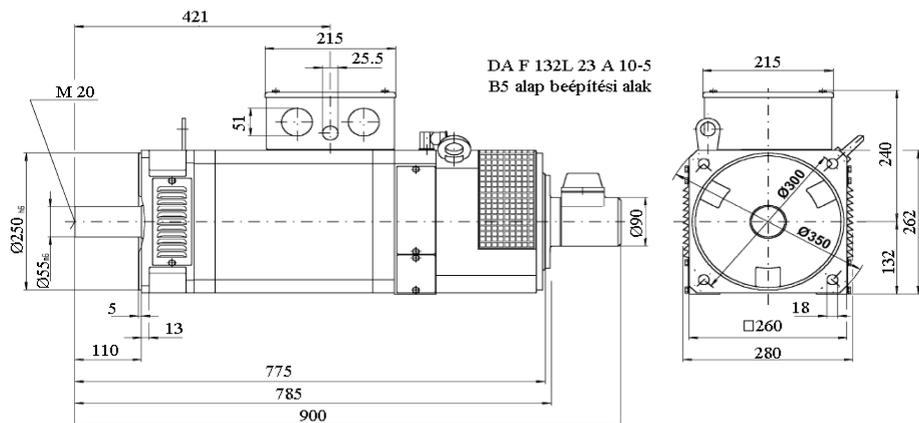
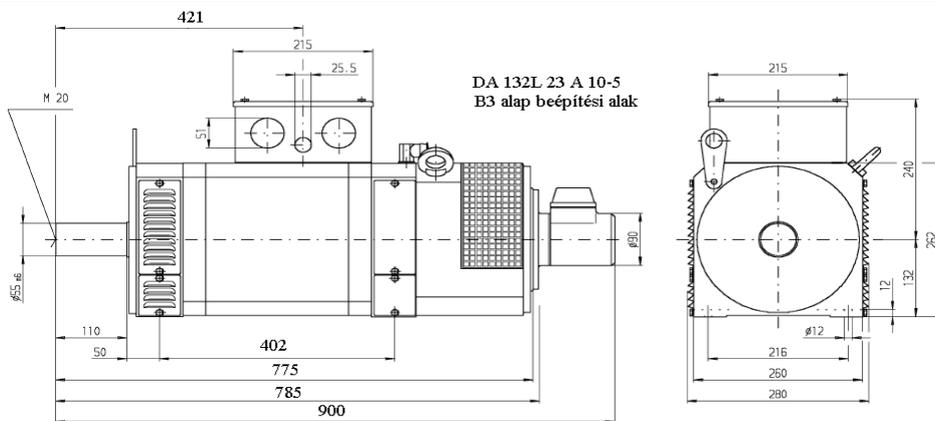
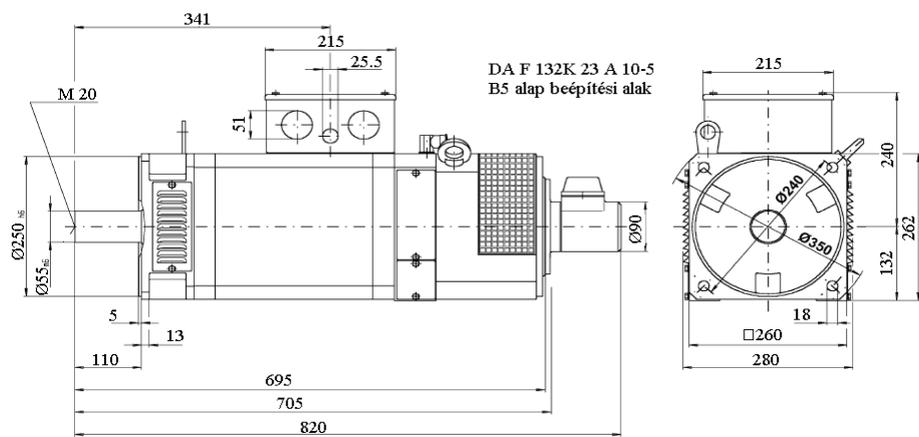
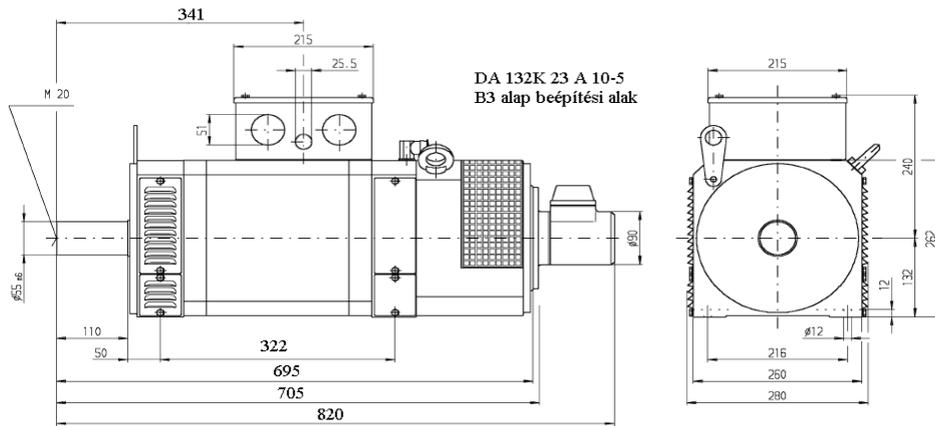
DA F 100B 54



DA F 100B 54

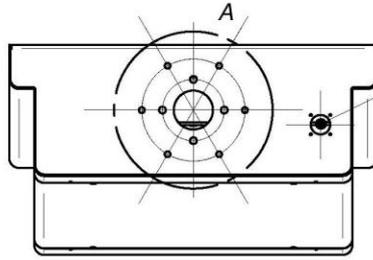


Двигатели DA132K23, DA132L23 и DAF132K23, DAF132L23



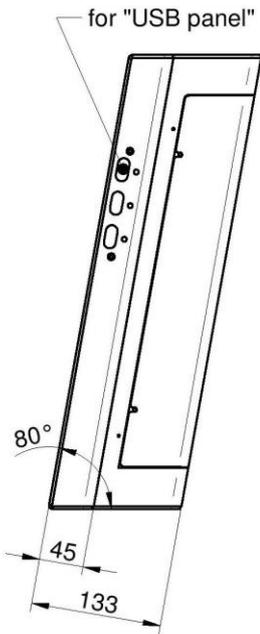
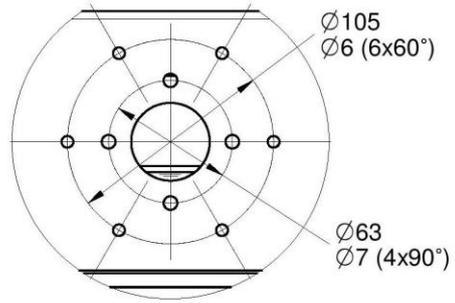
Коробки пульта управления

MKB15
MKB15OP
MKB19

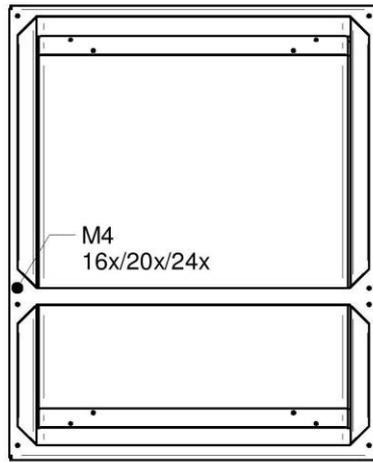


for "iHDW" connector

"A"

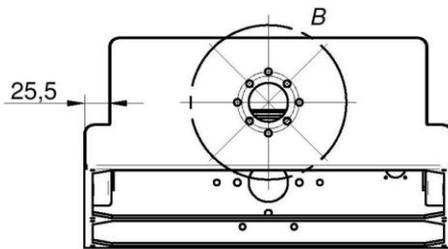
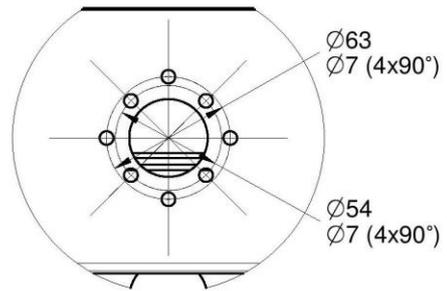


for "USB panel"



M4
16x20x24x

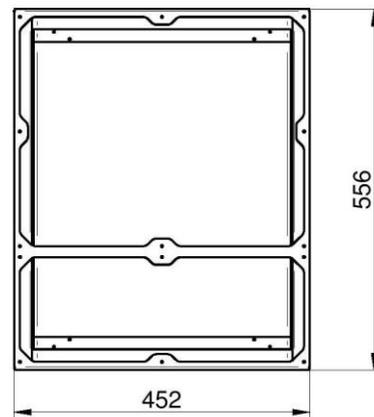
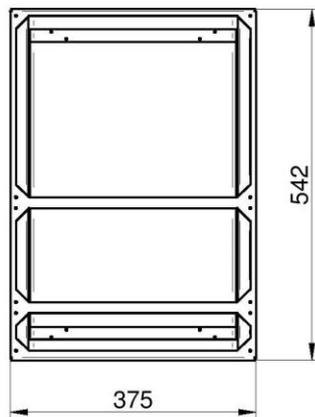
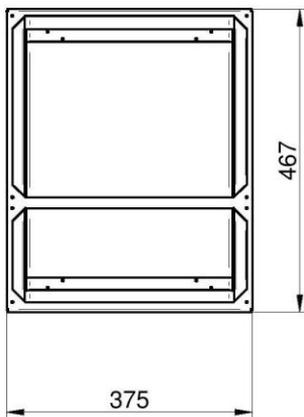
"B"



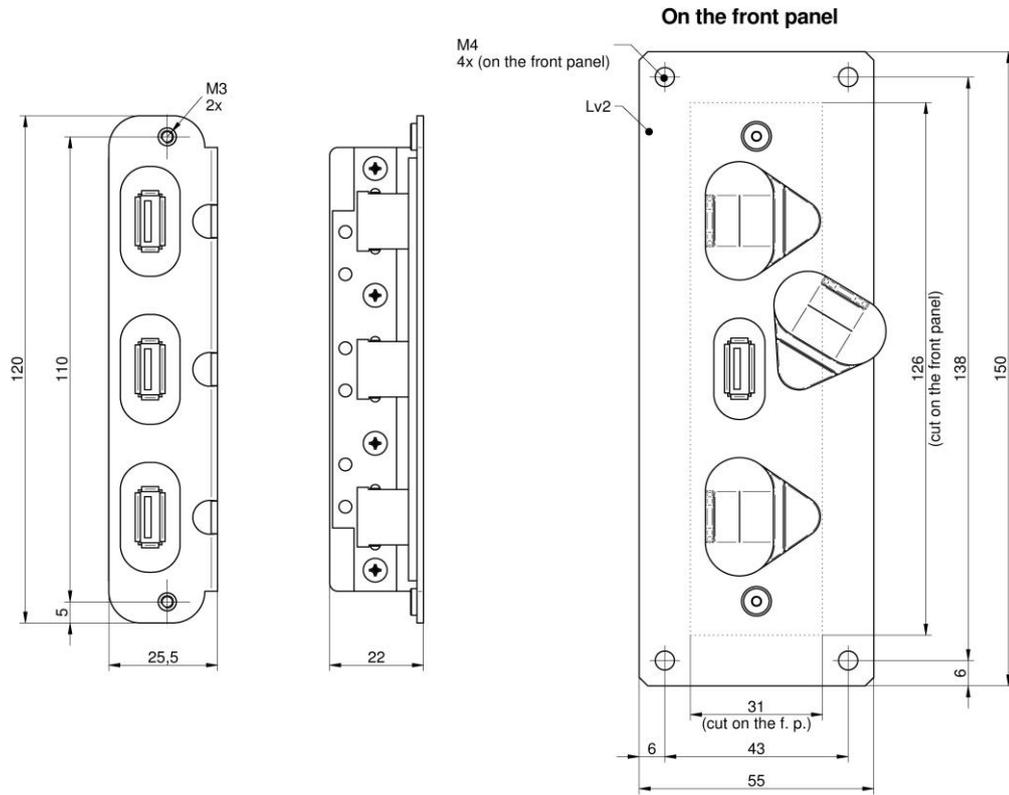
MKB15

MKB15OP

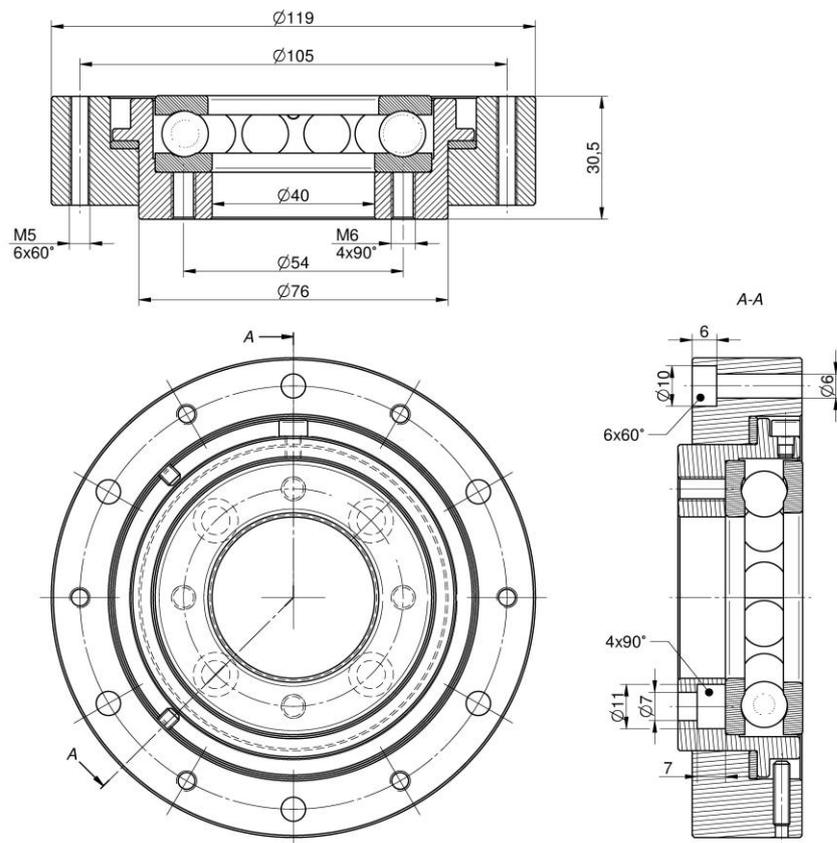
MKB19



Панель USB

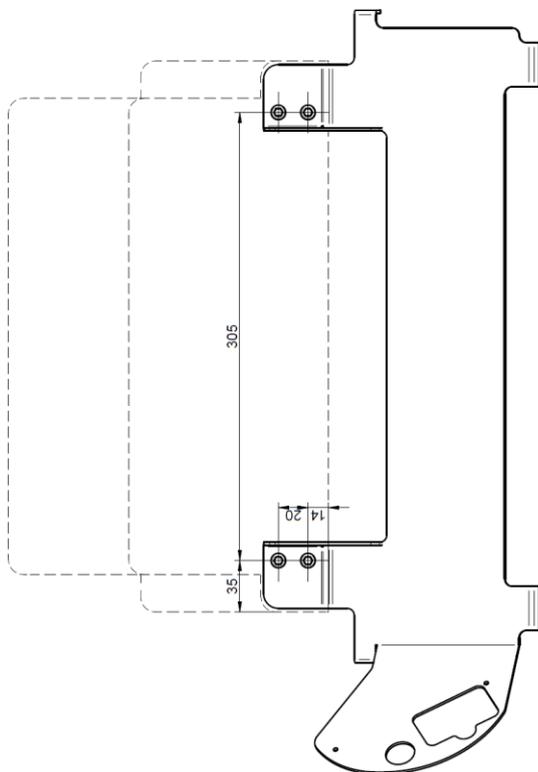


Подшипниковый узел рычага пульта управления

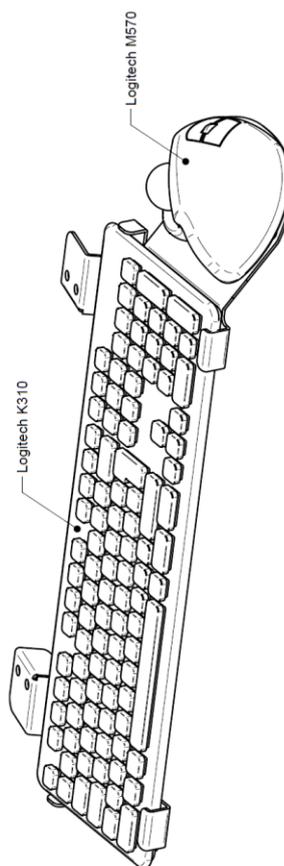
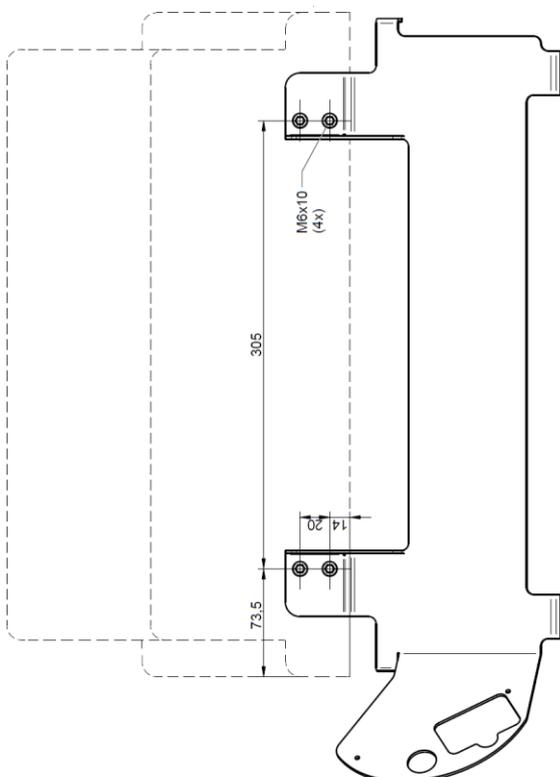


MKS Подставка для клавиатуры и мыши

MKB15 / 150P



MKB19



Держатель для документов

