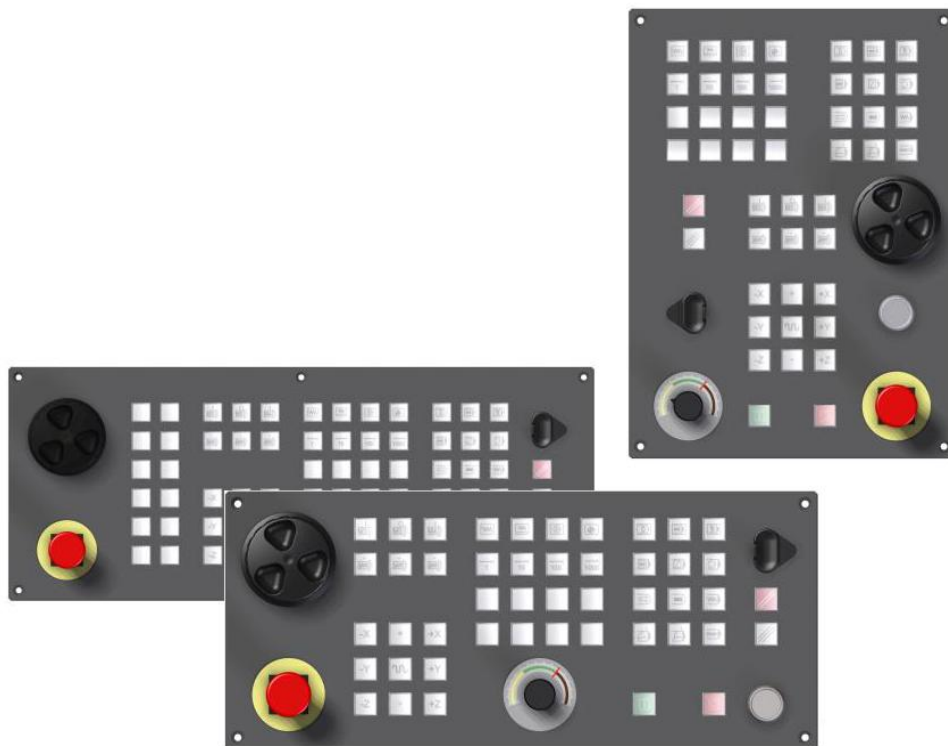


MK19, MK15, MK15V EtherCAT kommunikációs felületű gépi billentyűzetek leírása



NCT®

2023

This page intentionally left blank.

Tartalomjegyzék:

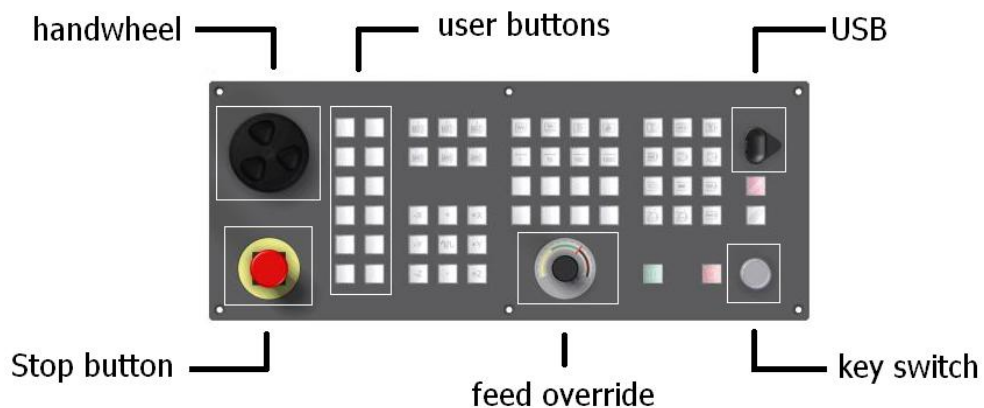
1. Leírás hatásköre	4
2. Általános jellemzők	4
3. Csatlakoztatható eszközök, csatlakozó kiosztás	5
3.1. MK19 gépi billentyűzet	6
3.2. MK15 gépi billentyűzet	7
3.3. MK15V gépi billentyűzet	8
3.4. MK15OP opciós panel	9
4. Kommunikáció leírása	10
4.1. A billentyűzet ki- és bemeneti adatai	10
4.2. Változók részletes ismertetése	11
4.3. Gépi billentyűzet bittérképe	13
4.4. MK15OP kiegészítő panel bittérképe	14
5. Üzembe helyezés	14
5.1. Teszt üzemmód	15
5.2. A gépi billentyűzet konfigurálása	16

1. Leírás hatásköre

Ez a leírás a MK19, MK15 és MK15V típusú az NCT gyártmányú gépi billentyűzetek villamos, kommunikációs és üzembe helyezési leírását tartalmazza.

2. Általános jellemzők

Az NCT gyártmányú MK19, MK15 és MK15V gépi billentyűzetek EtherCAT hálózatra csatlakoztatható slave egységek, amelyek elsősorban szerszámgép HMI beviteli egységének megvalósítására lettek megtervezve. Elérhetők háromféle fizikai kialakításban, mindhárom kialakítás panelba építhető, az MK19 és MK15 könnyen illeszthető 19” illetve 15” képátlójú kijelzők mellé, míg az MKV15 szintén 15” képátlójú kijelző mellé lett tervezve, de függőlegesen nyújtott kialakítással.



1. ábra. A 19” gépi billentyűzet és főbb részei

A gépi kezelőpanelek típustól függő számú nyomógombot tartalmaznak, minden egyes nyomógomb LED megvilágítással rendelkezik. A billentyűzetek tartalmazzák a szerszámgépeken megszokott beviteli egységeket beépítve, illetve lehetőséget biztosítanak a felhasználó számára saját eszközök beépítésére és csatlakoztatására (1. ábra). Mindhárom kialakításnál megtalálható beépített beviteli egységek: előtolás override kapcsoló, VészStop gomb és kulcsos kapcsoló. Az NCT gyártmányú mágneses kézikerék opció. A beépített vagy beépíthető kezelőszervek nem minden esetben csatlakoznak a billentyűzet elektronikus vezérlőegységéhez, néhol csak mechanikus beépítési lehetőség van, kezelésükről külön kell gondoskodni, ezt minden esetben részletezzük.

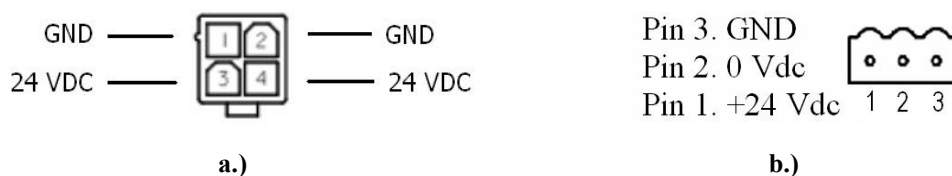
A billentyűzet főorsó override funkció megvalósításához biztosít egy EtherCAT-en keresztül kiolvasható belső változót (MainSpindle), amit a billentyűzet a megfelelő gombok

megnyomására automatikusan növel, csökkent, illetve alapértékre állít, a vezérlő egység vagy a PLC beavatkozása nélkül.

3. Csatlakoztatható eszközök, csatlakozó kiosztás

A háromféle kivitelű billentyűzet eltérő gombszámmal, csatlakozókkal rendelkezik, azonban az elektronikai egység mindhárom billentyűzetben azonos, amely egy 50 pólusú D-sub csatlakozóval illeszkedik a tasztatúrához, így az elektronikai egységen lévő csatlakozók mindhárom kivitelnél azonosak. Az egyes kivitelek műszaki jellemzői az adott típus leírásánál táblázatos formában szerepelnek.

A kezelőpanel elektronika 24 VDC tápfeszültséget igényel, a táp csatlakozó az elektronikai egységen van elhelyezve, ezen kívül rendelkezik egy, a 24 VDC-t továbbító tápfeszültség kimenettel, amely a tápfeszültség kábelezését könnyíti meg (2. ábra).



2. ábra. Tápfeszültség csatlakozók: a.) tápfeszültség kimenet, b.) tápfeszültség bemenet

Az elektronikai egység tartalmaz az EtherCAT kommunikációhoz két RJ45-ös szabványos ethernet csatlakozót (EtherCAT IN és OUT). EtherCAT csatlakozók mellett megtalálhatók a szabvány által előírt LED-ek: Run, Link/Act In, Link/Act Out. Ezek a LED-ek a billentyűzet elektronikai egységen vannak, ezért a billentyűzet beépített állapotában nem láthatóak.



3. ábra. Gépi billentyűzet kézikerek csatlakozói: a.) CAN buszos kézikerek csatlakozó, b.) inkrementális kézikerek csatlakozó

A gépi billentyűzet CAN busz és TTL (inkrementális) felületű kézikereket képes fogadni, valamint képes kihelyezett kézikerek kezelésére. Egy gépi billentyűzet összesen egy darab TTL és négy darab CAN buszos kézikerek fogadására alkalmas, mind a kihelyezett, mind a beépített kézikerek lehet CAN vagy TTL. A TTL kézikerek csatlakoztatása a

következő konfigurációban történik: beépített kézikerek esetén az A, B, 5VDC, GND jeleket kell a kézikerek csatlakozóra kötni, a tengely és a lépésmagyság kiválasztása a gépi billentyűzetről történik. Kihelyezett TTL kézikerek esetén az inkrementális jeleket szintén a kézikerek csatlakozóra kell kötni, míg a tengely- és inkrementális kiválasztó jeleket a külső kézikerek csatlakozóra. A külső kézikerek csatlakozó képes 24 V-s jelek fogadására, míg a kézikerek csatlakozó maximálisan 5 V bemeneti feszültséget visel el! Kézikerek típusát és lépésszámát be kell állítani a billentyűzet a konfigurációs beállításainál. A kihelyezett kézikerek csatlakozó egyedi kiosztású az iHDW-B-D-A-6-S-I-M típusú kézikerekhez.

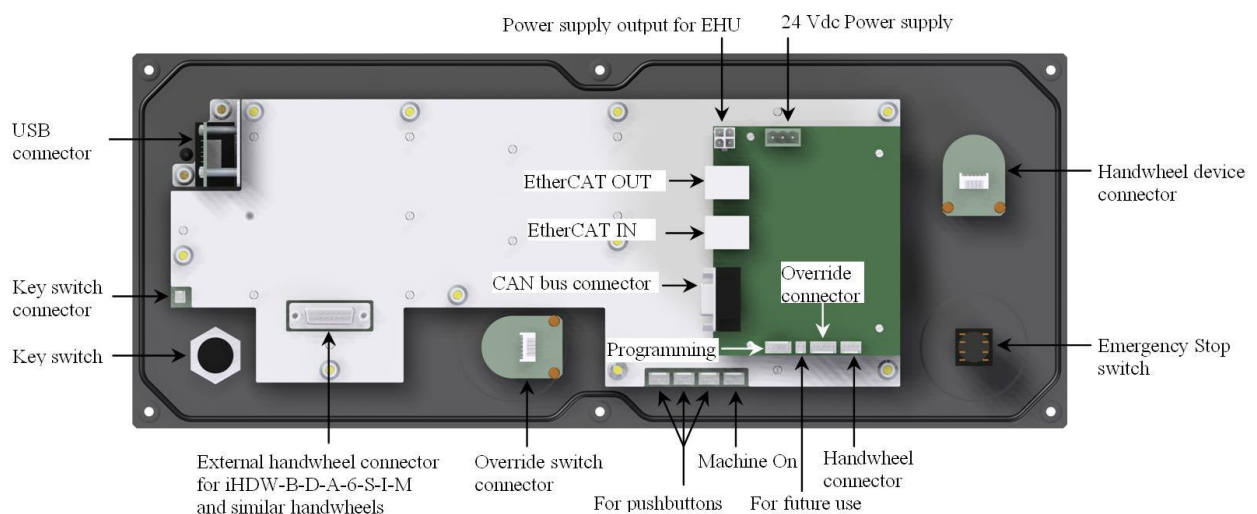
A CAN buszos kézikereket a CAN csatlakozóra kell kötni, az NCT gyártmányú CAN kézikerek kommunikációjával kapcsolatban kérje segítségünket.

A beépített előtolás override kapcsoló csatlakozója egyedi kiosztású az NCT gyártmányú mágneses arretálású override kapcsolóhoz.

A billentyűzeteken található kulcsos kapcsoló, amit a billentyűzet megfelelő csatlakozójára kell kötni. A kulcsos kapcsoló alternatívájaként használható Maxim iButton® elektronikus kulcs, ami beköthető a billentyűzet elektronikájára, a kulcs egyedi azonosítója pedig EtherCAT felületen keresztül kiolvasható. Az USB csatlakozó nem csatlakozik a billentyűzet elektronikához, hanem csak egy központi egység egyik USB aljzatához csatlakoztatva használható. A vészgomb szintén nem az elektronikához csatlakozik, attól független bekötést igényel.

3.1. MK19 gépi billentyűzet

Az MK19 típusú billentyűzet csatlakozó kiosztása a 4. ábrán látható, jellemzői az I. táblázatból olvashatók ki.



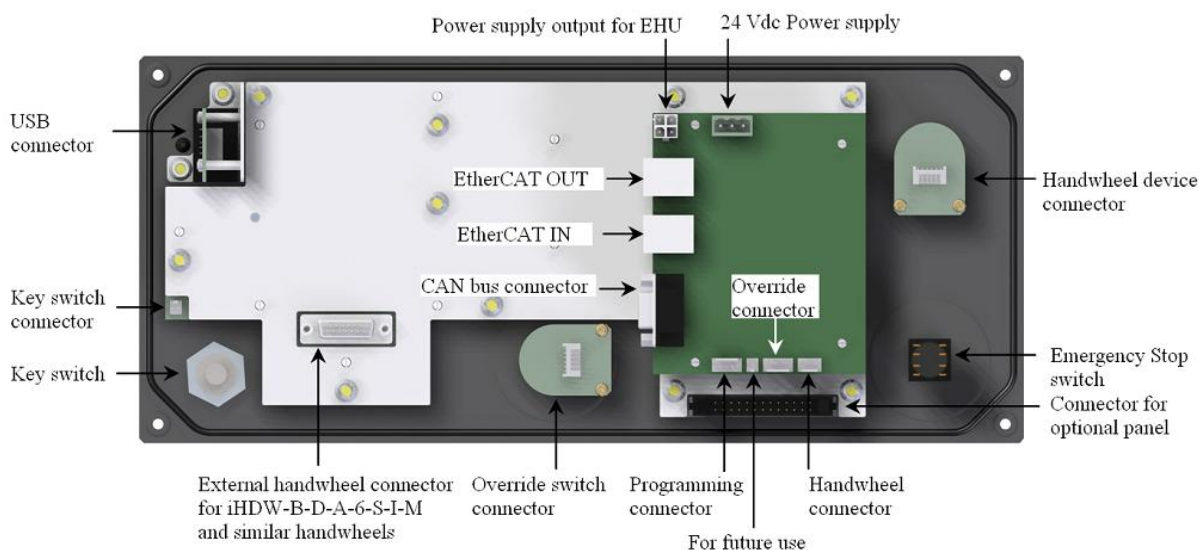
4. ábra. MK19 típusú gépi billentyűzet csatlakozó kiosztása

I. Táblázat. Az MK19 gépi billentyűzet műszaki adatai.

Megnevezés	MK19
Nyomógombok száma	59
Nyomógombok élettartama / gyártó	10 ⁷ megnyomás / ALPS
LED megvilágítás	Minden nyomógomb
Szerelt gombok	Vész Stop, Kulcsos kapcsoló
Kézikerék csatlakozás	TTL, CAN BUS, Külső
Beépítési mód	Panelbe építhető
Tápfeszültség/áramfelvétel	24 VDC/200 mA
Beépített kézikerék	Opció
EtherCAT	RJ45 IN/OUT 100 Mbit
Üzemi/tárolási hőmérséklet/relatív páratartalom (kondenzáció nélkül)	0...+55°C/-24...+85°C / 95%
Tömeg	3.0 kg
IP védettségi besorolás	IP20
IP védettség beépítve	IP54

3.2. MK15 gépi billentyűzet

A MK19 billentyűzet kisebb méretű változata, hiányzik róla a szabadon felhasználható nyomógombok területe, így 12-vel kevesebb nyomógombot tartalmaz. Csatlakoztatható hozzá MK15OP opciós panel. Csatlakozó kiosztása az 5. ábrán látható, műszaki adatait a II. táblázat tartalmazza.



5. ábra. MK15 gépi billentyűzet csatlakozó kiosztása

II. Táblázat. Az MK15 gépi billentyűzet műszaki adatai.

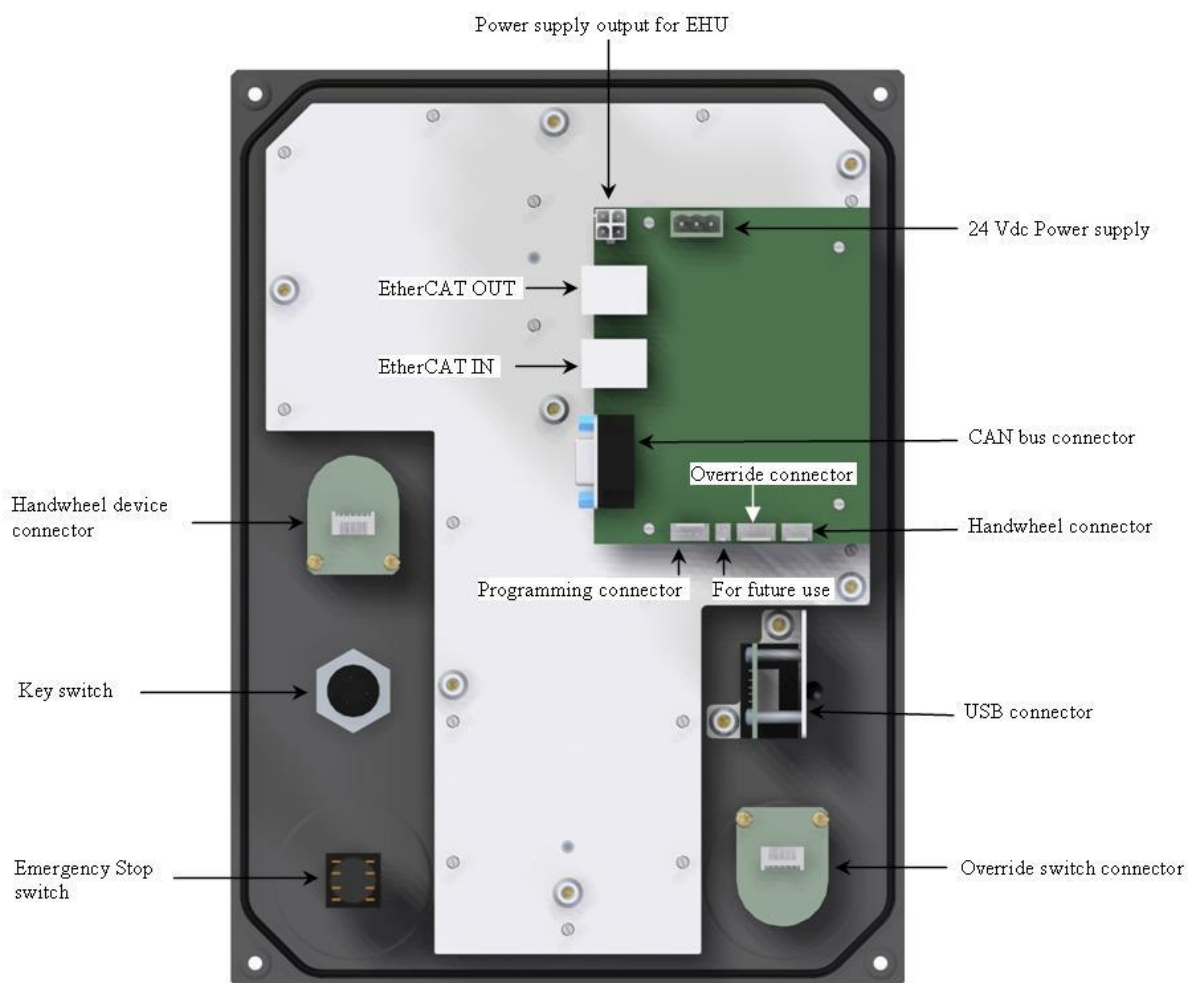
Megnevezés	MK15
Nyomógombok száma	47
Nyomógombok élettartama / gyártó	10 ⁷ megnyomás / ALPS
LED megvilágítás	Minden nyomógomb
Szerelt gombok	Vész Stop, Kulcsos kapcsoló
Kézikerék csatlakozás	TTL, CAN BUS, Külső
Beépítési mód	Panelbe építhető
Tápfeszültség/áramfelvétel	24 VDC/200 mA
Beépített kézikerék	Opció

II. Táblázat. Az MK15 gépi billentyűzet műszaki adatai (folytatás)

Megnevezés	MK15
EtherCAT	RJ45 IN/OUT 100 Mbit
Üzemi/tárolási hőmérséklet/relatív páratartalom (kondenzáció nélkül)	0...+55°C/-24...+85°C / 95%
Tömeg	2.35 kg
IP védeettségi besorolás	IP20
IP védeettség beépítve	IP54

3.3. MK15V gépi billentyűzet

Az MK15V az MK15 billentyűzet függőlegesen nyújtott kivitelű változata, azzal azonos számú nyomógombot tartalmaz. Csak beépített kézikerékkel (nincs kihelyezett inkrementális kézikerék csatlakoztatási lehetőség) és NCT CAN buszos kézikerékkel használható. Az MK15OP opciós panel nem csatlakoztatható hozzá. Csatlakozó kiosztása a 6. ábrán látható, műszaki adatait a III. táblázat tartalmazza.



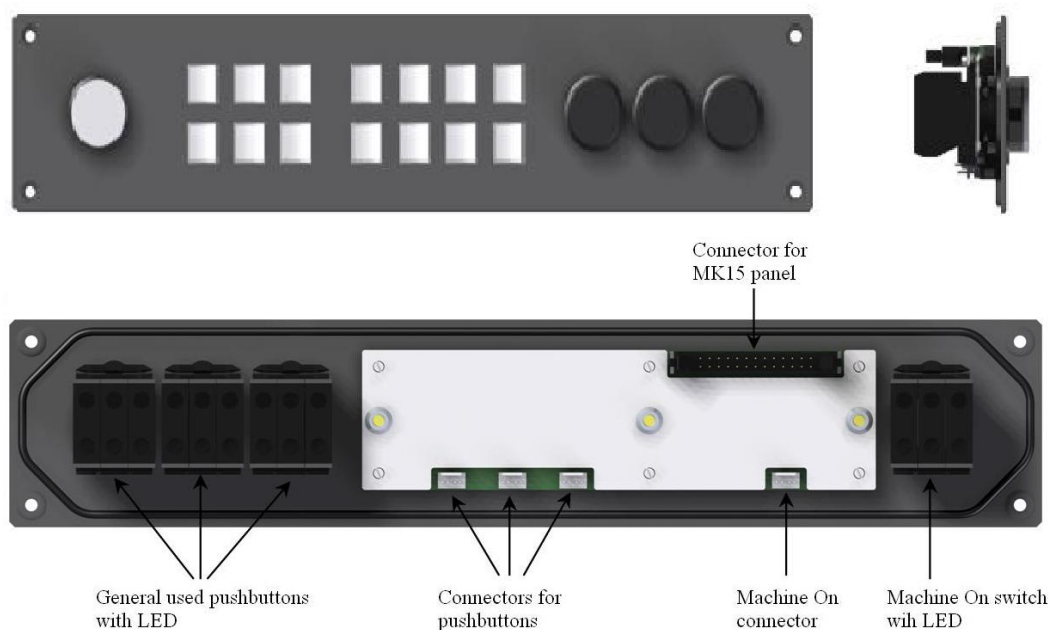
6. ábra. MK15V gépi billentyűzet és csatlakozó kiosztása.

III. Táblázat. Az MK15V gépi billentyűzet műszaki adatai

Megnevezés	MK15V
Nyomógombok száma	47
Nyomógombok élettartama / gyártó	10 ⁷ megnyomás / ALPS
LED megvilágítás	Minden nyomógomb
Szerelt gombok	Vész Stop, Kulcsos kapcsoló
Kézikerék csatlakozás	TTL, CAN BUS
Beépítési mód	Panelbe építhető
Tápfeszültség/áramfelvétel	24 VDC/0,4 A
Beépített kézikerék	Opció
EtherCAT	RJ45 IN/OUT 100 Mbit
Üzemi/tárolási hőmérséklet/relatív páratartalom (kondenzáció nélkül)	0...+55°C/-24...+85°C / 95%
Tömeg	2.5 kg
IP védettségi besorolás	IP20
IP védettség beépítve	IP54

3.4. MK15OP opciós panel

Opció panel egy kiegészítő panel az MK15 gépi billentyűzethez a nyomógombok számának növelésére. Az MK15OP panel 4 darab nagy szerelt gombot és 14 darab standard nyomógombot tartalmaz. Minden nyomógomb LED megvilágítással rendelkezik. A szerelt nyomógombokat a panelen elhelyezett csatlakozókra kell bekötni. A panel szalagkábelrel csatlakozik az MK15 gépi billentyűzet elektronikájához, a gombok háttérvilágításához szükséges tápfeszültséget is ezen keresztül kapja. Csatlakozó kiosztása a 7. ábrán látható, műszaki adatait a IV. táblázat tartalmazza.



7. ábra. Opció panel előlapja, oldalnézete és csatlakozó kiosztása

IV. Táblázat. Az MK15OP gépi billentyűzet műszaki adatai

Megnevezés	MK15OP
Nyomógombok száma	18
Nyomógombok élettartama / gyártó	10 ⁷ megnyomás / ALPS
LED megvilágítás	Minden nyomógomb
Szerelt gombok (4 db)	általános (pl. Gép be, Start/Stop)
Beépítési mód	Panelbe építhető
Üzemi/tárolási hőmérséklet/relatív páratartalom (kondenzáció nélkül)	0...+55°C/-24...+85°C / 95%
Tömeg	0.9 kg
IP védettségi besorolás	IP20
IP védettség beépítve	IP54

4. Kommunikáció leírása

Az NCT gyártmányú MK19, MK15 és MK15V típusú gépi tasztatúrák EtherCAT hálózatra csatlakoztatható slave eszközök, az eszközhöz tartozó kommunikációs beállításokat az NCT által biztosított szabványos XML leírás tartalmazza. Az EtherCAT kommunikációval kapcsolatos alapfogalmakat ismertnek tekintjük, ezért ebben a leírásban nem kerülnek ismertetésre.

4.1. A billentyűzet ki- és bemeneti adatai

Az NCT gépi tasztatúrák folyamatadat (Process Data) felületen, ki és bemeneti változókon (Entry-ken) keresztül kommunikálnak az EtherCAT masterrel. Mindhárom kivétel esetén a változók száma és típusa megegyezik, eltérés a használatukban van, erre a változók részletes ismertetésénél térünk ki. A gépi billentyűzethez tartozó bemeneti változókat (amiket az EtherCAT master olvas) az V. táblázat, a kimeneti változókat (amiket az EtherCAT master ír) a VI. táblázat tartalmazza. A táblázatokban szerepel a változók neve, bites hossza és típusa. A táblázatban szereplő név és típus egyezik az XML fájlban lévő névvel és típussal.

V. Táblázat. Billentyűzethez tartozó bemeneti változók

Változó neve	Típus	Bithossz	Megjegyzés
MachinePushbuttons	ULINT	64 bit	-
Yaxley	USINT	8 bit	-
MainSpindle	USINT	8 bit	-
HwMove	USINT	8 bit	-
HandwheelMove0	USINT	8 bit	-
HandwheelMove1	USINT	8 bit	-
HandwheelMove2	USINT	8 bit	-
HandwheelMove3	USINT	8 bit	-
HandwheelAxis0	USINT	8 bit	-
HandwheelAxis1	USINT	8 bit	-
HandwheelAxis2	USINT	8 bit	-
HandwheelAxis3	USINT	8 bit	-

V. Táblázat. Billentyűzethez tartozó bemeneti változók (folytatás)

Változó neve	Típus	Bithossz	Megjegyzés
HandwheelIncr0	USINT	8 bit	-
HandwheelIncr1	USINT	8 bit	-
HandwheelIncr2	USINT	8 bit	-
HandwheelIncr3	USINT	8 bit	-
Beep	USINT	8 bit	-
iButtonSerialNumber	ULINT	64 bit	Csak a 3-as revíziótól!
GpIn1	BIT	1 bit	-
GpIn2	BIT	1 bit	-
GpIn3	BIT	1 bit	Csak a 3-as revíziótól!
GpIn4	BIT	1 bit	Csak a 3-as revíziótól!

VI. Táblázat. Billentyűzethez tartozó kimeneti változók

Változó neve	Típus	Bithossz	Megjegyzés
LEDs	ULINT	64 bit	-
NcReady	USINT	8 bit	-
GpOut1	BIT	1 bit	-
GpOut2	BIT	1 bit	-
GpOut3	BIT	1 bit	Csak a 3-as revíziótól!
GpOut4	BIT	1 bit	Csak a 3-as revíziótól!

4.2. Változók részletes ismertetése

LEDs: A gépi billentyűzeten lévő nyomógombok háttérvilágítását lehet vele be-, illetve kikapcsolni. A megfelelő bit 1-be állításával bekapcsolható a hozzá tartozó LED állapota. Az egyes bitek és LED-ek összerendelése a bitekre lebontva megtalálható a bittérképeknél. Az MK15 típusú billentyűzet esetén az MK15OP kiegészítő panel bitjei is ebben a változóban érhetők el.

NcReady: A változó a billentyűzet jelenlegi változatában nincs használatban.

GpOut1, GpOut2, GpOut3, GpOut4: Általános célú kimenetek a billentyűzeten. Az MK15 gépi billentyűzethez csatlakoztatható MK15OP opciós panelen lévő szerelt nyomógombok LED-jei csatlakoztathatók ide. A GpOut3 és GpOut4 változók csak a 3-as revíziószámától szerepelnek, korábbi revíziószámú eszközökön nem.

MachinePushbuttons: A gépi billentyűzeten lévő nyomógombok állapota olvasható ki ezen a változón. Ha a nyomógomb benyomott állapotú, akkor a hozzá tartozó bit 1 értékű. A bit 1-ben marad addig, amíg a gomb benyomott állapotú. Az egyes bitek és nyomógomb értékek összerendelése a bitekre lebontva megtalálható a bittérképeknél. Az MK15 típusú billentyűzet esetén az MK15OP kiegészítő panel bitjei is ebben a változóban kérdezhetők le.

Yaxley: Az előtolás override értéke olvasható ki. Értéke 0 és 30 közötti egész szám.

MainSpindle: A főorsó override értéke olvasható ki. A MainSpindle a billentyűzet speciális belső változója, értéke 0 és 10 közötti egész szám. Értéke SMIN gomb megnyomására eggyel csökken, SMAX megnyomására eggyel növekszik, S100 megnyomására értéke 5-re áll be. Bekapcsoláskor értéke 5-ről indul; növeléskor, csökkentéskor nem csordul túl. A nyomógombokat a 8. ábra alapján lehet azonosítani.

HwMove: Erről a változóról olvasható ki a beépített kézikerék előző EtherCAT ciklushoz képesti elmozdulása inkremens egységben. Konkrét értéke függ a beépített kézikerék típusától.

HandwheelMove0, HandwheelMove1, HandwheelMove2, HandwheelMove3: A csatlakoztatható négy külső kézikerék közül az adott kézikerék előző EtherCAT ciklushoz képesti elmozdulása olvasható ki inkremens egységben. Konkrét értéke függ a csatlakoztatott külső kézikerék típusától.

HandwheelAxis0, HandwheelAxis1, HandwheelAxis2, HandwheelAxis3: A csatlakoztatható négy külső kézikerék közül az adott sorszámú kézikeréken kiválasztott tengely olvasható ki.

HandwheelIncr0, HandwheelIncr1, HandwheelIncr2, HandwheelIncr3: A csatlakoztatható négy külső kézikerék közül az adott sorszámú kézikeréken kiválasztott inkremens nagyság olvasható ki.

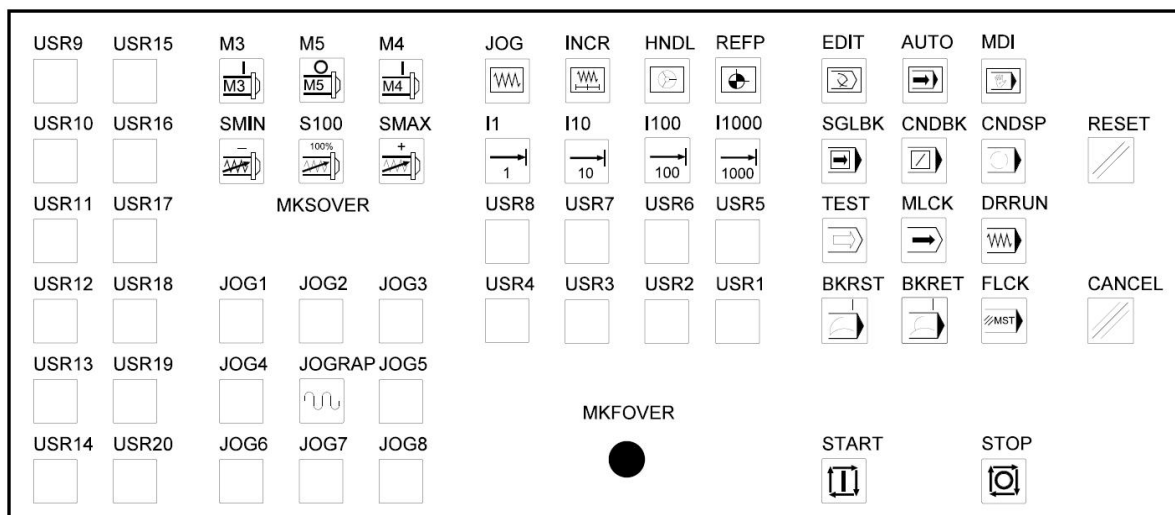
Beep: A tasztatúra ezen a változón jelzi, ha gombnyomás történt. Értéke egy ciklusig 1, ezután automatikusan nullázódik, akkor is, ha a gombot nyomva tartják.

iButtonSerialNumber: A kulcsos kapcsoló helyett a tasztatúrához opcionálisan csatlakoztatható iButton elektronikus kulcs egyedi azonosítója olvasható ki. Csak a 3-as revíziószámától szerepelnek, korábbi revíziószámú eszközökön nem.

GpIn1, GpIn2, GpIn3, GpIn4: Általános célú bemenetek a tasztatúrán. Az MK15 gépi billentyűzethez csatlakoztatható MK15OP opciós panelen lévő szerelt nyomógombok csatlakoztathatók ide. A változók invertált működésűek (4.4. fejezet). A GpIn3 és GpIn4 változók csak a 3-as revíziószámától szerepelnek, korábbi revíziószámú eszközökön nem.

4.3. Gépi billentyűzet bittérképe

A gépi billentyűzet nyomógombjainak és LED-jeinek fizikai elhelyezkedése és a változók bites értéke közötti hozzárendelést a 8. ábrán lévő billentyűzetkiosztás és a VII. táblázat határozza meg.



8. ábra. Billentyűzetkiosztás a 19" gépi billentyűzeten.

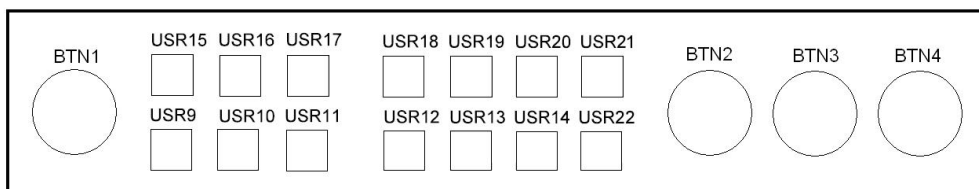
VII. Táblázat. Nyomógombok, LED-ek és bitek közötti összerendelés

Szimbólum	Bit	Szimbólum	Bit	Szimbólum	Bit
START	0	MDI	21	USR3	42
STOP	1	AUTO	22	USR4	43
FLCK	2	EDIT	23	USR5	44
USR22 (MK15OP)	3	TEST	24	USR6	45
M3	4	MLCK	25	USR7	46
M4	5	DRRUN	26	USR8	47
M5	6	BKRST	27	USR9	48
USR21 (MK15OP)	7	BKRET	28	USR10	49
JOG1	8	CNDSP	29	USR11	50
JOG2	9	CNDBK	30	USR12	51
JOG3	10	SGLBK	31	USR13	52
JOG4	11	I1	32	USR14	53
JOG5	12	I10	33	RESET	54
JOG6	13	I100	34	CANCEL	55
JOG7	14	I1000	35	USR15	56
JOG8	15	SMAX	36	USR16	57
REFP	16	S100	37	USR17	58
HNDL	17	SMIN	38	USR18	59
INCR	18	JOGRAP	39	USR19	60
JOG	19	USR1	40	USR20	61
-	20	USR2	41	KEY	62
				-	63

A billentyűzet minden egyes nyomógombhoz és LED-hez tartozik egy bit a billentyűzet **MachinePushbuttons** és **LEDs** változójában. A VII. táblázat tartalmazza az egyes szimbólumokhoz tartozó bit sorszámot. A bites sorszám a fenti változóknál az adott nyomógombhoz vagy LED-hez tartozó bit sorszáma 0-tól indulva 0-63 tartományban, a szimbólum oszlop a 8. ábrán lévő billentyűket azonosítja. Egy adott nyomógomb állapota és a hozzá tartozó LED a két változó azonos bit helyiértéken érhető el. A **KEY** jelzésű bit a kulcsos kapcsoló állapotát jelzi, ami nem szerepel a 8. ábrán; az **USR21** és **USR22** szimbólum pedig a MK15OP kiegészítő panelhez tartozik.

4.4. MK15OP kiegészítő panel bittérképe

Az MK15OP panel standard nyomógombjai a billentyűzet **MachinePushbuttons** és **LEDs** változójában érhetők el. A nyomógombhoz tartozó bitek szintén a VII. táblázat alapján határozhatók meg. A 9. ábrán szereplő szimbólumokhoz és a 8. ábrán szereplő szimbólumokhoz azonos bites sorszámok tartoznak, kivétel az **USR21** és **USR22** nyomógomb, ami a billentyűzet kiosztásán nem szerepel. A **BTN1**, **BTN2**, **BTN3**, **BTN4** szerelt nyomógombokhoz rendre a **GpIn1**, **GpIn2**, **GpIn3**, **GpIn4**, a hozzá tartozó LED-ekhez a **GpOut1**, **GpOut2**, **GpOut3**, **GpOut4** bites változók vannak rendelve. A bemeneti (GpIn...) bites változók invertált működésűek, tehát alapértelmezetten 1 értékűek, gombnyomásra és addig, amíg a gombot nyomják, nulla értéket vesznek fel.



9. ábra. MK15OP panel billentyűzetkiosztása

5. Üzembe helyezés

A gépi billentyűzetek több üzembe helyezést, hibakeresést, szervizelést segítő funkcióval rendelkeznek. Ezek közé tartozik az önteszt, a teszt üzemmód, valamint a gépi billentyűzet konfigurálása, amit külső eszköz nélkül lehet elvégezni. A billentyűzet konfigurálásakor a kézikérlek típusát kell beállítani és az előtolás override kapcsolót lehet kalibrálni.

A billentyűzet az öntesztje alatt ellenőrzi az összes nyomógomb állapotát. Ha van olyan nyomógomb, ami be van ragadva, vagy egyéb módon rövide van zárva, a billentyűzet hiba állapotba kerül, amikor az összes nyomógomb világít. Újabb billentyűzetek esetén az

ciklikusan szintén felvillan az összes gomb, majd megfelelően működő gombok elalszanak csak a beragadt gomb marad éve, ezzel nemcsak a beregadásról, hanem arról is van információnk, hogy melyik gomb ragadt be. A billentyűzet elektronikán található egy ERR feliratú piros színű LED, amely szintén a billentyűzet hibaállapotát jelzi. A billentyűzet teszt üzemmódjának és konfigurálásának megismeréséhez rendelkezésre áll egy , ami az egyes funkciókat külön-külön szemlélteti (<http://www.youtube.com/watch?v=croWiZE0Ig>).

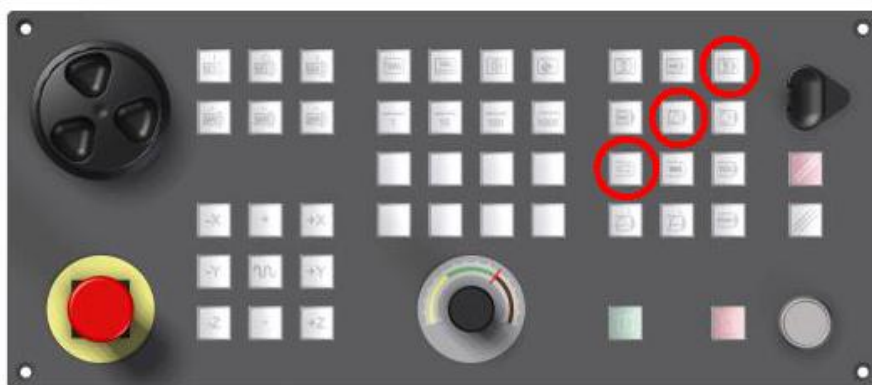
Kézikerék használata esetén a kézikerék csatlakoztatása a bekapcsolás előtt történjen, illetve ha bekapcsolás után csatlakoztattuk, akkor szükség van a billentyűzet elektronika tápellvételes újraindítására.

5.1. Teszt üzemmód

A gépi billentyűzet rendelkezik teszt üzemmóddal, ami megkönnyíti a gyártás alatti élesztést, valamint a helyszíni hibakeresést, szervizelést. Teszt üzemmódban a következő teszt műveleteket lehet levégezni:

- nyomógombok helyes működésének tesztelése
- nyomógomb LED világításának tesztelése
- kézikerék és előtolás override helyes működésének tesztelése
- kulcsos kapcsoló tesztje

Teszt üzemmódba lépéshez a 10. ábra látható három nyomógombot kell folyamatosan nyomva tartani, miközben a billentyűzet bekapcsol (tápfeszültséget kap). A teszt üzemmódból való kilépéshez a billentyűzet tápfeszültségét el kell venni.



10. ábra. Teszt üzemmódba lépéshez szükséges nyomógombok

5.2. A gépi billentyűzet konfigurálása

A billentyűzet konfigurálását szintén teszt üzemmódban lehet elvégezni, konfiguráláskor a kézikerék lépésszámát, típusát (pl. NCT mágneses kézikerék) lehet beállítani, és az NCT mágneses előtolás override kapcsolót lehet kalibrálni.