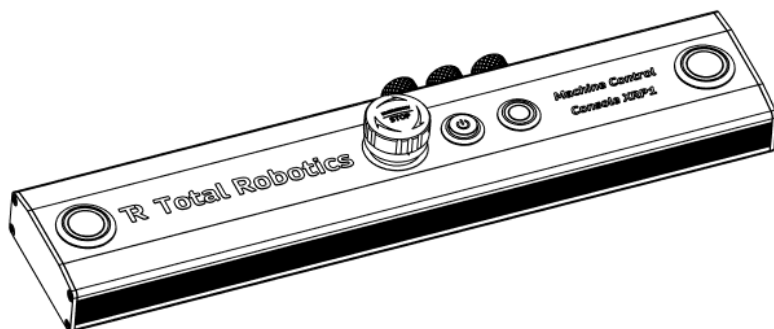




Käyttöohje MCC-XRP1

Machine Control Console

Ohjelmoitava koneenohjauskonsoli MCC-XRP1

Tämä käyttöohje sisältää tärkeää tietoa MCC-XRP1:n liittämisestä osaksi toimivaa konetta.

Lue tämä käyttöohje erityisellä huolella ja perehdy EU:n konedirektiivissä 2006/42/EY asetettuihin vaatimuksiin sekä koneturvallisuuden liittyviin direktiiveihin, asetuksiin ja standardeihin.

Tarvittaessa ota yhteyttä. Yhteystietomme löydät tämän dokumentin kohdasta "Yhteystiedot".

Total Robotics Oy
www.totalrobotics.fi

Sisällysluettelo

1	Alkusanat	4
2	Tekijänoikeudet Total Robotics Oy, 2024	4
3	Käytetyt termit ja lyhenteet	5
3.1	Konedirektiivi	5
3.2	Soveltuvat standardit	5
3.3	Kone	5
3.4	Koneen valmistaja	5
3.5	Ohjelma	5
3.6	Käyttäjä	5
3.7	Pääventtiilin aktivointiehto	6
3.8	Työkierto	6
3.9	Työkierron käynnistysehto	6
3.10	Työkierron lopetusehto	7
3.11	Turvaraja	7
3.12	Pikapysäytys	7
3.13	Ohjelmallinen pikapysäytys	7
3.14	Vikamuisti	7
3.15	Vikamuistin nollaus	8
3.16	Pääventtiili	8
3.17	Sulkuventtiili	8
4	Ominaisuudet tiivistetysti	9
5	Osien nimitykset	10
6	Sallitut käyttökohteet	11
7	Tuotteen valmistajalta asennusluvan vaativat käyttökohteet	12
8	Erikseen kielletyt käyttökohteet	12
9	Riskin arviointi	13
10	Asennus ja kytkentä	13

10.1 Asennus	13
10.1.1 Asennus- ja ympäristöolosuhteet	13
10.1.2 Staattinen sähkö.....	14
10.2 Suojat	14
10.3 Kytkenät	14
10.3.1 Käyttöjännite.....	14
10.3.2 Lähdöt.....	15
10.3.3 Tulot.....	15
10.3.4 ICSP-ohjelmointiliitin	16
10.4 Sulkuventtiili, öljyn- ja vedenerotin	16
10.5 Sähköisesti ohjattujen venttiilien rakenne	16
10.6 Pääventtiili	17
10.7 MCC-XRP1:n sijoittelu ja kiinnitys.....	17
11 Ohjelmointi	18
11.1 ATmega328P-AU Pinout.....	18
11.2 Muuttujat, ohjelman alustus	19
11.3 Asetusfunktio (setup)	19
11.4 Ohjelmakierto (pääohjelma).....	19
11.4.1 Työkierron käynnistys- ja lopetusehto	19
11.4.2 Turvarajat ja vaaratilanteiden tarkkailu	19
11.4.3 Vika- ja virhetilanteiden tarkkailu	20
11.4.4 Ohjelmallinen pikapysäytys	20
11.5 Vapaan muistin määrän mittaaminen (SRAM)	20
11.6 Eeprom-muistin käyttö	20
11.7 Vikakoodista ilmoittaminen ja tyhjentäminen	21
12 Testaus	21
12.1 Koneen käynnistys- ja testaus	21
12.2 Koneen sammutuksen testaus.....	21

12.3 Työkierron testaus.....	21
12.4 Painikkeiden 1-3 testaus	22
12.5 Painikkeiden epänormaalin tilan havaitsemisen testaus	22
12.6 Antureiden epänormaalin tilan havaitsemisen testaus	22
12.7 Ohjelmallisen pikapysäytyksen testaus	22
12.8 Vikamuistin testaus	22
12.9 Testiraportti ja säännönmukaisen huollon sekä testauksen suunnitelma	22
13 Tekniset tiedot	23
13.1 Liitinpaneeli	23
13.1.1 Kuva liitinpaneelistä.....	23
13.1.2 Lähtöjen liitin (OUT)	23
13.1.3 Tulojen liitin (IN)	24
13.1.4 ICSP-ohjelmointiliitin (PROG)	24
13.1.5 Virransyöttöliitin (DC 24V)	24
13.2 Tekninen taulukko	25
13.3 Mitat	26
14 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	27
15 Yhteystiedot	28

1 Alkusanat

Arvoisa asiakas,

Kiitämme ja onnittelemme Teitä viisaasta päätöksestä hankkia ohjelmoitava koneenohjauskonsoli **MCC-XRP1**.

MCC-XRP1 on suunniteltu käytettäväksi kevyessä teollisuudessa ohjaamaan paineilmasta pääasiallisen energiansa saavaa konetta, joka valmiina täyttää Euroopan unionin konedirektiivin (2006/42/EY) vaatimukset mm. koneturvallisuuden osalta.

Konedirektiivin ja sitä koskevien asetusten sekä sovellettavien standardien laajuuden takia emme voi tehdä tästä kaikkia vaatimuksia koskevaa ohjekirjaa, joten:

MCC-XRP1:n saa asentaa, ohjelmoida ja ottaa käyttöön vain sellaiset henkilöt, joilla on riittävä ammattipätevyys tehdä kyseistä työtä, arvioida riskejä ja noudattaa EU:n konedirektiivin 2006/42/EY vaatimuksia sekä koneturvallisuuteen liittyviä muita asetuksia ja standardeja.

Edellisen lisäksi edellytämme, että edellä mainittuun työhön osallistuvat henkilöt lukevat tämän käyttöohjeen läpi erityisellä huolella ja noudattavat siinä annettuja kieltoja, kehoituksia ja ohjeita siltä osin, kun ne eivät ole ristiriidassa edellä mainitun konedirektiivin kanssa.

Epäselvissä tapauksissa ota yhteyttä. Yhteystietomme löydät tämän dokumentin kohdasta "Yhteystiedot".

2 Tekijänoikeudet Total Robotics Oy, 2025

Tämän käyttöohjeen tai sen sisällön jäljentäminen, jakelu tai käyttö ei ole sallittua ilman nimenomaista kirjallista lupaa. Kaikki oikeudet pidätetään.

3 Käytetyt termit ja lyhenteet

3.1 Konedirektiivi

Konedirektiivillä tarkoitetaan tässä EU:n konedirektiiviä 2006/42/EY ja siihen liittyviä asetuksia.

3.2 Soveltuvat standardit

Soveltuvilla standardeilla tarkoitetaan tässä koneturvallisuuteen liittyviä standardeja, kuten EN ISO 13849-1, SFS-EN ISO 13850, SFS-EN ISO 13851, SFS-EN ISO 4414, SFS-EN 1037 + A1.

3.3 Kone

Koneella tarkoitetaan tässä konedirektiivin mukaista toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmää, johon MCC-XRP1 aiotaan liittää.

3.4 Koneen valmistaja

Koneen valmistajalla tarkoitetaan tässä konedirektiivin tarkoittamaa tahoa (juridinen yritys tai henkilö), joka ohjelmoi ja asentaa MCC-XRP1:n omaan tai jonkun toiseen koneeseen.

3.5 Ohjelma

Ohjelmalla tarkoitetaan tässä MCC-XRP1:n muistiin asiakkaan tekemää ohjelmaa, joka toteuttaa laitteen toiminnallisuuden, mutta myös konedirektiivin edellyttämät käyttäjän turva- ja suojaamistoimet.

3.6 Käyttäjä

Käyttäjällä tarkoitetaan tässä kaikkia niitä henkilöitä, jotka käyttävät kyseistä konetta ennen tai jälkeen hyväksytyin käyttöönnoton.

3.7 Pääventtiilin aktivointiehto

Pääventtiilin aktivointiehdolla tarkoitetaan tässä koneen valmistajan määrittelemiä ohjelmallisia ehtoja, joiden toteutuessa koneen paineistava pääventtiili voidaan turvallisesti avata.

Huomaa, että aktivointiehdon pitää aina täyttää konedirektiivin, asetusten ja kulloinkin sovellettavien standardien vaatimukset.

3.8 Työkierto

Työkierrolla tarkoitetaan tässä koneen tekemää toistuvaa samanlaista tapahtumaa, joka alkaa työkierron käynnistysehtojen toteutuessa ja päättyy normaalisti työkierron lopetusehtojen täyttymiseen.

Esimerkkinä yksittäisestä työkierrosta voisi olla kone, jonka käyttäjä käynnistää konsolin painikkeesta / painikkeista liittämään yhteen kaksi siihen asetettua osaa, ja mikä päättyy koneen pysähtyessä odottamaan näiden liitettyjen osien poistamista.

Huomaa, että automaattikoneissa työkierto voi olla jatkuvaa ja koostuu sarjasta yksittäisiä työkiertoja. Eli työkierto on käsitteenä yhden osan tai toimenpiteen edellyttämä jakso.

3.9 Työkierron käynnistysehto

Työkierron käynnistysehdolla tarkoitetaan tässä koneen valmistajan määrittelemiä ohjelmallisia ehtoja, joiden täytyessä koneeseen ohjelmoitu työkierto voi turvallisesti alkaa. Käynnistykseen ehtoina voi olla esimerkiksi jonkin tietyn anturin tila yhdessä MCC-XRP1:n painikkeen tai painikkeiden kanssa.

Huomaa, että käynnistysehdon pitää aina täyttää konedirektiivin, asetusten ja kulloinkin sovellettavien standardien vaatimukset.

3.10 Työkierron lopetusehto

Työkierron lopetusehdolla tarkoitetaan tässä koneen valmistajan määrittelemiä ohjelmallisia ehtoja, jotka päättävät joko yksittäisen tai jatkuvan työkierron.

Huomaa, että lopetusehdon pitää aina täyttää konedirektiivin, asetusten ja kulloinkin sovellettavien standardien vaatimukset.

3.11 Turvaraja

Turvarajalla tai turvarajoilla tarkoitetaan tässä sellaista anturia tai antureita, joiden tehtävänä on suojata käyttäjää.

Huomaa, että turvarajan ja sen toteutuksen pitää aina täyttää konedirektiivin, asetusten ja kulloinkin sovellettavien standardien vaatimukset.

3.12 Pikapysäytys

Pikapysäytyksellä tarkoitetaan tässä käyttäjän tekemää hätäseis-painikkeen painamista, joka on merkitty numerolla 5 käyttöohjeen kohdassa "Osien nimitykset, kuva 1".

3.13 Ohjelmallinen pikapysäytys

Ohjelmallisella pikapysäytyksellä tarkoitetaan tässä sellaista ohjelman havaitsemaa tilaa, jonka on arvioitu vaativan koneen välittömän pysäytyksen.

3.14 Vikamuisti

Vikamuistilla tarkoitetaan tässä MCC-XRP1:n prosessorin pysyvää muistialuetta (eeprom), josta koneen valmistaja on ohjelmaa kirjoittaessaan varannut jonkin tietyn muistialueen vika- tai virhekoodin tallennusta varten.

3.15 Vikamuistin nollaus

Vikamuistin nollauksella tarkoitetaan tässä toimenpidettä, jossa MCC-XRP1:n vika- tai virhekoodi poistetaan prosessorin pysyvästä muistista (eeprom).

3.16 Pääventtiili

Pääventtiilillä tarkoitetaan tässä sähköisesti ohjattua paineilmakäyttöisessä koneessa olevaa venttiiliä, jolla ohjataan paineilman pääsyä koneeseen tai sen poistamista koneesta.

3.17 Sulkuventtiili

Sulkuventtiilillä tarkoitetaan tässä käsikäyttöistä erillistä venttiiliä, jolla koneelle tuleva paineilma voidaan katkaista esimerkiksi huollon, korjauksen tai käytön estämiseksi.

4 Ominaisuudet tiivistetysti

MCC-XRP1 on suunniteltu ohjaamaan kevyessä teollisuudessa käytettäviä paineilmatoimisia koneita.

MCC-XRP1 ohjelmoidaan ICSP-liittimen (PROG) kautta, ohjelmointikieli on C ja ohjelmointi voidaan suorittaa esimerkiksi työkaluilla Atmel Studio, Arduino IDE, avr-gcc + avrdude ja siirtää (flash) mikrokontrollerille käyttämällä AVRISP MKII tai USBASP-tyyppistä ohjelmointilaitetta (in-circuit programmer).

Paineilmaventtiileitä varten MCC-XRP1:ssä on 5 NPN-tyyppistä lähtöä (OUT) ja niille yhteinen 24 voltin jännitteen syöttö.

Vastaavasti antureita ja rajakytkimiä varten MCC-XRP1:ssä on 4 PNP-tyyppistä optoerotettua tuloa (IN), niille yhteinen 24 voltin jännitteen syöttö ja maa (gnd).

Käyttäjää varten MCC-XRP1:ssä on kolme ohjelmoitavaa painonappia ja niissä painikkeen tilan osoittamista varten ohjelmoitava LED-valaistus.

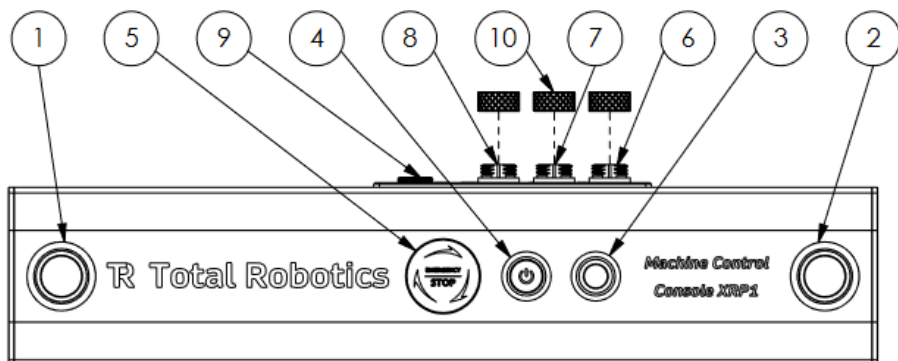
Toimiakseen MCC-XRP1 tarvitsee 24 V hyvälaatuista tasavirtaa virtalähteeltä, jonka tehontuotto on kulutukseen nähden riittävä, tyypillisesti 2-4 ampeeria.

MCC-XRP1 on varustettu 1.25 ampeerin sisäisellä sulakkeella.

Huomaa, että hätäseis-painike (pikapysäytys) on kytketty sarjaan virtakytkimen kanssa, eli virta katkeaa välittömästi kumman tahansa kytkimen kärkien avautuessa ja palaa välittömästi molempien kärkien ollessa suljettuina. Huomioi tämä etenkin koneen käynnistyksen yhteydessä ja lue tarkkaan, mitä tässä käyttöohjeessa on kirjoitettu kohdassa "Asennus ja kytkentä" ja siellä alakohta "Pääventtiili".

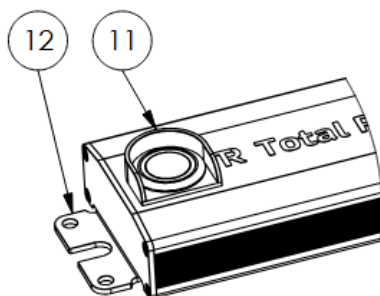
5 Osien nimitykset

kuva 1



- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| 1. Vasen painike | 6. Lähtöjen liitin (OUT) |
| 2. Oikea painike | 7. Tulojen liitin (IN) |
| 3. Option-painike | 8. ICSP-ohjelmointiliitin (PROG) |
| 4. Virtakytkin | 9. Virransyöttöliitin (DC24V) |
| 5. Hätäseis-painike | 10. Liittimien suojatulpat |

kuva 2 (optionaaliset lisävarusteet)



- | |
|---------------------------|
| 11. Painikkeen suojakehys |
| 12. Kulmakiinnike |

Tyypikilpi sijaitsee MCC-XRP1:n pohjapuolella.

6 Sallitut käyttökohteet

MCC-XRP1 on tarkoitettu ohjaamaan paineilmaventtiilien kautta sellaisia alle 5 barin paineilmaverkosta pääasiallisen tehonsa saavia koneita, joiden ei katsota aiheuttavan vakavan vammautumisen riskiä ja joiden turvallisuustason vaatimus on enimmillään PLb, SIL1. (Kts. EN ISO 13849-1).

Tyypillisiä käyttökohteita voivat olla esimerkiksi käsikäyttöisten vivustojen korvaajiksi tarkoitetut koneet, joilla osia liimataan tai painetaan yhteen paineilmasyntereitä käyttäen.

Alipaine-ejektorien käyttö osana konetta on sallittu.

MCC-XRP1:tä voidaan myös käyttää paineilmasynterien avulla tapahtuvaan leikkaamiseen, muovaamiseen, tyssäämiseen tai vastaavaan tyyppisesti vaaralliseksi luokiteltavan toiminnon toteuttavaan koneeseen, mikäli kone voidaan suunnitella siten, ettei aiemmin mainittu turvallisuustason vaatimus PLb, SIL1 ylity.

Esimerkkinä edellisestä voisi olla kone, jossa käyttäjä asettaa kappaleen sitä kuljettavaan kelkkaan ja tyyppisesti S2-tason vaarallisena pidetty toimenpide suoritetaan käyttäjää täydellisesti suojaavien kiinteiden suojien sisäpuolella. Tällöin MCC-XRP1:een mahdollisesti ohjelmoitua turvaavaa toiminnallisuutta käytetään ainoastaan suojaamaan käyttäjää liikkuvan kelkan liikkeiltä, joiden ei ole arvioitu voivan aiheuttaa vakavan vammautumisen vaaraa, eli taso PLb, SIL1 ei ylity.

7 Tuotteen valmistajalta asennusluvan vaativat käyttökohteet

- Koneet, joissa paineilmaa käytetään pyörittämään turbiinia tai mitä tahansa akselia, jonka kierrosluku ylittää 600 RPM ja akseliteho on suurempi kuin 100 W.
- Koneet, joiden paineilmasylinterin paineenalaisen kammion koko on suurempi kuin 1 litra.
- Koneet, joihin on liitetty askelmoottori, servo, solenoidi tai vastaava ei-paineilmalla-toimiva -apulaite kääntöä, paikoitusta, lukitusta tai vastaavaa toimintoa varten.

8 Erikseen kielletyt käyttökohteet

- Räjähdyksvaarallisissa tiloissa olevat koneet (ATEX).
- Koneissa, joiden turvallisuustason vaatimus on suurempi kuin PLb, SIL1 (EN ISO 13849-1).
- Henkilönostimissa.
- Liikkuvissa koneissa / ajoneuvoissa.
- Koneissa, joiden pääasiallinen energia on jokin muu kuin alle 5 bar paineilma (esimerkiksi hydraulipumppu, sähkömoottori).
- Liitettäväksi koneisiin ja koneyhdistelmiin, joiden ohjaamiseen käytetään MCC-XRP1:n lisäksi esimerkiksi ohjelmoitavia logiikoita, tietokoneita tai vastaavia ohjausjärjestelmän moduuleita.

9 Riskin arviointi

MCC-XRP1:n asentamisen edellytyksenä on se, että koneen valmistaja suorittaa kaikilta osin konedirektiivin ja siihen soveltuvan standardin edellyttämän riskin arvioinnin niin, että se kattaa myös ennen käyttöönottoa tässä dokumentissa vaaditut testit.

10 Asennus ja kytkentä

10.1 Asennus

Noudata näitä asennusohjeita huolellisesti välttääksesi MCC-XRP1:n vikaantumisen tai toimintahäiriön.

10.1.1 Asennus- ja ympäristöolosuhteet

Kun olet asentamassa MCC-XRP1:tä, varmista, että sitä käytetään näiden rajojen sisällä:

- ympäristön lämpötila: +5 – +40°C
- ympäristön kosteus: 10–95 % RH (25 °C:ssa, ei kondensoituva)
- saastumisaste (pollution degree): 2
- älä käytä MCC-XRP1:tä seuraavissa ympäristöissä, joissa on:
 - suoraa auringonvaloa.
 - nopeita lämpötilanmuutoksia, jotka aiheuttavat kondensaatiota.
 - paikoissa, joissa on syttyviä tai syövyttäviä kaasuja.
 - ilmassa on pölyä, metallihiukkasia tai suoloja.
 - paikoissa, joissa käsitellään bensiiniä, maalinohenteita, alkoholia tai muita orgaanisia liuottimia tai vahvoja alkalisia liuoksia, kuten ammoniakkia tai natriumhydroksidia.
 - tärinää, iskuja tai vesipisaroita.
 - voimansiirtolinjoja, suurjännitelaitteita, virtakaapeleita, teholaitteita, radiolähettämiä tai muita vastaavia laitteita, jotka tyypillisesti aiheuttavat suuria kytkentä-/induktiopiikkejä. Pidä vähintään yhden metrin etäisyys näiden laitteiden ja MCC-XRP1:n välillä.

10.1.2 Staattinen sähkö

Ennen kuin ryhdyt asentamaan ja kosketat MCC-XRP1:tä kosketa aina ensin maadoitettua metallia purkamaan mahdollisesti tuottamasi staattinen sähkö. Varo etenkin staattisen sähköön purkautumista asennuksen aikana mahdollisesti avoinna oleviin liittimiin 6-9 ja sulje aina lopuksi käyttämättömät liittimet näiden liittimien mukana tulevilla suojatulpilla (katso "Osien nimitykset – kuva 1").

Käytössä MCC-XRP1 suositellaan asennettavaksi esimerkiksi antistaattisella pinnoitteella varustetulle työpöydälle käyttäjän käyttäessä samanaikaisesti antistaattista ranneketta, jolla estetään staattisen sähköön purkaantuminen MCC-XRP1:een tai mahdollisesti koneella valmistettaviin sähköisiin komponentteihin tai kokoonpanoihin, esimerkiksi piirilevyt.

10.2 Suojat

Varusta kone aina määräysten mukaisin suojin.

10.3 Kytkennät

Käytä anturien ja paineilmaventtiilien kytkemisessä hyvälaatuisia johtoja, jotka kestävät mm. mahdollista johtojen taivuttelua/taipumista.

Kytkemiseen käytetyt liittimet löydät manuaalin kohdasta "Osien nimitykset" ja niitä vastaavat pinnijärjestyksen kohdasta "Tekniset tiedot".

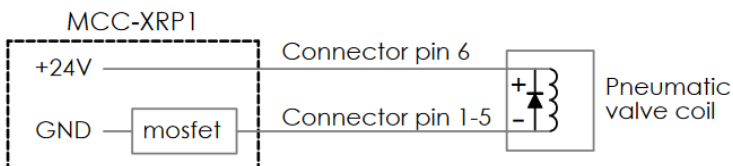
10.3.1 Käyttöjännite

MCC-XRP1 tarvitsee toimiakseen 24 V hyvälaatuista tasavirtaa virtalähteeltä, jonka tehontuotto on kulutukseen nähden riittävä, tyypillisesti 2-4 ampeeria.

MCC-XRP1 on suojattu sisäisellä 1.25 A:n hitaalla sulakkeella, joka ei ole vaihdettava.

10.3.2 Lähdöt

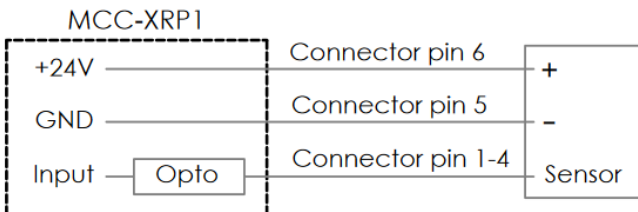
MCC-XRP1 voidaan kytkeä ohjaamaan suoraan maksimissaan viittä 24 V paineilmaventtiiliä, joiden virrankulutus on pienempi kuin teknisissä tiedoissa annetut raja-arvot (150 / 500 mA).



Huom. Paineilmaventtiileissä on oltava ns. flyback-diodi suojaamassa elektroniikkaa kelalta tulevaa induktiopiikkiä vastaan.

10.3.3 Tulot

MCC-XRP1:een voidaan kytkeä maksimissaan neljä 24 V PNP-tyyppistä anturia, joiden virrankulutus on pienempi kuin teknisissä tiedoissa annetut raja-arvot (50 / 150 mA).



Huom. Tulot ovat optoerotettuja MCC-XRP1:n prosessorin 5 V käyttöjännitteeseen nähden.

10.3.4 ICSP-ohjelmointiliitin

Kyseinen liitin on tarkoitettu pelkästään MCC-XRP1:n ohjelmointiin. Emme missään olosuhteissa suosittele niiden takana olevien I/O-porttien/pinnien (MISO, MOSI, SCK, 5 VDC) käyttöä muuhun tarkoitukseen, koska niitä ei ole erikseen suojattu esimerkiksi ylikuormitukselta. Laitteen sisäinen 24V / 5V jännitteenalennin on maksimiteholtaan 2 W.

10.4 Sulkuventtiili, öljyn- ja vedenerotin

Konedirektiivin määräysten mukaan koneessa pitää olla aina manuaalinen sulkuventtiili, jolla kone voidaan irrottaa paineilmaverkosta esimerkiksi huollon ajaksi.

Huom. sulkuventtiili voi olla esimerkiksi pikaliitin.

Sulkuventtiiliin lisäksi koneeseen suositellaan asennettavaksi öljyn- ja vedenerotin sekä tarvittaessa paineenalennusventtiili, jolla käyttöpainetta voidaan säätää 5 bariin tai sen alle.

10.5 Sähköisesti ohjattujen venttiilien rakenne

MCC-XRP1:n lähdöt ovat NPN-tyyppiä (maadoittavia). Varmista, että käyttämissäsi paineilmaventtiileissä kela on galvaanisesti erillään venttiilin muista metalliosista eikä tahaton kytketyminen ole mahdollista edes huollon tai muun vastaavan toimenpiteen aikana.

10.6 Pääventtiili

TÄRKEÄÄ: Pääventtiiliä ei saa ikinä kytkeä suoraan mihinkään MCC-XRP1:n jännitelähteeseen niin, ettei kyseisen venttiilin aktivoitumista voida hallita ohjelmallisesti MCC-XRP1:n lähdön kautta.

TÄRKEÄÄ: Asenna koneeseen 3/2-tyyppinen pääventtiili ja ohjelmoi painikkeisiin käynnistyksen yhteyteen turvallinen pääventtiilin lähdön aktivointiehto, jotta koneen käynnistyessä voidaan välttää ennakoimattoman vaaratilanteen synty, kun paineilmaverkon ilma "ryntää" koneen paineilmajärjestelmään ja paineilmasynterit siirtyvät äkisti venttiilien osoittamaan alku- / oletusasentoihinsa.

Samalla suosittelemme käyttämään pehmokäynnistyksellä varustettua Soft Start-up -pääventtiiliä, koska alussa sylinterien männiltä puuttuu vastapaine eivätkä sylintereihin tyypillisesti nopeutta rajoittamaan asetetut vastusvastaventtiilit toimi.

Huomaa, että Soft Start-up -pehmokäynnistysventtiilin hitaalla avautumisnopeudella voidaan osin hillitä koneen paineenalaisten kammioiden täyttymisnopeutta, mutta sylinterien ja mekanismien kitka määrittää sen, missä vaiheessa paineen noustessa mäntä / männät lähtevät liikkeelle, eli tapahtuma voi koneesta riippuen olla edelleen vaarallinen ja vaatia muita suojaavia toimenpiteitä konetta suunniteltaessa.

10.7 MCC-XRP1:n sijoittelu ja kiinnitys

MCC-XRP1 tulee sijoittaa siten, että se on helposti käyttäjän käytettävissä eikä siihen voi kohdistua iskua tai putoavia esineitä, ja käyttöympäristö on siisti eikä ulkopuolisilla ole pääsyä MCC-XRP1:n painikkeisiin tai mahdollisuutta sijoittua koneen vaaralliseksi katsotulle alueelle konetta käytettäessä.

Huom. Tarvittaessa MCC-XRP1 voidaan varustaa erikseen tilattavilla painikkeiden oikea/vasen suojakehyksillä ja kiinnittää koneeseen tai työpöytään kotelon päihin asennettavilla kulmakiinnikkeillä näiden mukana tulevia asennusohjeita noudattaen.

Optionaaliset lisävarusteet löydät sivulta 10, kuva 2.

11 Ohjelmointi

MCC-XRP1 ohjelmoidaan ICSP-ohjelmointiliittimen (liitin 8, PROG) kautta ja edellyttää kattavaa tietoa ATmega328P-AU:n ohjelmoinnista C-kielellä ja ICSP-rajapintaa käyttäen.

Huom. tulot 3-4 on kytketty keskeytystuloihin PD2, PD3.

11.1 ATmega328P-AU Pinout

Port	(Arduino)	Kohde	Huom
PD5	5	#1 vasen painike	input, active LOW
PD6	6	#1 painikkeen vasen LED	output, active HIGH
PD7	7	#3 option-painike	input, active LOW
PB0	8	#3 painikkeen option LED	output, active HIGH
PB1	9	#2 oikea painike	input, active LOW
PB2	10	#2 painikkeen oikea LED	output, active HIGH
PC0	A0	#6 lähtö 1 (GX12, pin 1)	output, active HIGH
PC1	A1	#6 lähtö 2 (GX12, pin 2)	output, active HIGH
PC2	A2	#6 lähtö 3 (GX12, pin 3)	output, active HIGH
PC3	A3	#6 lähtö 4 (GX12, pin 4)	output, active HIGH
PC4	A4	#6 lähtö 5 (GX12, pin 5)	output, active HIGH
PD0	0	#7 tulo 1 (GX12, pin 1)	input, active HIGH
PD1	1	#7 tulo 2 (GX12, pin 2)	input, active HIGH
PD2	2	#7 tulo 3 (GX12, pin 3)	input, active HIGH
PD3	3	#7 tulo 4 (GX12, pin 4)	input, active HIGH
PB3	11	#8 MOSI (GX12, pin 4)	programming
PB4	12	#8 MISO (GX12, pin 3)	programming
PB5	13	#8 SCK (GX12, pin 2)	programming
PC6		#8 RESET (GX12, pin 1)	programming

11.2 Muuttujat, ohjelman alustus

Suosi ohjelmointitapaa, jossa dynaamisen muistin (SRAM) käyttö pysyy koko ohjelmakierron ajan turvallisissa rajoissa, ja että ohjelman alussa nimetään selkeästi tarvittavat globaalit muuttujat, vakiot ja määritellään tulot sekä lähdöt.

11.3 Asetusfunktio (setup)

- alusta kaikki tarvittavat tulot ja lähdöt.
- lue eepromilla oleva vikamuisti ja estä koneen käyttö, mikäli tarpeellista.
- lue antureilta tiedot koneen sylinterien asennosta ja estä koneen käyttö, mikäli sitä ei voi turvallisesti käynnistää.
- laadi sellainen pääventtiilin aktivointiehto, jonka toteutuessa paine on turvallista kytkeä päälle.

11.4 Ohjelmakierto (pääohjelma)

11.4.1 Työkierron käynnistys- ja lopetusehto

Määrittele työkierron käynnistys- ja lopetusehdot mahdollisimman huolellisesti ja vaadi, että käynnistysehdoiksi määritellyt ehdot ovat voimassa kyllin pitkään tai muilla tavoin varmenna, ettei käyttäjällä ole mahdollisuuksia päästä vaara-alueelle koneen ollessa edelleen vaarallisen työkierron vaiheessa.

11.4.2 Turvarajat ja vaaratilanteiden tarkkailu

TÄRKEÄÄ: Mikäli koneen turvallisuutta halutaan parantaa erillisen turvarajan tai turvarajojen käytöllä, niin kyseiset turvarajat suositellaan kytkettävän MCC-XRP1:n prosessorin keskeytystuloihin (PD2, PD3) tulojen liittimen #7 kautta (pinnit 3, 4) ja ne on linkitettävä pääohjelmaan keskeytysrutiinilla niin, että se suoritetaan välittömästi, oli kone missä työkierron vaiheessa tahansa.

11.4.3 Vika- ja virhetilanteiden tarkkailu

Laadi pääohjelma siten, että se sisältää funktion, joka tarkkailee mahdollisia koneen vika- ja virhetilanteita, painikkeiden jumittumista, tai antureiden hajoamista soveltuvissa kohdin työkiertoa. Koneen vika- tai virhetilanteiden tarkkailu pitää kuitenkin olla ylimääräinen turvallisuutta lisäävä toimenpide ja käytettyjen komponenttien sekä ratkaisujen niin luotettavia, että ne kestävät koko koneen kaavaillun huoltojakson tai eliniän.

Huomaa, että koneen vika- tai virhetilanne vaatii lähes poikkeuksetta ohjelmallisen pikapysäytysten sekä vika- tai virhekoodin tallennuksen vikamuistiin, jotta koneen käyttö voidaan estää siihen asti, kunnes syy on tutkittu ja korjattu asianmukaisesti huoltohenkilöstön toimesta.

11.4.4 Ohjelmallinen pikapysäytys

Tarvittaessa ohjelmallista pikapysäytystä tee koneesta aina ensin vaaraton de-aktivoimalla pääventtiili ja vasta sitten mahdolliset muut toimenpiteet, esimerkiksi pikapysäytysten aiheuttaneen syyn tallennus vikamuistiin.

11.5 Vapaan muistin määrän mittaaminen (SRAM)

Suosittelemme, että ohjelmaan lisätään testaamisen ajaksi vapaan dynaamisen muistin määrää mittaava koodi, arvot tallennetaan eepromille ja luetaan sieltä erillisellä mikrokontrollerilla ohjelmaporttia käyttäen esimerkiksi SoftwareSerial-funktiota hyödyntäen.

Tutustu myös Arduinon MemoryFree-kirjastoon.

11.6 Eeprom-muistin käyttö

Huomaa ohjelmaa laatiessa, että ATmega328P-AU:n valmistajan mukaan eeprom-muistiin voidaan kirjoittaa arvoja luotettavasti 100 000 write/erase-sykliä. Lukukertojen määrää ei ole rajoitettu, mutta huomioi tämä write/erase-rajoitus jo testiohjelmaa laatiessa.

11.7 Vikakoodista ilmoittaminen ja tyhjentäminen

Vikakoodista (virhetilanteesta) voidaan indikoida käyttäjää esimerkiksi vilkuttamalla painikkeiden ledejä tietyssä koneen käyttöohjeessa mainitussa järjestyksessä, mutta niiden painaminen ei saa poistaa vikakoodia muistista eikä sallia koneen käyttöä ennen kuin kone on tarkistettu koneen huollosta vastaavan henkilön toimesta.

Suosittelavin tapa vikakoodin poistamiseksi on ladata MCC-XRP1:een väliaikaisesti erillinen ohjelma, joka nollaa kyseisen koodin ja takaa samalla sen, että vian aiheuttanut tekijä tutkitaan asianmukaisesti huoltohenkilöstön toimesta.

12 Testaus

Ennen käyttöönottoa koneelle pitää tehdä minimissään alla luetellut testit.

12.1 Koneen käynnistyksen testaus

Testaa, ettei kone käynnisty ennalta-arvaamattomasti ja vaarallisesti normaalin sammutuksen, sähkökatkon tai pikapysäytyksen jälkeen.

12.2 Koneen sammutuksen testaus

Testaa, että kone menee täysin paineettomaksi (ja jännitteettömäksi) virtakytkimen painamisen jälkeen.

12.3 Työkierron testaus

Testaa, ettei työkiertoa saa käynnistettyä tahattomasti ja että käynnistysehdoksi määritellyt ehdot ovat voimassa kyllin pitkään tai muilla tavoin on varmennettu, ettei käyttäjällä ole mahdollisuuksia päästä vaara-alueelle koneen ollessa mahdollisesti vaarallisen työkierron vaiheessa.

12.4 Painikkeiden 1-3 testaus

Testaa, että ne toiminnot, jotka kyseisiin painikkeisiin on mahdollisesti ohjelmoitu, toimivat moitteetta eivätkä aiheuta vaaratilanteita missään ohjelma- tai työkierron vaiheessa.

12.5 Painikkeiden epänormaalien tilan havaitsemisen testaus

Testaa, että ohjelma tarkkailee ja toimii kaikilta osin suunnitellulla tavalla, mikäli se havaitsee ohjelmakierron aikana painikkeiden epänormaalien tilan esimerkiksi painikkeen hajoamisen, pohjaan juuttumisen tai jonkin muun syyn takia.

12.6 Antureiden epänormaalien tilan havaitsemisen testaus

Testaa, että ohjelma tarkkailee ja toimii kaikilta osin suunnitellulla tavalla, mikäli se havaitsee ohjelmakierron aikana anturien epänormaalien tilan esimerkiksi anturin hajoamisen seurauksena.

12.7 Ohjelmallisen pikapysäytyksen testaus

Testaa, että ohjelma toimii kaikilta osin suunnitellulla tavalla, mikäli se havaitsee ohjelmallista pikapysäytystä vaativan asian.

12.8 Vikamuistin testaus

Testaa, että vikamuistiin tallennettu vika- tai virhekoodi estää suunnitellusti koneen käytön myös käynnistyksen yhteydessä.

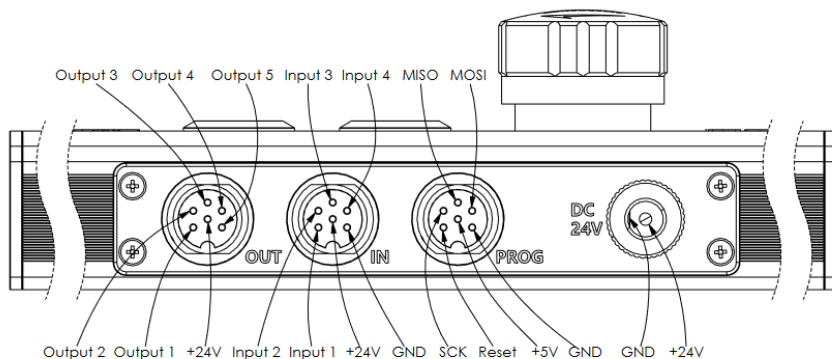
12.9 Testiraportti ja säännönmukaisen huollon sekä testauksen suunnitelma

Tee tehdyistä testeistä testiraportti ja laadi testi- ja huoltosuunnitelma, jolla voidaan monitoroida ja varmistaa koneen turvallinen toiminta tuotannon aikana.

13 Tekniset tiedot

13.1 Liitinpaneeli

13.1.1 Kuva liitinpaneelistista



13.1.2 Lähtöjen liitin (OUT)

Pin	Nimi	Arvo	Huom.
1	Lähtö / output 1	NPN (< 150 mA)	*)
2	Lähtö / output 2	NPN (< 150 mA)	*)
3	Lähtö / output 3	NPN (< 150 mA)	*)
4	Lähtö / output 4	NPN (< 150 mA)	*)
5	Lähtö / output 5	NPN (< 150 mA)	*)
6	+24 V DC	Max 500 mA	

*) Kutakin lähtöä voidaan kuormittaa 150 mA asti, mikäli kaikkien lähtöjen yhteenlaskettu kuormitus jää alle 500 mA.

13.1.3 Tulojen liitin (IN)

Pin	Nimi	Arvo	Huom.
1	Tulo / input 1	PNP (< 50 mA)	Optoerotettu
2	Tulo / input 2	PNP (< 50 mA)	Optoerotettu
3	Tulo / input 3	PNP (< 50 mA)	Optoerotettu
4	Tulo / input 4	PNP (< 50 mA)	Optoerotettu
5	maa / GND	Ground	
6	+24 VDC	Max 150 mA	*)

*) Yhteenlaskettu virrankulutus ei saa kuitenkaan ylittää 150 mA.

13.1.4 ICSP-ohjelmointiliitin (PROG)

Pin	Nimi	Arvo	Huom.
1	Reset	Reset	ICSP
2	SCK	SCK	ICSP
3	MISO	MISO	ICSP
4	MOSI	MOSI	ICSP
5	maa / GND	Ground	ICSP
6	+5 VDC	Power input	ICSP

13.1.5 Virransyöttöliitin (DC 24V)

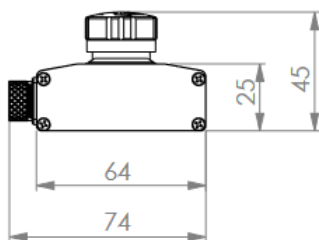
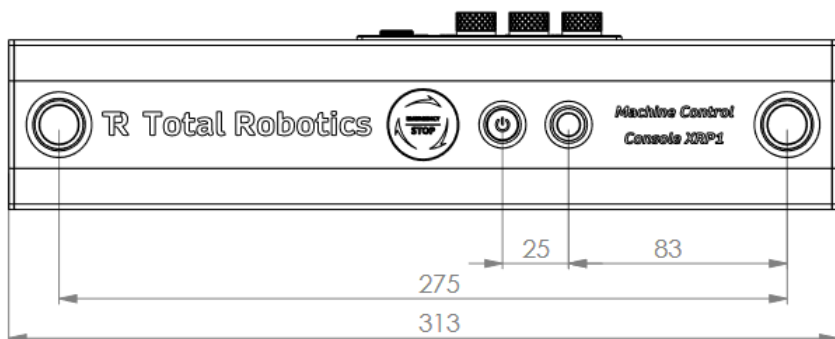
Nimi	Arvo	Huom.
+24 VDC	24 VDC, 2 A	Keskipinni
- GND	Ground	

13.2 Tekninen taulukko

Ominaisuus	Arvo
Käyttöjännite	24 - 26V DC
Sisäinen sulake	1.25 A, hidas
24V / 5V sisäinen muunnin	max 2W
Virrankulutus ilman kuormaa	< 20mA
Proessori	ATMega328P-AU, Atmel
Proessorin kellotaajuus	16 MHz
Ohjelmointikieli	C
Lähdöt	5 kpl , NPN, 24V
Tulot	4 kpl, 24V, PNP, optoerotetut
Lähtöjen liitin	GX12, 6 pin
Tulojen liitin	GX12, 6 pin
ICSP-liitin	GX12, 6 pin
Virransyöttöliitin	DC Power Connector 5.5 x 2.1
Painikkeiden ledit	ohjelmoitavat
Painikkeiden 1-2 väri	punainen *)
Painikkeen 3 väri	vihreä *)
Painikkeet 1-3	NO, sulkeutuva, 1 000 000 kytkentää
Virta- / käynnistyskytkin (4)	NO, sulkeutuva, lukittuva, 100 000 kytkentää
Hätäseis-painike (5)	NC, avautuva, lukittuva, 100 000 kytkentää
Pituus	313 mm (+/- 1mm)
Leveys	64 / 72 mm (+/- 1mm)
Korkeus	25 / 45 mm (+/- 1mm)
Paino	395 g (+/- 20g)
Käyttölämpötila	+5 – +40°C
Käyttöympäristö	kts. Asennus- ja ympäristöolosuhteet
Kotelointiluokka	IP50
Varastointilämpötila	+5 – +50°C

*) kustomoitavissa (punainen, keltainen, vihreä, sininen, valkoinen).

13.3 Mitat



14 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Vakuutamme täten, että



Machine Control Console MCC-XRP1

Täyttää konedirektiiviin 2006/42/EY sovellettavat vaatimukset edellyttäen, että tuote asennetaan ja otetaan käyttöön tuotteen mukana seuraavien ohjeiden mukaisesti.

Tuote täyttää myös EMC-direktiivin 2014/30/EU vaatimukset.

Tuote on suunniteltu soveltaen harmonisoituja standardeja niiltä osin, jotka ovat tarkoituksenmukaisia tuotteen kannalta: EN ISO 13849-1, SFS-EN ISO 13850, SFS-EN ISO 4414, SFS-EN 1037 + A1

Tuotetta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin todetaan, että kone, johon tämä tuote liitetään, täyttää kone- ja EMC-direktiivien vaatimukset (2006/42/EY, 2014/30/EU).

Jos tuotteeseen tehdään muutoksia, ei tämä vakuutus ole voimassa.

Total Robotics Oy

Tuupikkalantie 2
25210 Vartsala
Finland

Uusin käyttöohje saatavilla osoitteesta:
<https://www.totalrobotics.fi/manuals.html>

CE-vaatimustenmukaisuusvakuutus saatavilla osoitteesta:
https://www.totalrobotics.fi/docs/eu/CE-MCC-XRP1_en.pdf

RoHS-todistus saatavilla osoitteesta:
https://www.totalrobotics.fi/docs/eu/RoHS-MCC-XRP1_en.pdf

15 Yhteystiedot

Total Robotics Oy

Tuupikkalantie 2

25210 Vartsala

www.totalrobotics.fi