



Skole-NM



Oppgave Skole-NM 2026

Programområde: Elektro og datateknologi

Fag: Automatiseringsfaget



Innhold

| | |
|---|----|
| Oppgaveinformasjon og kontaktinfo..... | 3 |
| Forord..... | 4 |
| 1. Veiledning og instruks til deltakere..... | 5 |
| 2. Forberedelsesdagen..... | 5 |
| 3. Konkurransedagen..... | 5 |
| 4. Nødvendig utstyr og materiell..... | 6 |
| 5. Oppgavebeskrivelse..... | 7 |
| Oppgave 1 oppkobling av motorstyring..... | 7 |
| Oppgave 2 mekanisk tilpasning..... | 11 |
| Oppgave 3 instrumentering..... | 15 |
| Oppgave 4 programmering..... | 17 |
| 6. Kompetansemål..... | 21 |
| 7. Vurderingskriterier og vurderingsskjema..... | 22 |

Oppgaveinformasjon og kontaktinfo

Programområde: Elektro og datateknologi

Fag: Automatiseringsfaget

Arrangør: Ringsaker videregående skole

Adresse: Skolevegen 16, 2383 Brumunddal

Dato: 15-16.april 2026.

Konkurransform: Lag bestående av to personer

Læreplannivå: Vg2 – automatisering

Generelle konkurranseregler for Skole-NM: [Reglement for Skole-NM](#)

Kontaktpersoner fra arrangør:

Pål Ruud-Olsen, palruu@innlandetfylke.no

Prosjektleder WorldSkills Norway:

Anette Johansen, anette.johansen@worldskills.no, 48002325



Forord

Skolekonkurranser skal bidra til å motivere elevene gjennom mestring ved å tilby praktiske og realistiske oppgaver. Oppgavene er utformet for å gi elevene erfaring med arbeidsformer og krav som er relevante for automatiseringsfaget, og fungerer som en forberedelse til eksamen og fag-/svenneprøve.

Oppgaven er utarbeidet med utgangspunkt i læreplanen for Vg2 automatisering innen programområdet elektro og datateknologi. Oppgaven bygger på kompetansemålene i læreplanen og er utviklet for å gi en helhetlig vurdering av elevenes faglige nivå.

Konkurransen gjennomføres som en lagkonkurranse bestående av to elever, der samarbeid, kommunikasjon og strukturert arbeidsdeling er en del av det samlede vurderingsgrunnlaget. Oppgaven er utformet for å sikre at alle lag har like og rettferdige forutsetninger for gjennomføring og vurdering.

Dokumentet inneholder informasjon om forberedelse og gjennomføring av konkurransen, samt oversikt over nødvendig utstyr, materiell og vurderingskriterier.

1. Veiledning og instruks til deltakere

- Konkurransen består av fire oppgaver på 60 minutter som hver teller like mye.
- Deltakerne konkurrerer i lag på 2 personer.
- Det vil bli små endringer på oppgavene på konkurransedagen, men utstyret vil være det samme.
- Utstyr som behøves som ikke er nevnt i tabell for medbrakt utstyr lånes ut på oppgavestasjonene. (det kan være drill, isolasjonstester, montasjeverktøy, loddebolt osv.)

2. Forberedelsesdagen

Det forutsettes at elevene har lest oppgavetekstene på forhånd.

Det anbefales at deltagerne har installert appen SmartBlue og sjekket at den fungerer mot temperaturtransmitter. Se oppgave 3.

Dagen bør også brukes til å gjøre seg kjent med utstyret som skal brukes på de forskjellige oppgavene.

3. Konkurransedagen

Oppgavene blir gitt som beskrevet i dette oppgaveheftet. Det vil kunne endres på I/O-lister og enkelte funksjoner.

Utforming på rigger/modeller kan avvike fra bilder og tekniske skjemaer, men ikke av større grad. Unntaket her er oppgave 4, programmering. Modellen det skal programmeres på kan avvike mye fra den det er bilde av. Dette gjelder også I/O-listene som hører til oppgaven.

Det er 4 oppgaver i heftet, 1 av dem blir **ikke** gjennomført på konkurransedagen.

Gjennomførte oppgaver bedømmes og gis poeng av jury valgt for hver enkelt oppgave.



4. Nødvendig utstyr og materiell

Oversikt over alt deltakerne må ha med selv, samt hva arrangør stiller med. Dette forhindrer misforståelser og sikrer lik konkurranse.

Medbrakt utstyr av deltagere:

- Enkelt håndverktøy
- PLS med min 8 DI og 8 DO
- Festo syslink-kabel.
- PC med SW for å kunne programmere PLS
- Skrivesaker til kladding av skjemaer

Utstyr som kan lånes på skolen:

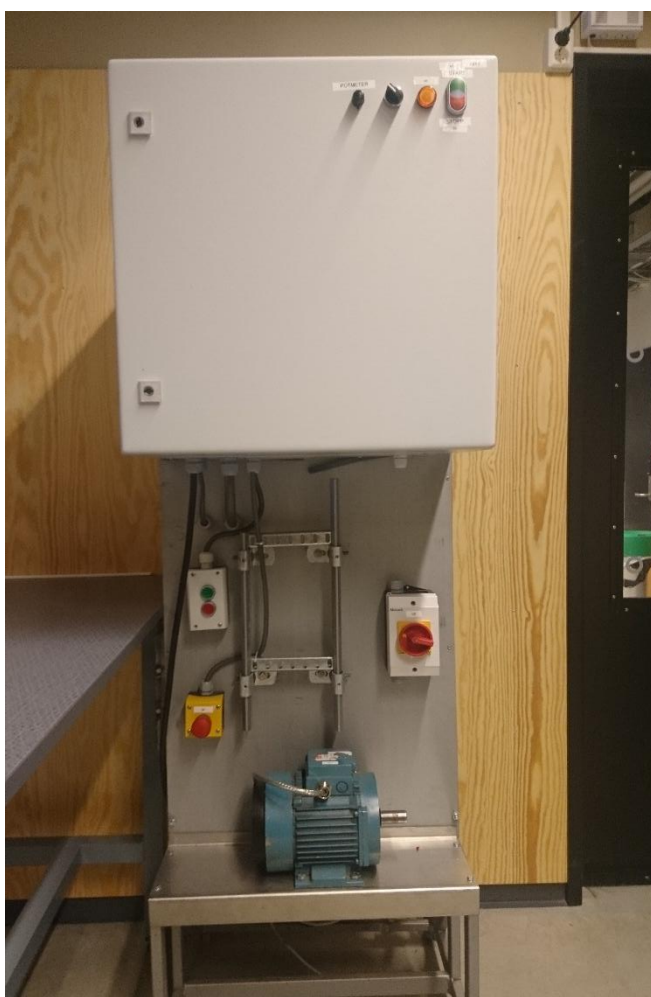
- Loddebolt
- Drill
- Isolasjonstester
- Multimeter

5. Oppgavebeskrivelse

Oppgave 1 oppkobling av motorstyring

Poeng: 10

Tid: 60 minutter



Figur 1_modellrigg for frekvensstyrt motor

Dere skal koble ferdig motorkabel mellom frekvensomformer (Omron MX2) og motor via servicebryter.

Det er viktig at det blir tatt hensyn til EMC.

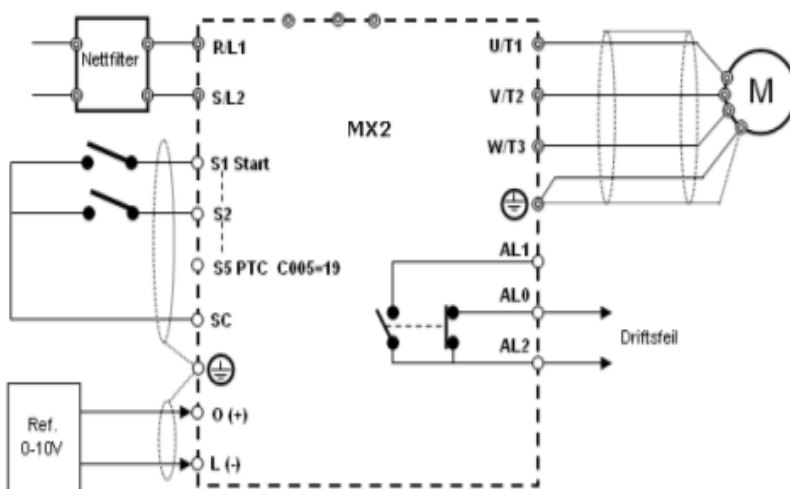
Etter utført arbeid skal det også utføres nødvendig sluttkontroll før anlegget blir testkjørt.

Det skal i tillegg monteres og kables et potensiometer ($2k\Omega$) for hastighetsendring av motor i skapdør. Ledere må loddes til potensiometeret. Hull til potensiometer er klargjort.

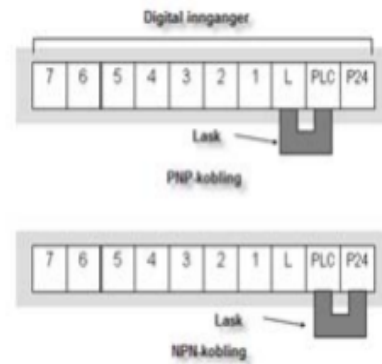
Frekvensomformer er ferdig konfigurert og annen oppkobling utført.

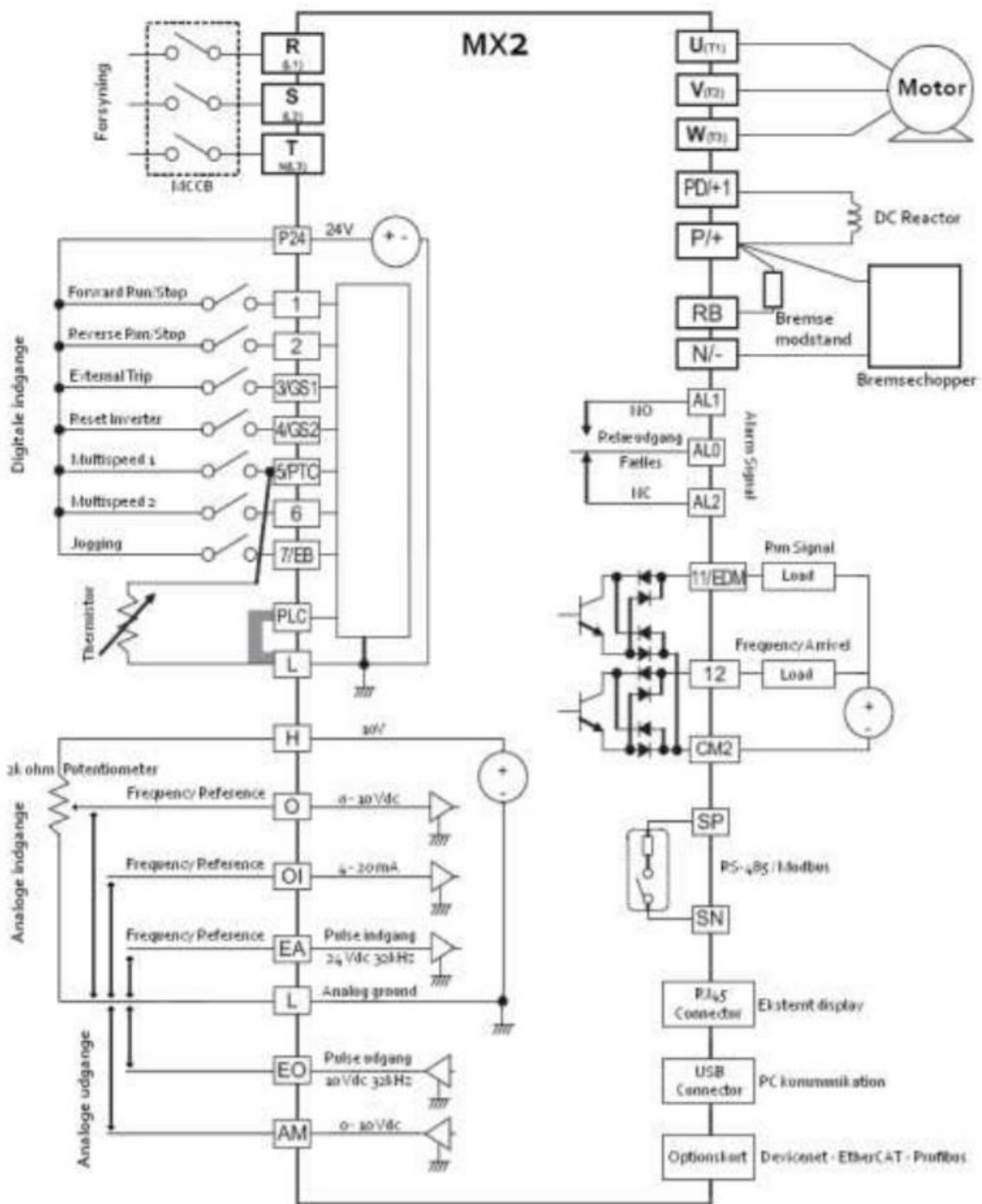
Oppstartmanual for MX2 i pumpe/vifteapplikasjon

Koblingskjema:



Kobling NPN/PNP:





Figur 3_koblingskjema for MX2

Bedømmingskriterier og vurderingsskjema oppgave 1

| Steg | Beskrivelse | Oppnådd | Poeng |
|------|--|---------|-------|
| 1 | Lodding av ledere på potmeter | | 0,5 |
| 2 | Montert og koblet potmeter til frekvensomformer korrekt | | 1 |
| 3 | Tilførselskabel koblet korrekt <ul style="list-style-type: none"> ○ Tilkobling frekvensomformer ○ Tilkobling servicebryter ○ Tilkobling motor | | 3 |
| 4 | EMC ivaretatt i alle koblingspunkter | | 1 |
| 5 | Visuelt pen forlegning og forsvarlig festet | | 0,5 |
| 6 | Sluttkontroll utført, varsle dommer ved utførelse: | | 1 |
| 7 | Isolasjonsmåling: Resultat T1: _____ T2: _____ T3: _____ | | |
| 8 | Jordkontinuitetsmåling OK: _____ | | |
| 9 | Igangkjøring og funksjon | | 1 |
| | SUM | | 8 |

| Tidspoeng blir kun gitt hvis funksjonen er 100% riktig | Oppnådd | Poeng |
|--|---------|-------|
| Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0-) x 2 Poeng / (60.0 -) | | 2 |

Oppgave 2 mekanisk tilpasning

Poeng: 10

Tid: 60 minutter

Det skal etter tegning måles opp og tas hull på brakett og knekking av brakett til montasje av fotocelle. Braketten utleveres ferdig klipt i riktig størrelse. Skarpe kanter skal pusses og hjørner skal avrundes. Fotocelle skal monteres og justeres inn til å detektere kloss på gitt avstand (15 cm) på egen rigg. Fotocellens ledere kobles til rekkeklemmer på eksisterende anlegg i henhold til dokumentasjon.

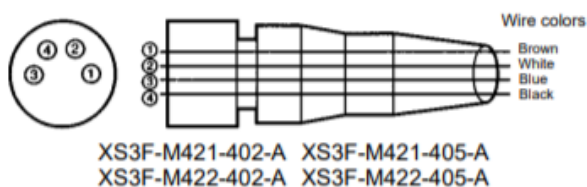
Plasser fotocellens tilkoblinger på riktig rekkeklemme, dokumenteres også i tilhørende rekkeklemmetabell. Fotocella skal aktivere inngang 0.01 for å aktivere riktig mellomrele på modell.



Figur 4_ Omron E3Z, direkteavkjenning, 1m, DC, 3-leder, PNP, 2m kabel (trenger brakett).

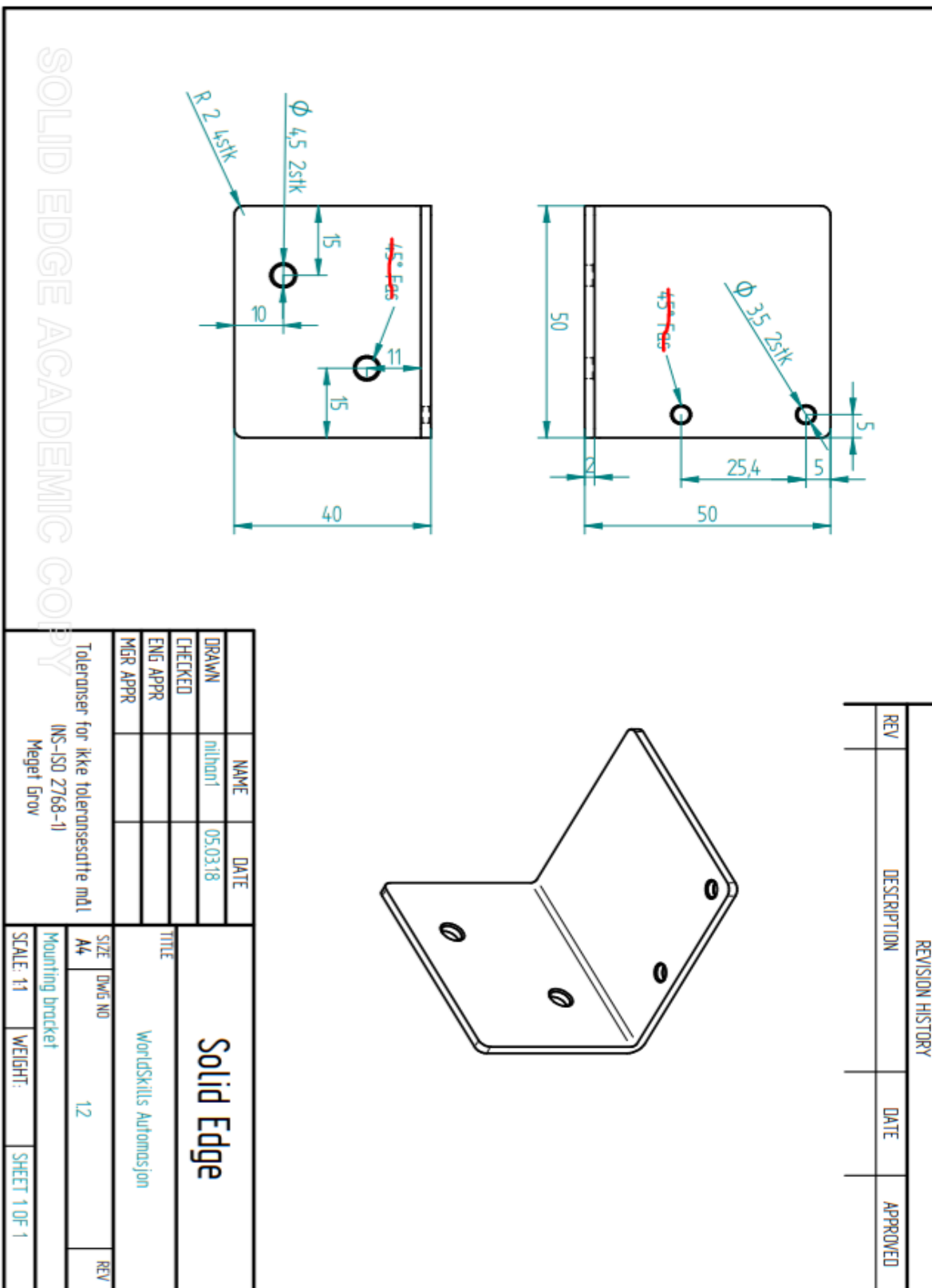
Fotocella er ikke endelig valgt, men koblingsdata og type er bestemt.

Structure of Sensor I/O Connector



| Classification | Wire color | Connector pin No. | Use |
|----------------|------------|-------------------|--------------------|
| DC | Brown | ① | Power supply (+V) |
| | White | ② | --- |
| | Blue | ③ | Power supply (0 V) |
| | Black | ④ | Output |

Figur 5_koblingsskjema for fotocelle PNP



Figur 6_mekanisk tegning av fotocellebrakett

Rekkeklemmetabell

| Komponenter skapside | Rekkeklemme | Anleggside |
|----------------------|-------------|------------|
| +24VDC | X1-1 | |
| +24VDC | X1-2 | |
| +24VDC | X1-3 | |
| 0VDC | X1-4 | |
| 0VDC | X1-5 | |
| 0VDC | X1-6 | |
| INNGANGER | | |
| PLS- 0.00 | X1-7 | |
| PLS- 0.01 | X1-8 | |
| PLS- 0.02 | X1-9 | |
| UTGANGER | | |
| PLS-100.00 | X1-10 | |
| PLS-100.01 | X1-11 | |
| PLS-100.02 | X1-12 | |

Figur 7_ rekkeklemmetabell

Bedømmingskriterier og vurderingsskjema oppgave 2

| Steg | Beskrivelse | Oppnådd | Poeng |
|------|--|---------|----------|
| | Brakett | | |
| 1 | Hulltagning for montasjebrakett | | 1 |
| 2 | Hulltagning for feste av FC på brakett | | 1 |
| 3 | Knekt brakett på riktig punkt | | 1 |
| | Montasje og kobling av fotocelle | | |
| 4 | FC montert korrekt | | 1 |
| 5 | FC koblet til riktig klemmer i henhold til dokumentasjon | | 1 |
| | Funksjon | | |
| 6 | Spenningsatt- detekterer | | 1 |
| 7 | Justert inn- detekterer skruen i rigg | | 2 |
| | SUM | | 8 |

| Tidspoeng blir kun gitt hvis funksjonen er 100% riktig | Oppnådd | Poeng |
|--|---------|-------|
| Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0-) x 2 Poeng / (60.0 -) | | 2 |

Oppgave 3 instrumentering

Poeng: 10

Tid: 60 Minutter

Oppkoblingsoppgave av temperaturtransmitter med tilhørende visning

Denne oppgaven går i hovedsak ut på at du skal koble opp, utarbeide testrapport, konfigurere transmitter og visningsinstrument. Visningsinstrumentet skal også brukes som styringsenhet for en digital funksjon. Denne funksjonen skal settes i drift.

Utstyr som benyttes:

- Temperaturelement med tilhørende transmitter (4-20mA). Transmitteren er av type Endress+Hauser iTEMP TMT71-1784/0. Denne konfigureres i en app som bør lastes inn og prøves ut i forkant av konkurransen.
- Visningsinstrument med digitale utganger (Schneider Digital Panel Meter XBH1AA0G4)
- Elektrisk utstyr med digital styring

Du skal vise romtemperaturen på visningsinstrumentet. Du skal også programmere slik at det elektriske utstyret aktiveres ved gitte temperaturer. Du vil få vite hvordan det skal kobles når oppgaven deles ut.

Det er mulig å ta med egen temperaturkalibrator hvis ønskelig, men det er ikke nødvendig for å løse oppgaven.

Bedømmingskriterier og vurderingsskjema oppgave 3

Funksjonsbeskrivelse:

Her beskrives funksjonen stasjonen skal gjennomføre under evalueringen.

| Steg | Beskrivelse: | Oppnådd | Poeng |
|------|--|---------|-------|
| 1 | Korrekt oppkobling ihht funksjonalitet | | 1 |
| 2 | Korrekt visning av temperatur | | 3 |
| 3 | Korrekt funksjonalitet på elektrisk utstyr | | 4 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| | SUM | | 8 |

| Tidspoeng blir kun gitt hvis funksjonen er 100% riktig | Oppnådd | Poeng |
|---|---------|-------|
| Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0-) x 2 Poeng / (60.0 -) | | 2 |

Oppgave 4 programmering

Programmering av «bom for parkeringshus»

Poeng: 10

Tid: 60 Minutter

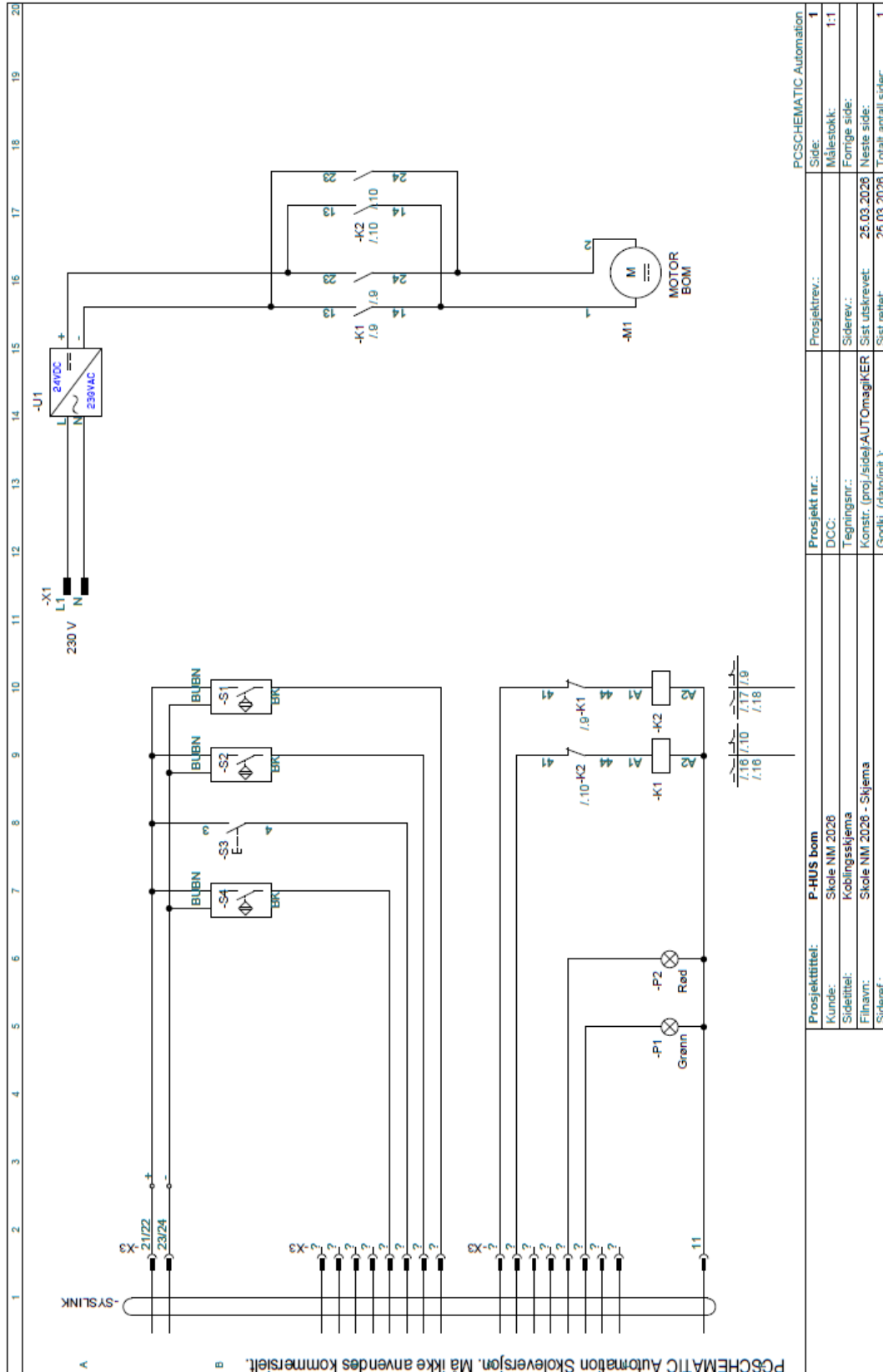
Oppgaven består i å signalteste modell og programmere funksjonalitet for å oppnå virkemåten som er oppgitt i funksjonsbeskrivelsen. Mekanisk innjustering er ikke en del av oppgaven.

ANLEGG- og MODELLBESKRIVELSE

Modellen (anlegget) består av en bom for inn- og utkjøring av et parkeringshus (P-hus).

- Åpning og stenging av bom styres at to kontaktor (K1 + K2) som snur dreieretning på motoren. Kontaktorene er koblet med forrigling i styrestrømmen slik at de ikke kan kjøres samtidig.
- Modellen har (induktiv) 3-leder sensor for indikasjon av bom i åpen posisjon (S1)
- Modellen har (induktiv) 3-leder sensor for indikasjon av bom i stengt posisjon (S2)
- Åpning av bom for innkjøring i P-hus gjøres med å trykke på impulsbryter (S3)
- Automatisk stenging av bom skjer etter en viss tid
- Bomanlegget har en sikkerhetsfunksjon i form av en fotocelle (3-leder) som kjenner om det er noe under bommen (S4)
- Øvrige signaler på anlegget
 - o Grønn lampe for ... (P1)
 - o Rød lampe for ... (P2)

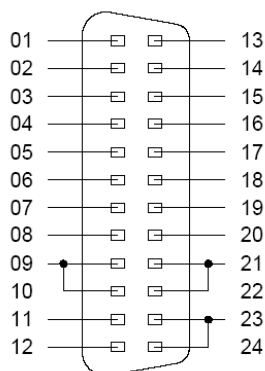
Koblingskjema for modellen:



| | | | |
|-----------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Prosjekttittel: | P-HUS bom | Prosjekt nr.: | PCSHEMATIC Automation |
| Kunde: | Skole NM 2026 | DCC: | |
| Sidettittel: | Koblingskjema | Tegningsnr.: | |
| Filnavn: | Skole NM 2026 - Skjema | Konstr. (prosjekt/AUT/Omagiker): | 25.03.2026 |
| Sidenef.: | | Sist utskrevet: | 25.03.2026 |
| | | Sist rettet: | |
| | | Totalt antall sider: | 1 |
| | | Side: | 1 |
| | | Målestokk: | 1:1 |
| | | Følgende side: | |
| | | Neste side: | |
| | | Totalt antall sider: | 1 |

IO-LISTE:

Modellen tilkobles egen PLS via Festo I/O data kabel med SysLink tilkobling. Med standard pinnekonfigurasjon:



Vedlagt skjema angir kun tilkoblingsdetaljer (SysLink pinne-nr) på fellesklemmer (24 VDC og 0V). Klemmer for signaler er merket med spørsmålstegetn (??)

Signaltest for å finne hvilke inn- og utgangssignaler som har hvilken funksjon gjøres når medbragt PLS er koblet til modellen via SysLink IO-kabel, og inngår som en del av oppgaven.

Denne lista skal fylles ut med TAG/variabel/IO-navn og benyttes til signaltest.

IO-liste skal levers og inngår som en del av vurderingsgrunnlaget.

IO-liste (Fyll inn TAG/variabel/IO-navn i samsvar med modell og funksjon)

| Pinne | Signal | Allokering | Tag/Variabel/IO-navn | Test OK (sign) |
|-------|-----------------|------------|----------------------|----------------|
| 1 | Digital utgang | DO 0 | | |
| 2 | Digital utgang | DO 1 | | |
| 3 | Digital utgang | DO 2 | | |
| 4 | Digital utgang | DO 3 | | |
| 5 | Digital utgang | DO 4 | | |
| 6 | Digital utgang | DO 5 | | |
| 7 | Digital utgang | DO 6 | | |
| 8 | Digital utgang | DO 7 | | |
| 9/10 | Supply utgang | 24 vdc | | |
| 11 | Supply utgang | 0 vdc | | |
| 12 | Supply utgang | 0 vdc | | |
| 13 | Digital inngang | DI 0 | | |
| 14 | Digital inngang | DI 1 | | |
| 15 | Digital inngang | DI 2 | | |
| 16 | Digital inngang | DI 3 | | |
| 17 | Digital inngang | DI 4 | | |
| 18 | Digital inngang | DI 5 | | |
| 19 | Digital inngang | DI 6 | | |
| 20 | Digital inngang | DI 7 | | |

| | | | | |
|-------|----------------|--------|--|--|
| 21/22 | Supply inngang | 24 vdc | | |
| 23/24 | Supply inngang | 0 vdc | | |

PROGRAM- og FUNKSJONSBESKRIVELSE

| Sjekk-punkt | Steg | Beskrivelse | Oppnådd | Poeng |
|-------------|------|---|---------|-------|
| 1 | | Fullfør IO-liste og gjennomføre signaltest | | 1 |
| | | Resten av funksjonsbeskrivelsen vil bli delt ut ved oppgavestart. | | |

| Tidspoeng blir kun gitt hvis funksjonen er 100% riktig | Oppnådd | Poeng |
|--|---------|-------|
| Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0-) x 2 Poeng / (60.0 -) | | 2 |

6. Kompetansemål

Kompetansemål fra vg2 automatisering som oppgaven bygger på:

- risikovurdere og utføre arbeidet på automatiseringssystemer fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon
- planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere yrkesoppgaver knyttet til automatiseringssystemer individuelt og i samarbeid med andre og begrunne valg som er gjort
- montere, sette i drift, programmere og funksjonsteste programmerbare styringssystemer knyttet til elektriske motoranlegg og hydrauliske og pneumatiske anlegg
- utforske og koble sensorer til et automatisert styresystem, utføre målinger på disse og gjøre rede for digitale og analoge signaler
- utføre systematisk feilsøking i automatiseringssystemer ved hjelp av riktige instrumenter, programmer og dokumentasjon og ta hensyn til måleinstrumentets nøyaktighet

7. Vurderingskriterier og vurderingsskjema

| Kriterium | Vekt | Lavt | Middels | Høy måloppnåelse |
|------------------------------------|------|---|--|---|
| Funksjonalitet | 20 | Lite eller ingenting fungerer i henhold til oppgavetekst (0–9 poeng) | Store deler av funksjonaliteten er i henhold til oppgaveteksten (10–15 poeng) | Løsningen er nøyaktig som beskrevet i oppgaveteksten (16–20 poeng) |
| Teknisk utførelse | 30 | Feil eller mangelfull utførelse, oppgaven løst på utrygg måte (0–14 poeng) | Utførelsen er tilfredsstillende og i henhold til krav (15–24 poeng) | Utførelsen er presis, effektiv og faglig meget god (25–30 poeng) |
| Kvalitet og nøyaktighet | 20 | Slurvete arbeid, synlige feil eller manglende kontroll (0–9 poeng) | Jevn kvalitet med få feil og akseptabel nøyaktighet (10–15 poeng) | Svært høy presisjon og gjennomført arbeid av høy kvalitet (16–20 poeng) |
| Dokumentasjon og refleksjon | 15 | Lite eller manglende dokumentasjon, svak refleksjon (0–6 poeng) | Relevant dokumentasjon og enkle vurderinger (7–11 poeng) | Utfyllende dokumentasjon og god evne til faglig refleksjon (12–15 poeng) |



| | | | | |
|-------------------------------|----|---|--|--|
| HMS og arbeidsmetodikk | 15 | Ikke fulgt HMS-rutiner, utrygg praksis (0–6 poeng) | Følger grunnleggende HMS og arbeidsrutiner (7–11 poeng) | Høy bevissthet om HMS, effektiv og sikker arbeidsmåte (12–15 poeng) |
| Total poengsum | | | | |
| Dommerkommentarer: | | | | |