

Inn- og utganger på en PLS

Læringsmål

- Kunne forklare hvordan inngangskretsen for en digital inngang (DI) virker.
- Kunne forklare hvordan utgangskretsen for en digital utgang (DO) virker.

Forkunnskaper

- Elektroteknikk seriekoblinger
- Vite hvordan en optokobler virker
- Vite hvordan nærhetsbrytere virker
- Vite hvordan en transistor virker
- Vite hvordan en diode virker

Teori

afgv.pdf - Programmerbare Logiske Styringer - Inngangs- og utgangs tilkoblinger (IO-er)

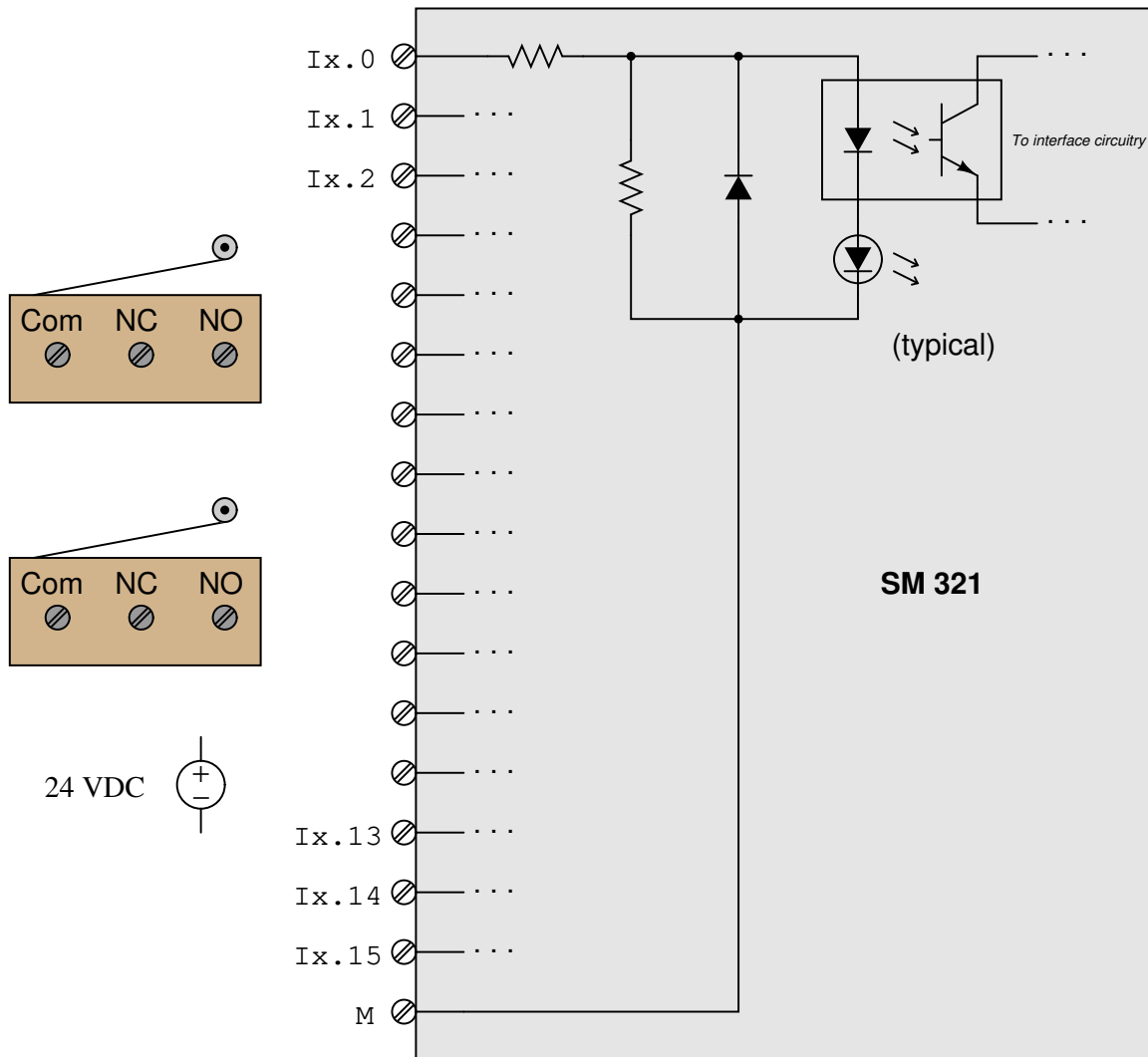
Øvingsoppgaver til leksjon - følger neste side

Innlevering til leksjon - Det er ingen innlevering til leksjonen.

Oppgaver

Oppgave 1

To endebrytere skal tilkobles h.h.v. $I_{x.3}$ og $I_{x.6}$ på en Siemens SM-321 DI inngangsmodul (model 6ES7321-1BL00-0AA0). Tegn de nødvendige koblingene. Det interne koblingskjemaet for ($I_{x.0}$) vises som en referanse for alle inngangene. Tegn de nødvendige koblingene som er nødvendig for tilkobling av endebryterne.



Er dette en *sinking* eller en *sourcing* DI modul?

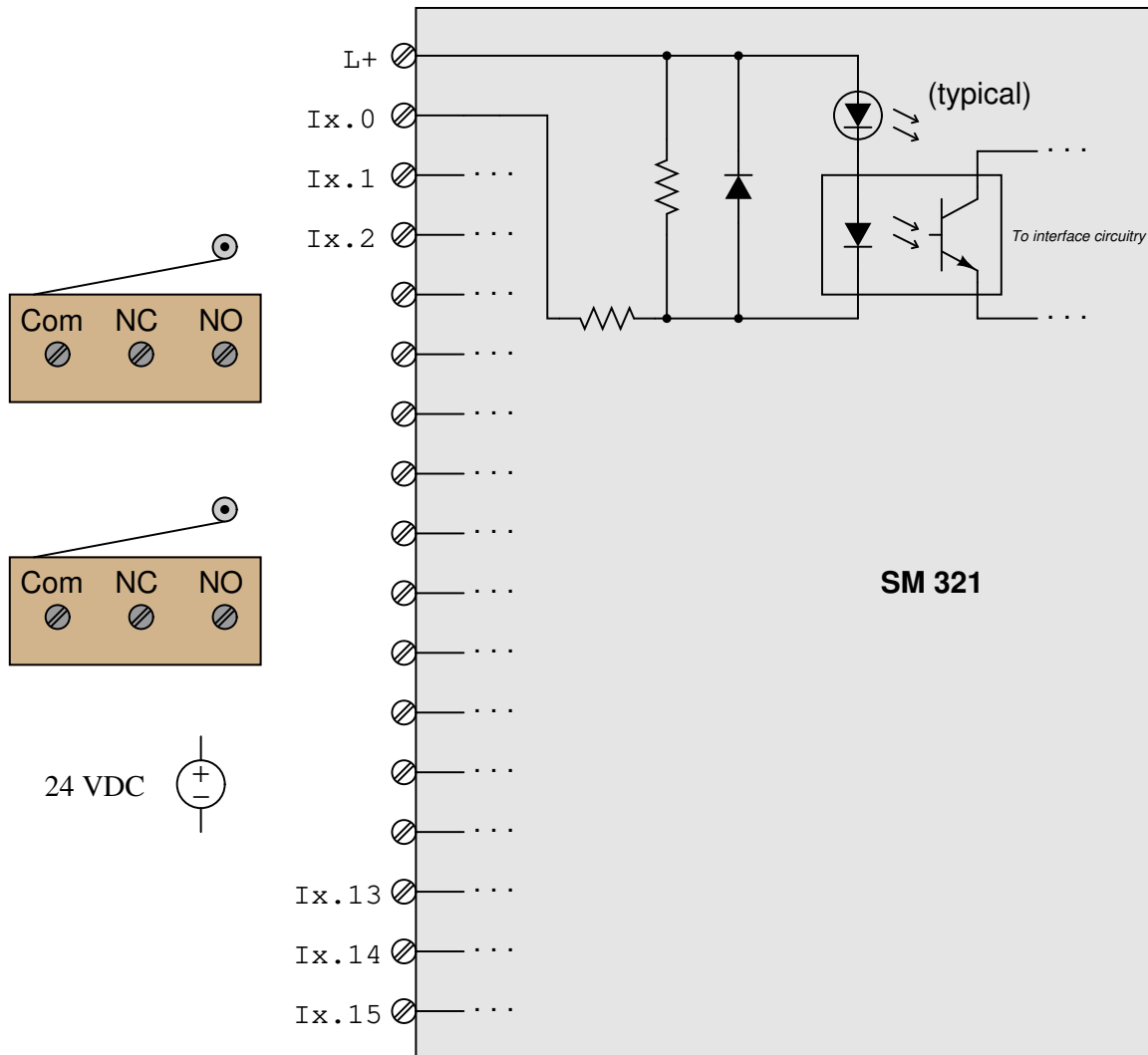
Suggestions for Socratic discussion

- If you have identified this module as sourcing, explain how its design would differ to make it *sinking*. If you have identified this module as sinking, explain how its design would differ to make it *sourcing*.
- Explain how this module's internal circuitry could be modified to allow it to source or sink current, instead of doing just one of these functions.

file i04536

Oppgave 2

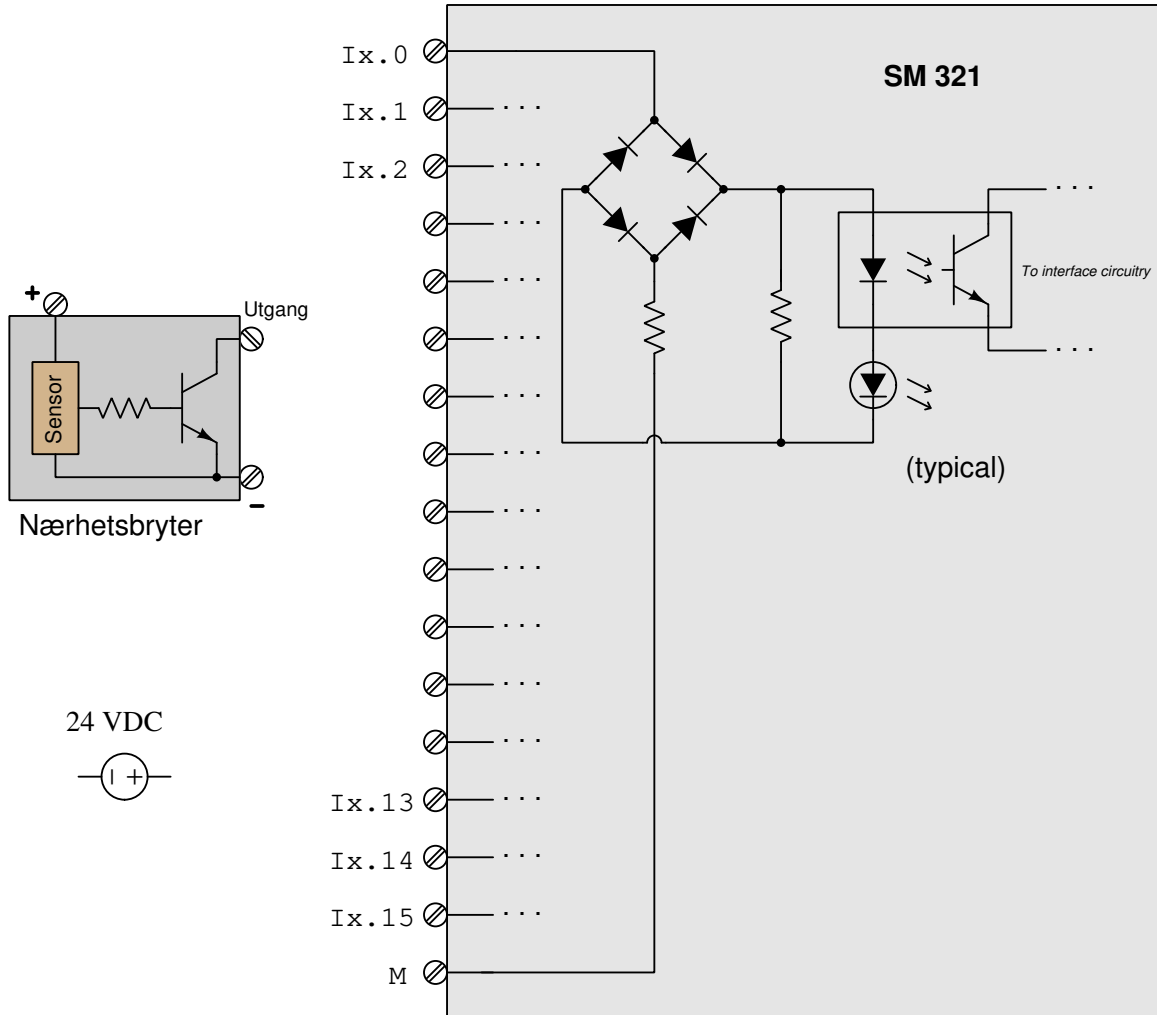
To endebrytere skal tilkobles h.h.v. Ix.5 og Ix.11 på en Siemens SM-321 DI inngangsmodul.(model 6ES7321-1BL00-0AA0) Tegn de nødvendige koblingene. Det interne koblingskjemaet for (Ix.0) vises som en referanse for alle inngangene. Tegn de nødvendige koblingene som er nødvendig for tilkobling av endebryterne.



Er dette en *sinking* eller en *sourcing* DI modul? Tegn strømretning på alle ledere til IO-modulen.

Oppgave 3

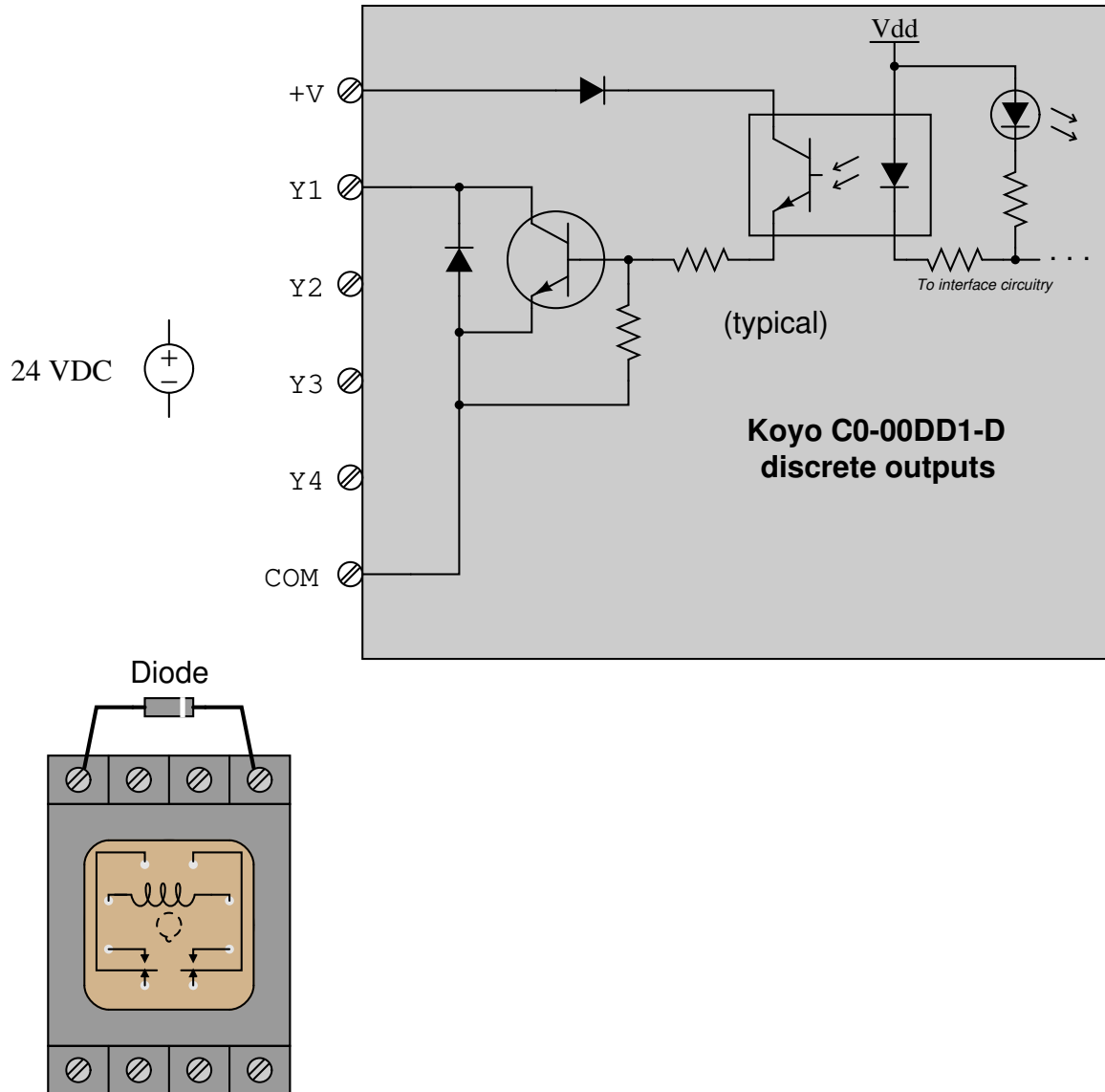
Tegn inn koblingene som er nødvendige for å koble en nærhetsbryter til inngangskanal Ix.8 på en Siemens SM 321 DI modul (model 6ES7321-1BP00-0AA0). Internt koblingskjema for en innganger (Ix.0 vises som en referanse for alle innganger).



Finne ut om dette er en *sinking* eller en *sourcing* nærhetsbryter og strømretning for alle tilkoblinger til modulen.

Oppgave 4

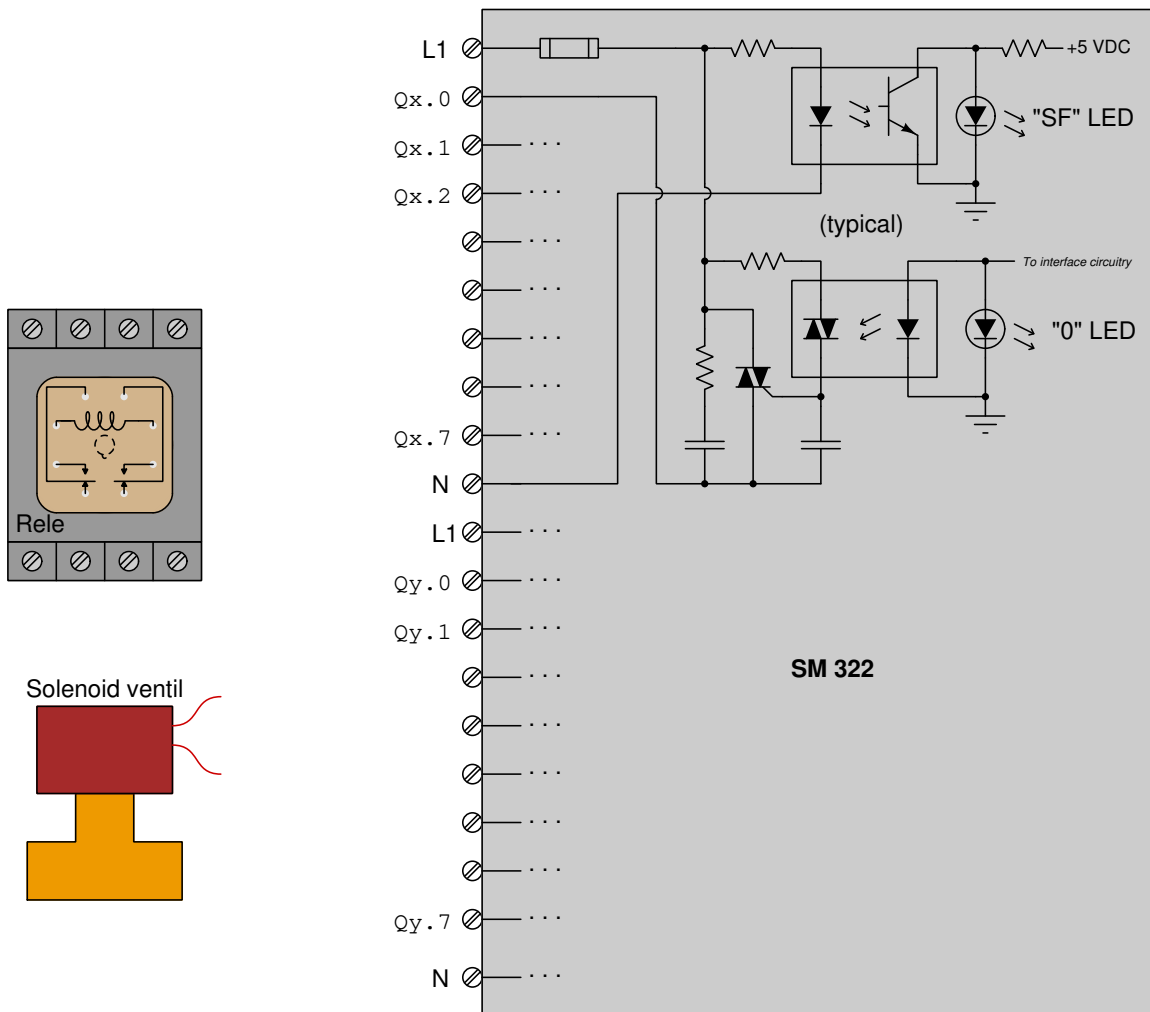
Tegn de nødvendige koblingene for å tilkoble en relespole til den digitale utgangen Y3 på en Koyo "CLICK" PLS model C0-00DD1-D. Det interne skjemaet for den første utgangen vises som en referanse for alle (Y2 til Y4).



Avgjør om dette er en *sinking* eller en *sourcing* PLS utgang.
[file i04537](#)

Oppgave 5

Tegn inn nødvendige koblinger for å koble en solenoid og en relespole til h.h.v. utgang Qx.2 og Qx.4 på en Siemens SM322 DO modul(model 6ES7322-1FH00-0AA0). Begge spolene har en normert spenning på 230VAC. Det interne skjemaet for den første utgangen vises som referanse. Her vises hvordan en TRIAC blir brukt som bryter for å gi spenning på de digitale utgangene.



Forklar også tretsen inni modulen virker, følge effektkretsen igjennom modulen.

Suggestions for Socratic discussion

- What function does the "SF" LED perform, and what makes it turn on?

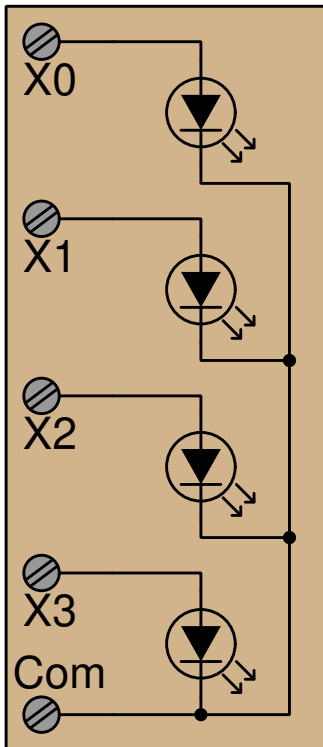
[file i04246](#)

Oppgave 6

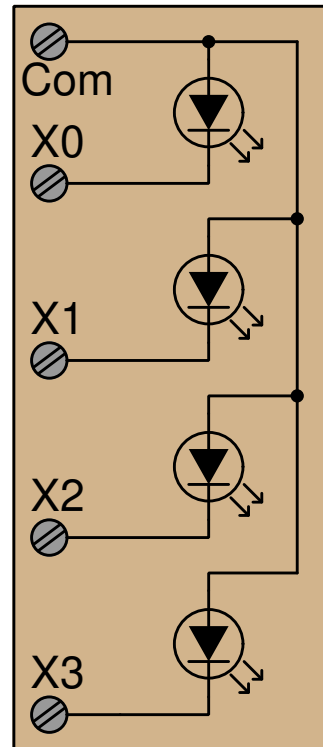
Digitale innganger på en PLS bruker ofte AC strømforsyning. AC inngangskretsen består som regel av en optokobler sammen med en likeretter med en stor motstand som største delen av spenningen skal legge seg over. Forklar hvordan denne kretsen virker.

DC DI-er på en PLS består generelt av en optokobler og led, mens DO-er som regel har en transistor. I de følgende skjemaene vises noen eksempler. Legg merke til forskjellene.

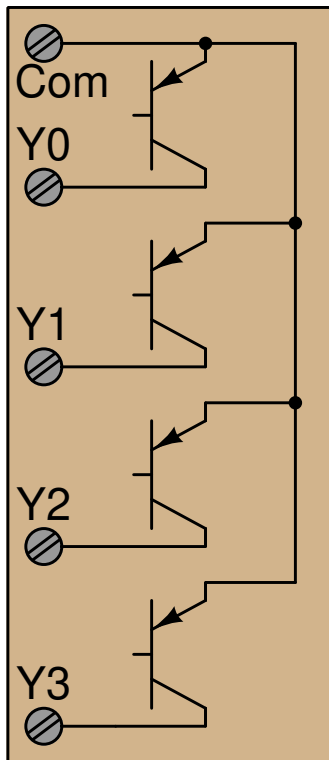
Digital inngangsmodule



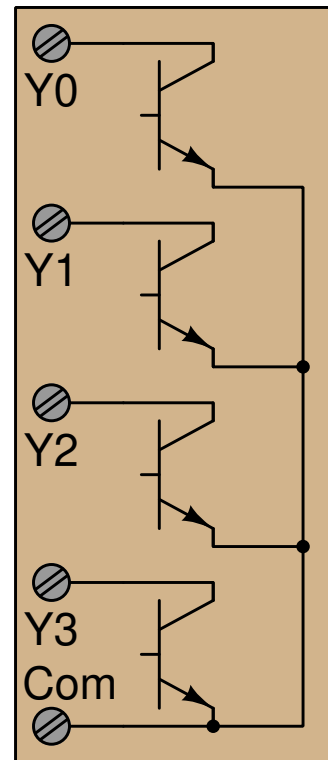
Digital inngangsmodule



Digital utgangsmodule



Digital utgangsmodule



Finn ut om de ulike er inn- eller utganger og om de er *sourcing* eller *sinking*.

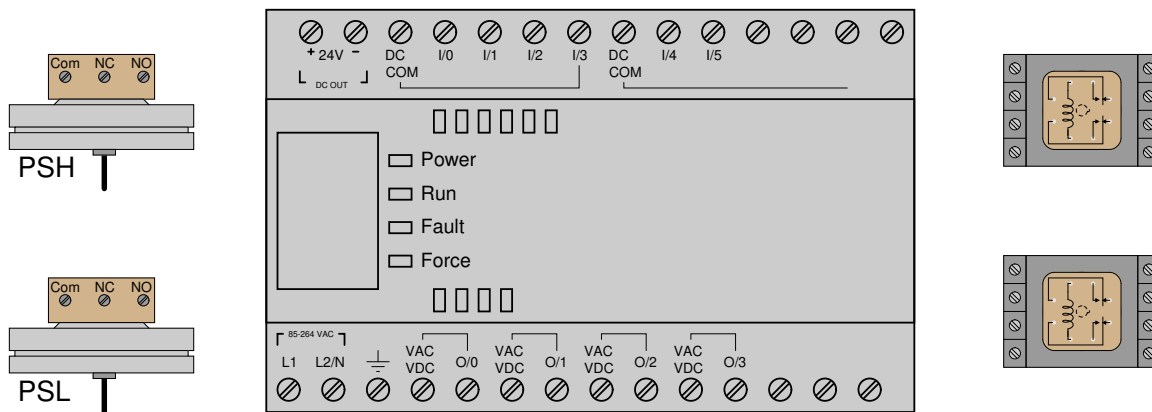
Suggestions for Socratic discussion

- Determine how real input and output devices (e.g. switches, solenoid coils) would need to be connected to the I/O terminals of these modules.

[file i02359](#)

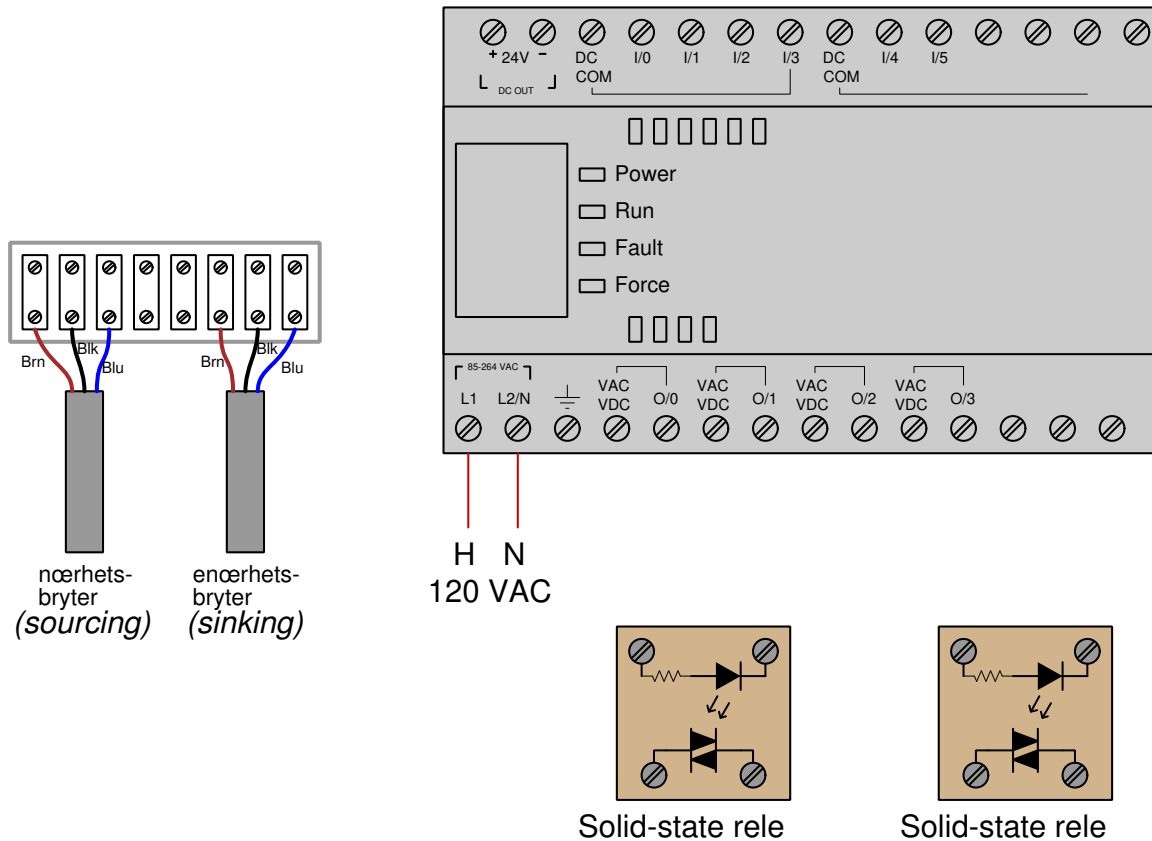
Oppgave 7

Tegn inn de nødvendige koblingene for å koble to trykkbrytere og to relespoler til en Allen-Bradley MicroLogix 1000 PLC (model 1761-L10BWA, med 6 DI-er som enten er sourcing eller sinking, og 4 DO med potensialfrie kontakter.) Være nøye med å koble bryterne sånn at di *source* til PLS inngangene. (Pressure Switch Low til I/2 og Pressure Switch High til I/5. Begge bruker Normalt Open kontakten. Koble relespolene slik at PLS-en *source* strøm til utgangene (O/0 og O/1):



Oppgave 8

Tegn inn de nødvendige koblingene for å koble to nærhetsbrytere og to solid-state releer til en Allen-Bradley MicroLogix 1000 PLC (model 1761-L10BWA, med 6 DI-er som kan være sourcing eller sinking og 4 DO med potensialfrie relekontakter. Koble nærhetsbryteren som er sourcing (PNP) til inngang I:I/0, bryteren som er sinking til I:I/4, og de to solid state-releene til O:O/1 og O:O/2:



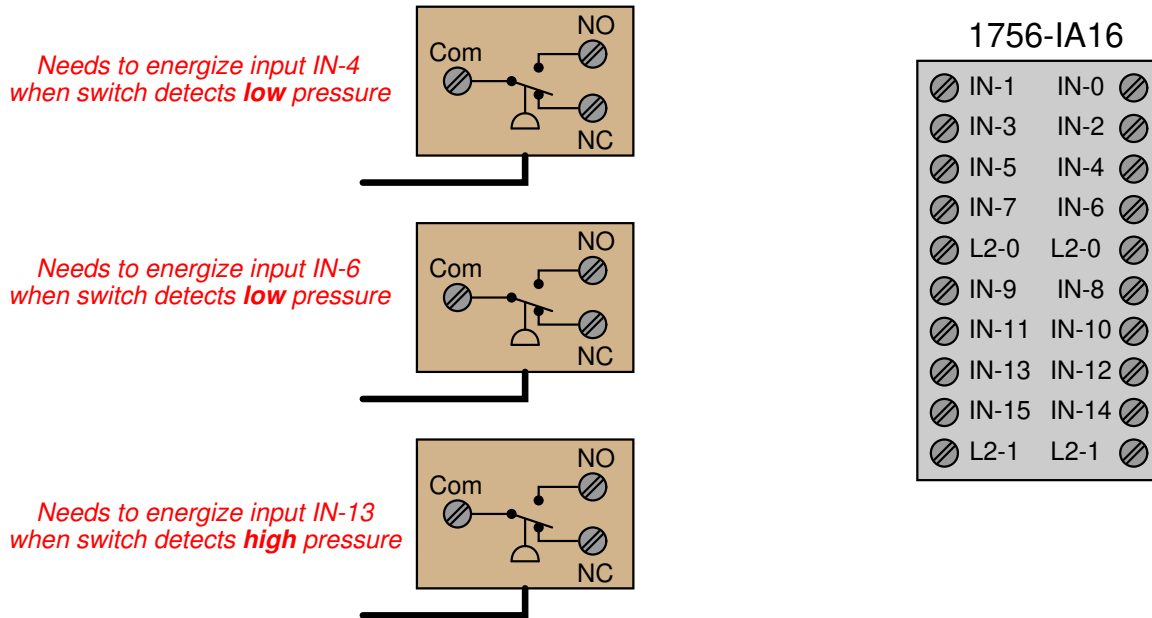
Suggestions for Socratic discussion

- What advantages do *solid-state* relays enjoy over their electromechanical counterparts?
- Can these solid-state relays switch DC, AC, or both?
- Identify how the behavior of a TRIAC differs from that of a bipolar or field-effect transistor.

[file i04524](#)

Oppgave 9

Anta at du har fått i oppdrag å koble disse tre trykkbryterne til DI-ene IN-4, IN-6 og IN-13 på en Allen-Bradley model 1756-IA16.



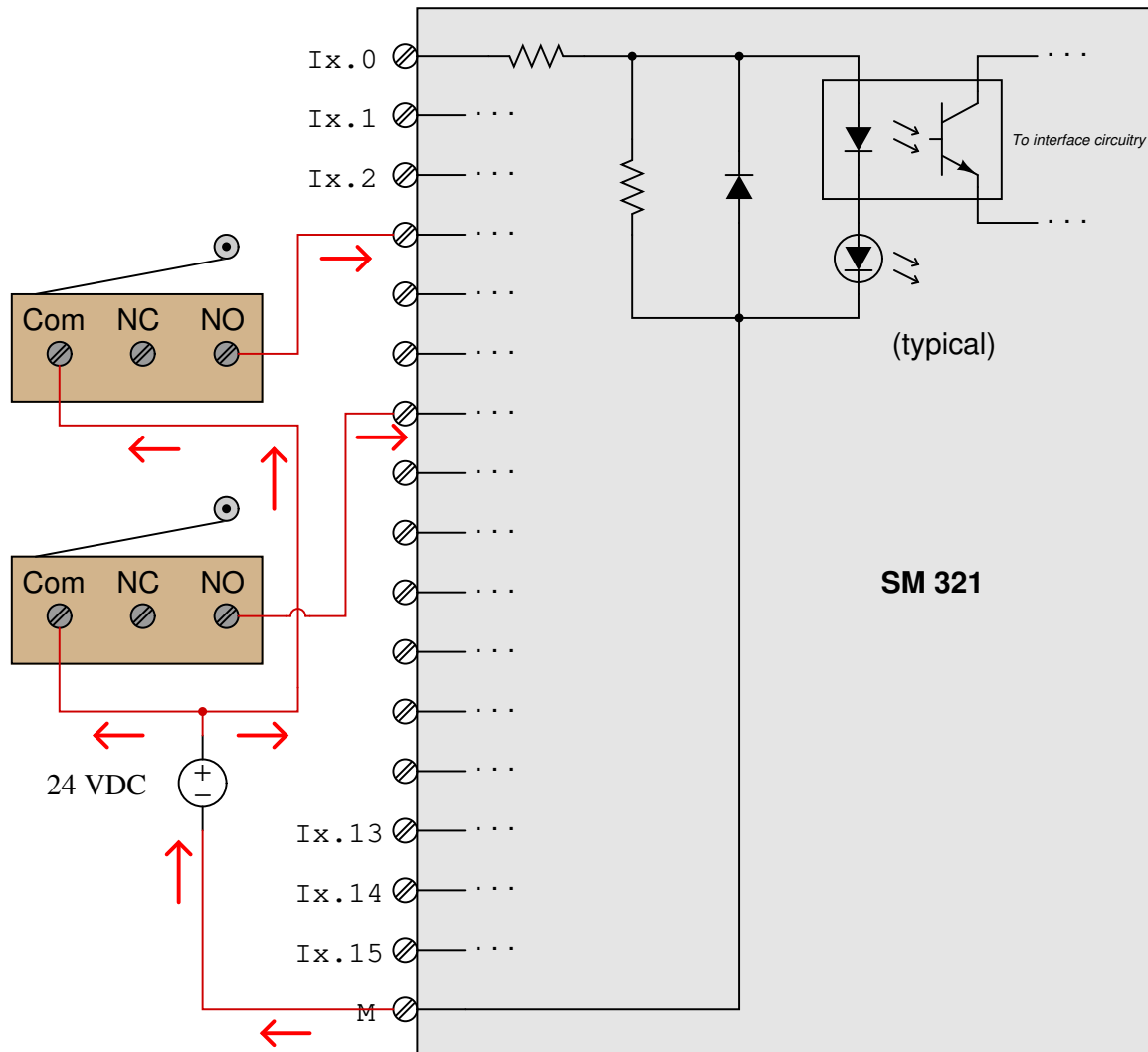
Tegn inn de nødvendige koblingene for at trykkbryterne skal virke på de spesifiserte DI-ene. Ta med eventuelt nødvendige spenningskilder.

Tips: Det kan hjelpe deg om du søker opp et dokument som kalles “1756 ControlLogix I/O Modules”(publication 1756-TD002A-EN-E, May 2009) [file i02060](#)

Svar

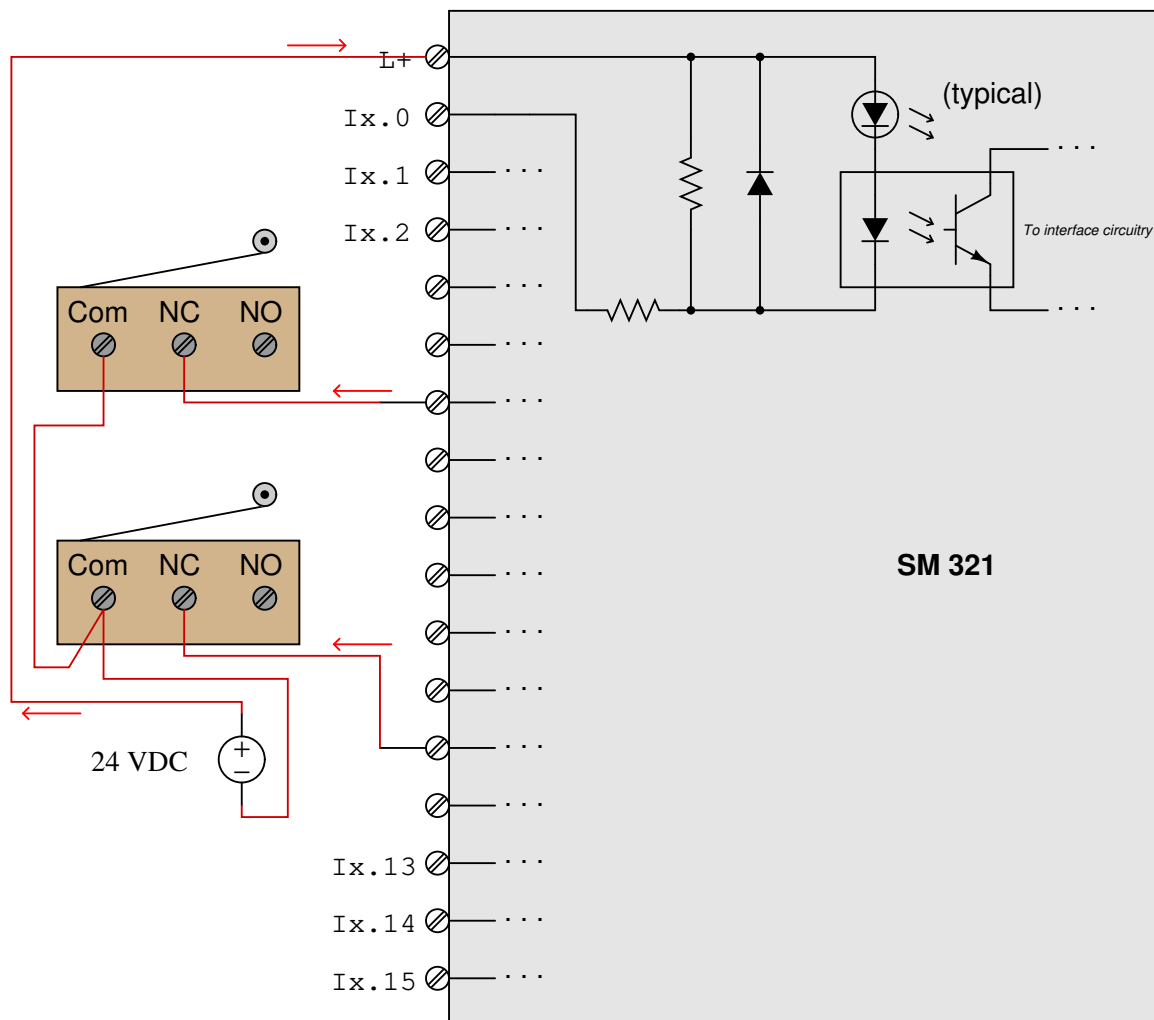
Svar 1

This particular input module *sinks* current from the limit switches (arrows drawn in the direction of conventional flow):



Svar 2

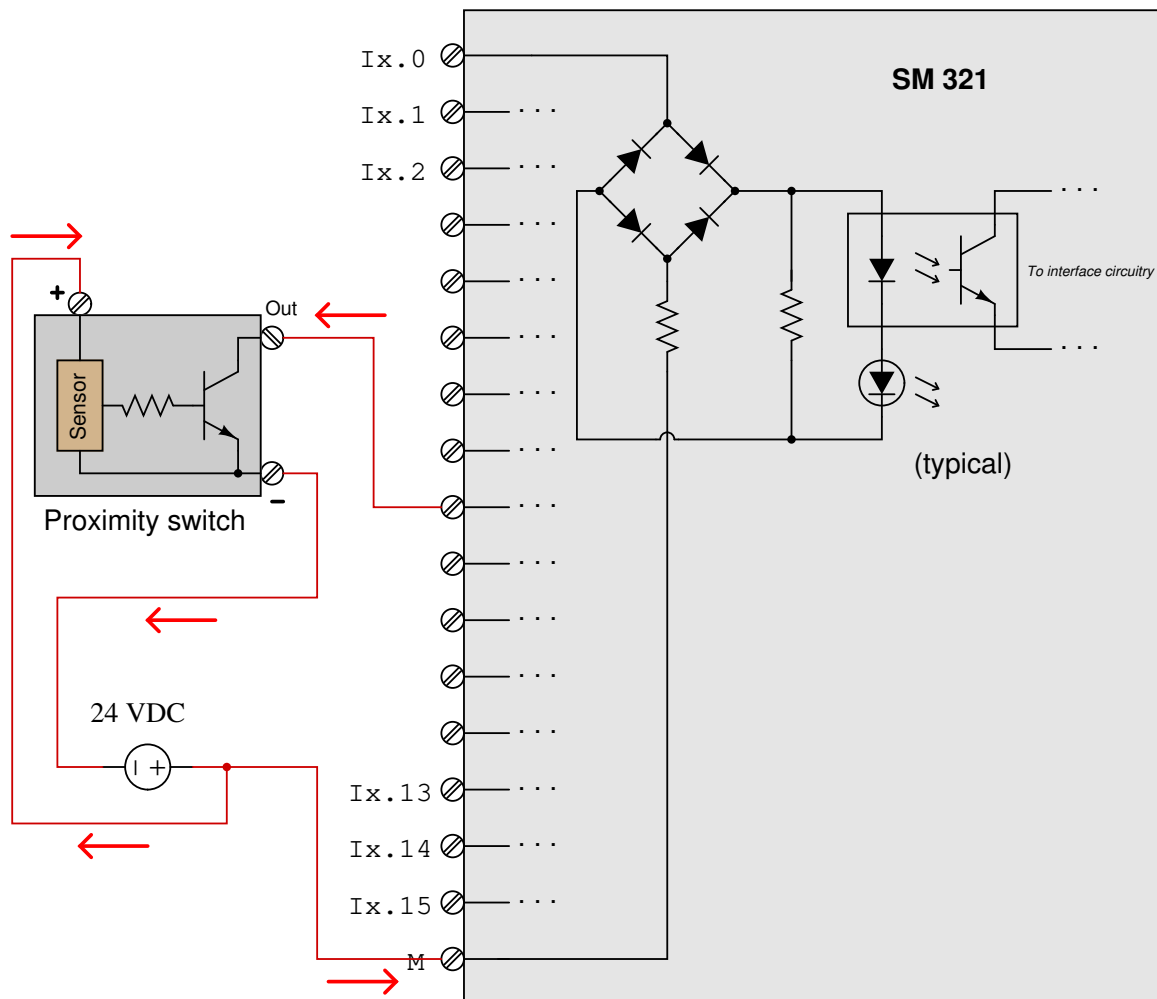
This is an *input* PLC card, and so it receives electric current from a sensing device (e.g. a limit switch) to tell the PLC's microprocessor whether the sensor has been triggered or not. Looking at the input card's internal circuitry, we see an optocoupler (LED and phototransistor) used to connect the interface circuitry with the real-world sensor signal. In order to turn this phototransistor on, the LED must become forward-biased. In order for the photocoupler's LED to become forward-biased, we must have direct current flowing downward through it (conventional flow notation). This tells us the necessary direction of sensor current into the card: current enters in the L+ terminal, exiting the respective I/O channel terminal. Since the L+ terminal is the "common" terminal for all 16 inputs on this particular card, it must be connected to the positive pole of a DC power supply. Each limit switch must then be connected to the DC supply's negative pole, sinking current from the respective channels of the input card:



This particular input card is the *sourcing* type (arrows drawn in the direction of conventional flow).

Svar 3

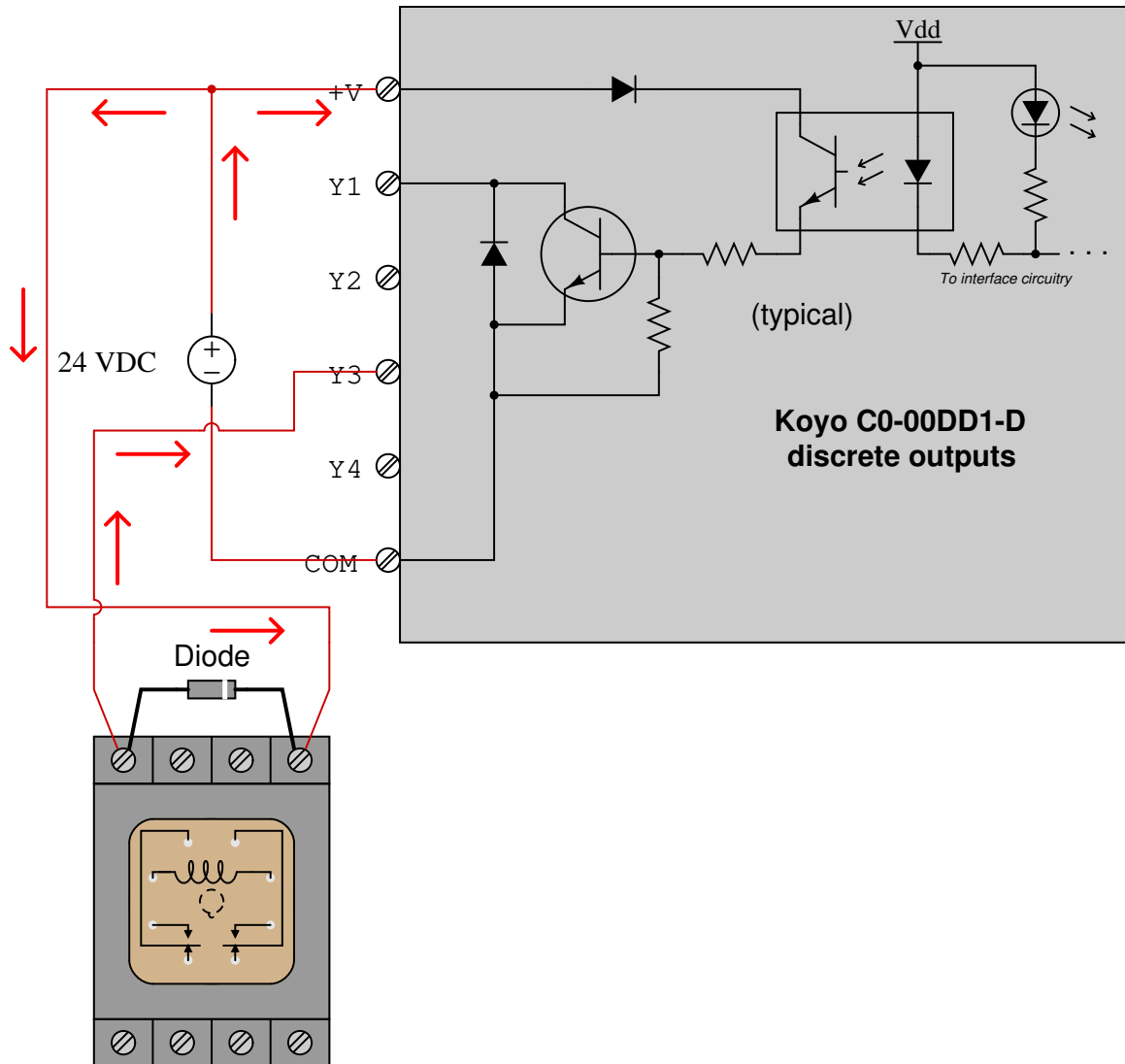
This particular proximity switch *sinks* current from the input module (arrows drawn in the direction of conventional flow):



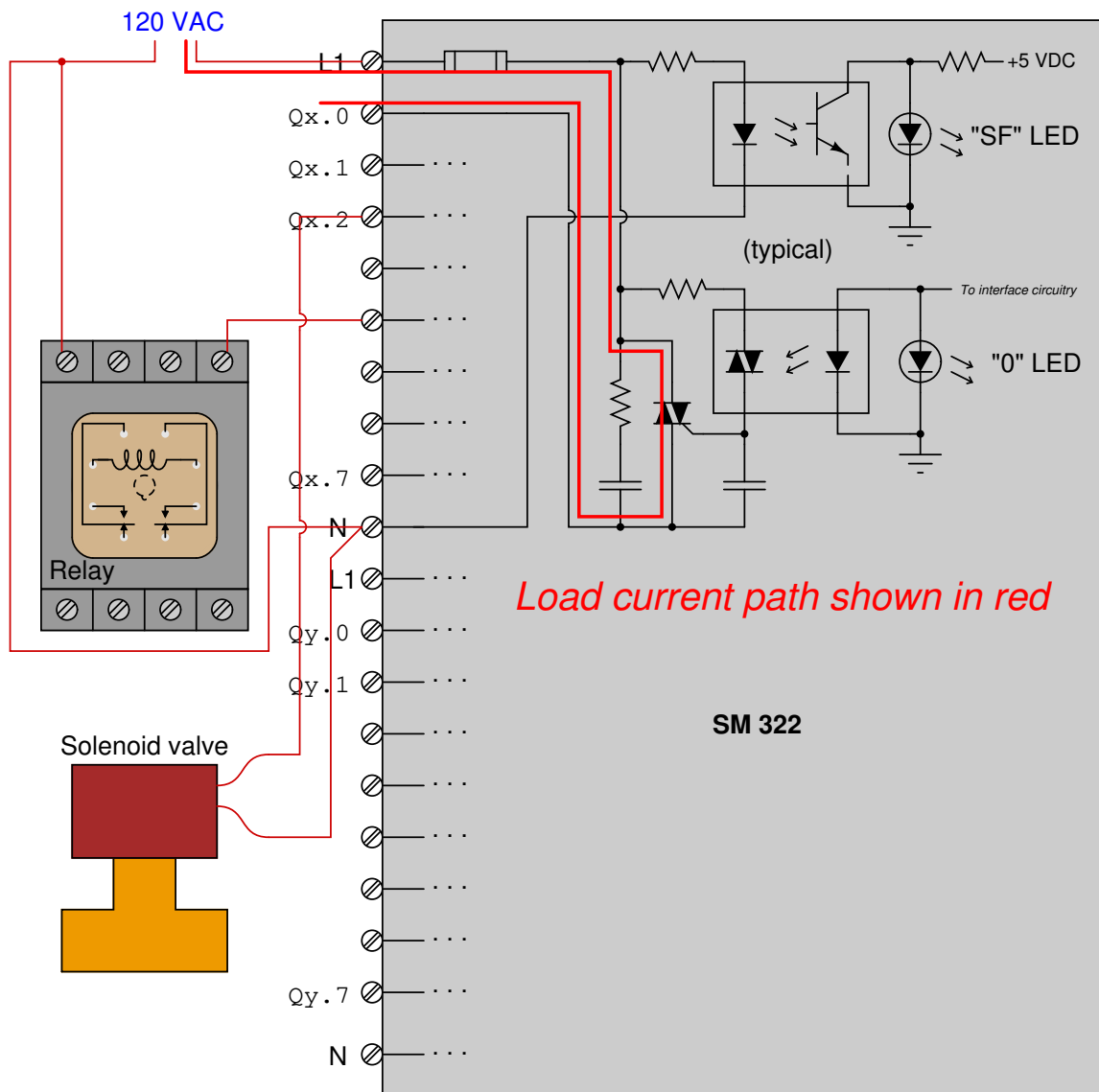
Note that the PLC input card has the ability to either source or sink current at each input, owing to the full-wave bridge rectifier which guarantees the optocoupler's LED will receive current in the correct direction no matter how current may enter or exit the input terminal.

Svar 4

This particular output module *sinks* current from the loads (arrows drawn in the direction of conventional flow):



Svar 5



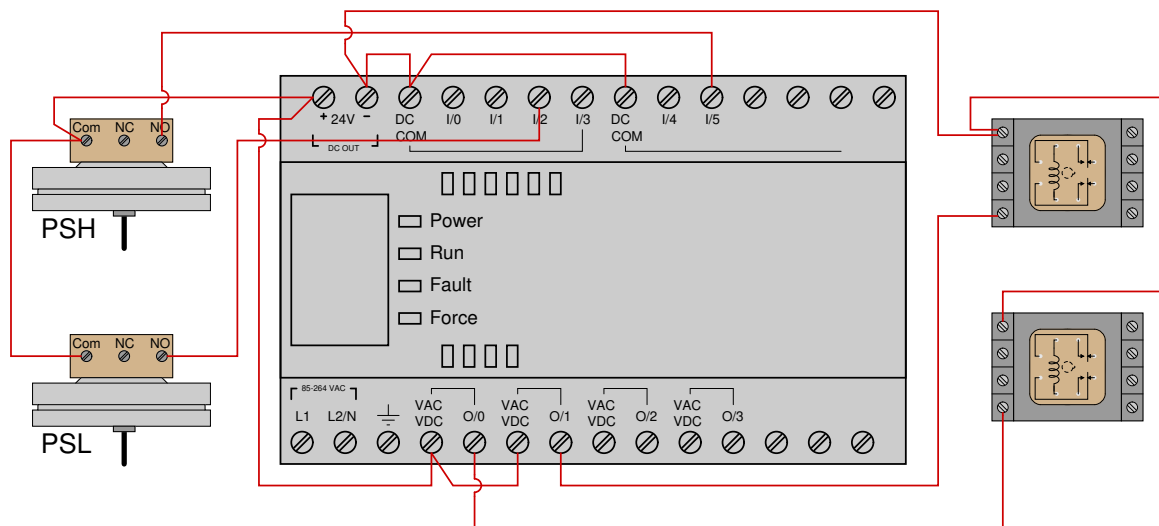
Svar 6

Svar 7

Remember that “sourcing” means a device is sending current *out* through the channel wire (conventional flow notation), while “sinking” means a device is taking current *in* through the channel wire. We ignore current through any “Common” conductors when we define source and sink, choosing only to reference conductors attached to specific input or output terminals of the device.

In order for the process switches to source current to the PLC input channels, these switches must both connect to the positive pole of the DC power supply. In other words, they must be “high side” switches, sending current (conventional flow notation) to the PLC input terminals.

Likewise, in order for the PLC outputs to source current to the relay coils, the output contacts must both connect to the positive pole of the DC power supply.

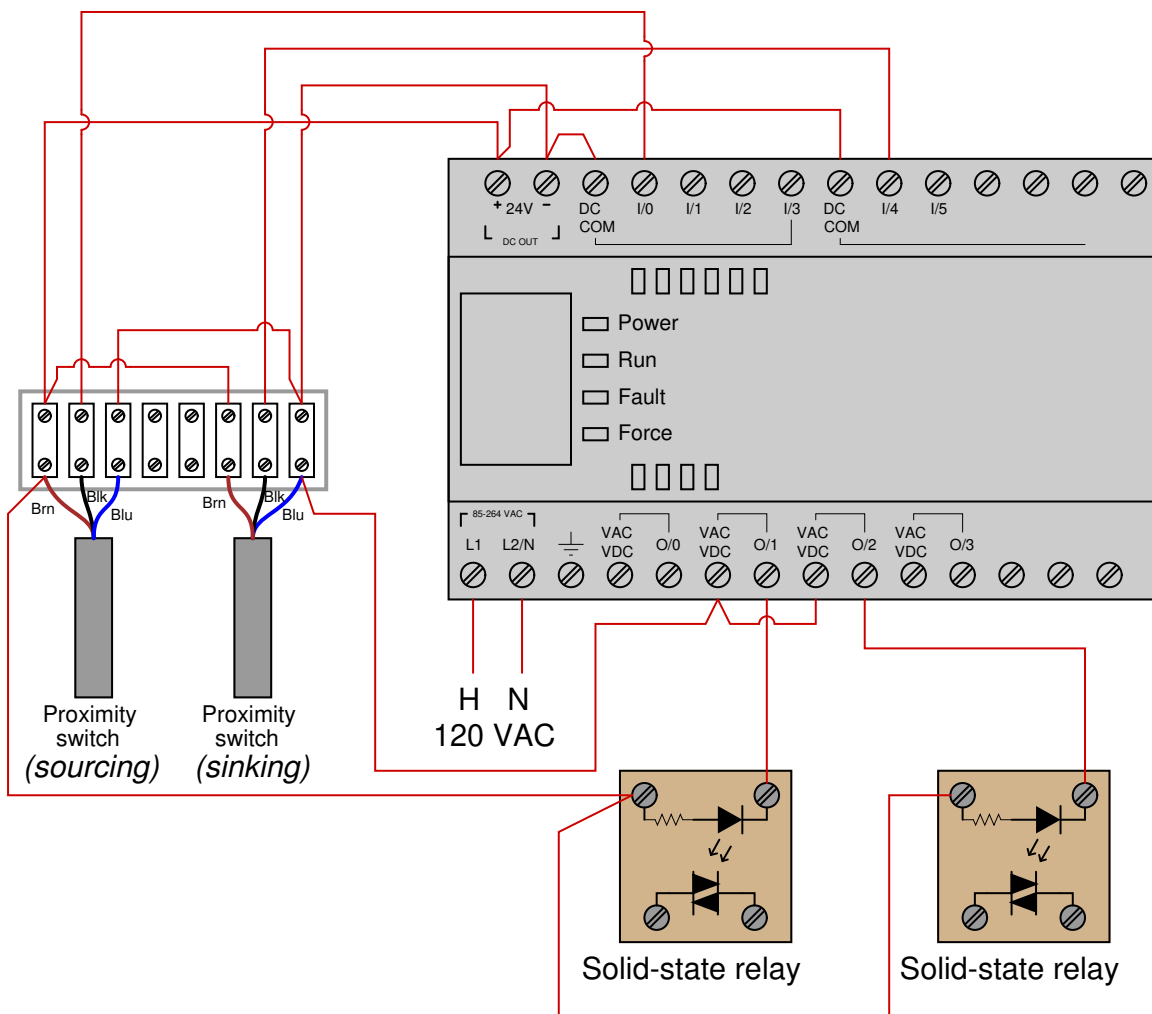


Svar 8

Note: standard electronic proximity switch wiring color codes are as follows:

- **Brown** = Positive (+) DC supply
- **Blue** = Negative (-) DC supply
- **Black** = Signal output

This is just one possible solution:



Note that this solution shows the two solid-state relays connected to the PLC output such that the PLC *sinks* current from the relays. Since no instructions were given on wiring the PLC outputs, this is just one possible solution out of many.

