

Kabel-verifieringsenhet - Automatisera verifieringen av mätsignaler i kablar

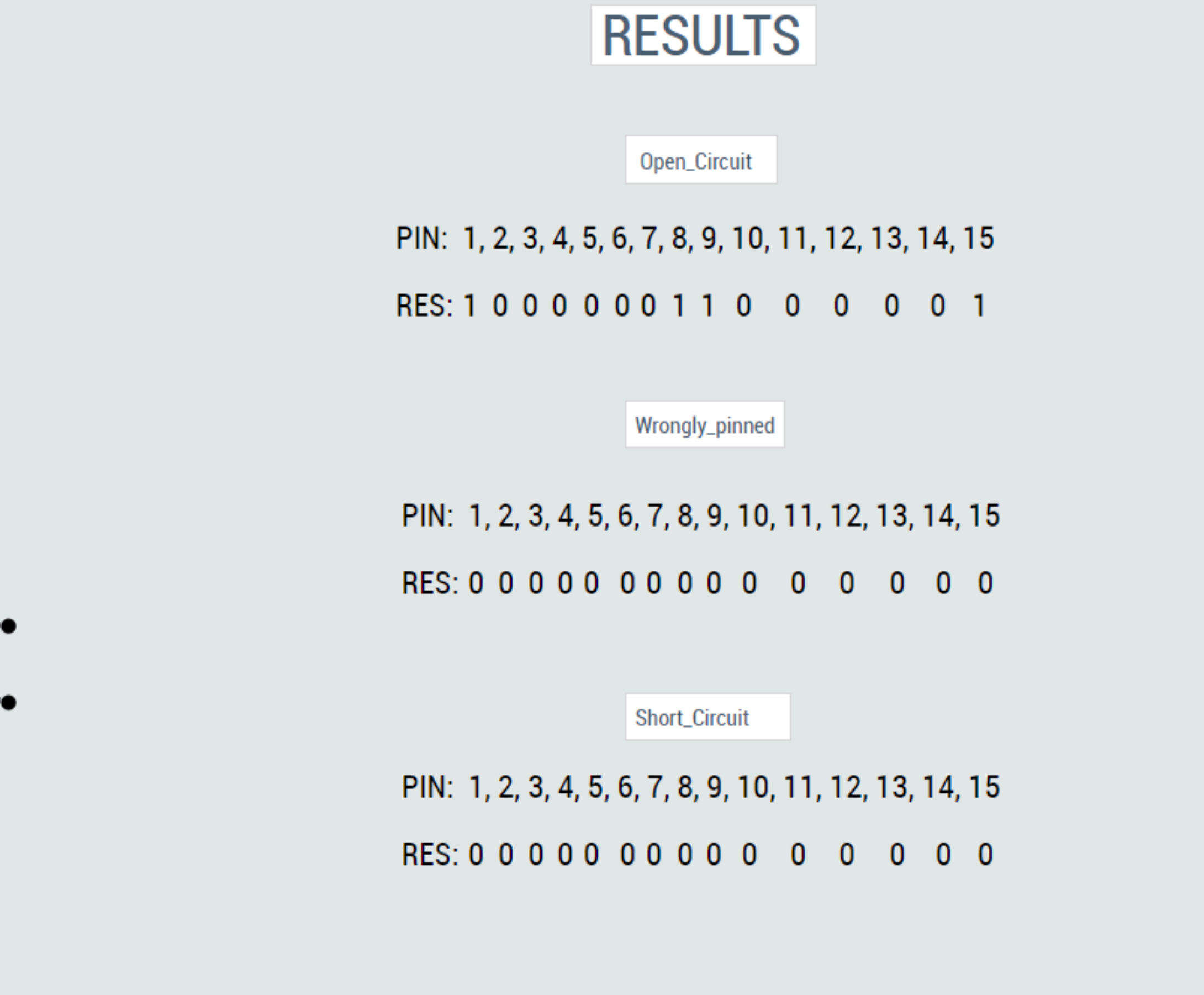
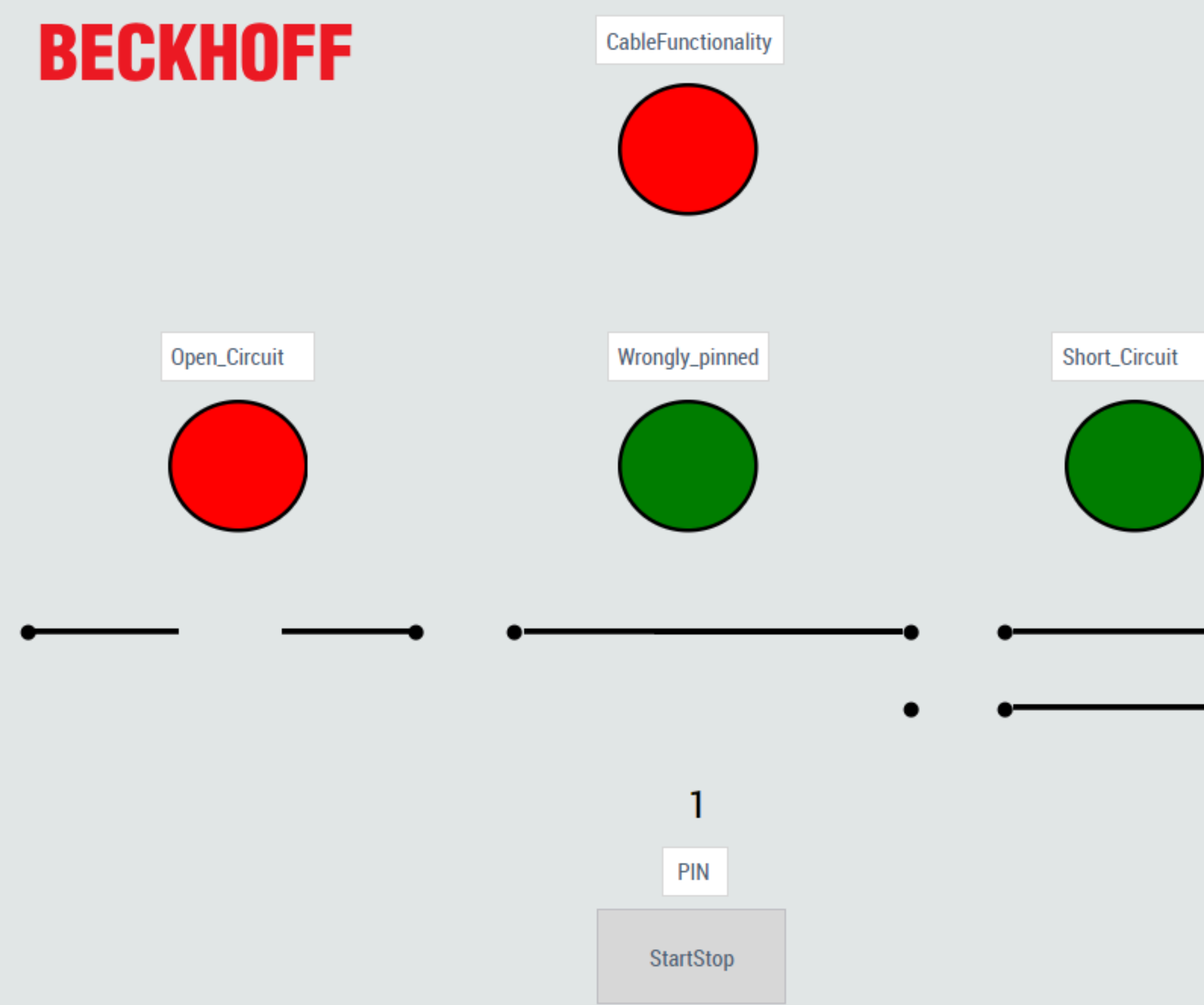
Författare:
Hassan Mezher
&
Mohid Sadiq

Introduktion:

Inom produktutveckling och testmiljöer är kvalitetssäkring av kablage viktigt men tidskrävande. Kablage innehåller flera stift som måste lödass och kopplas ihop exakt enligt specifikationerna för att de ska fungera som förväntat. I testmiljön där examensarbetet skrevs, utfördes testningen av kablage genom att använda en multimeter för att kontrollera om varje stift har en elektrisk kontakt. Problemet är att i en utvecklingsmiljö, där flera kablar används och där varje kabel kan bestå av flera olika antal stift som måste testass, blir detta en tidskrävande och ineffektiv resursanvändning. Detta skapar ett tydligt behov av en mer automatiserad och effektiv lösning där en kabel kan testass betydligt snabbare på ett sätt som sparar både tid och resurser.

Metod:

Examensarbetet påbörjades med en monteringsplattform för alla komponenter och moduler Plattformens syfte var att göra det möjligt att installera och koppla ihop olika delar av systemet. Först implementerades den digitala delen med hjälp av digitala moduler som hanterar signaler in och ut från styrsystemet. Därefter konstruerades den analoga delen där analoga moduler användes för att kunna mäta signaler mellan olika ledare i kabeln. Målet med arbetet var att kunna mäta många anslutningar och en DB15 kabel på ett effektivt sätt. För att uppnå detta var planen att koppla outputen till en multiplexer vilket gjorde det möjligt att kontrollera flera signaler samtidigt, med färre moduler kopplade till enheten. Detta möjliggjorde att man kunde testa för 16 inputs och outputs varav endast 15 stift skulle kopplas för att testa en DB15 kabel.



Problem:

Föreställ dig en utvecklingsmiljö som behöver testa tusentals kablar, där varje kabel kan bestå av flera olika antal stift som måste verifierass och vara felfria. Denna process leder till tidskrävande och ineffektiv resursanvändning. Detta skapar ett tydligt behov av en mer automatiserad och effektiv lösning där en kabel kan testass betydligt snabbare på ett sätt som sparar både tid och resurser.

Lösning:

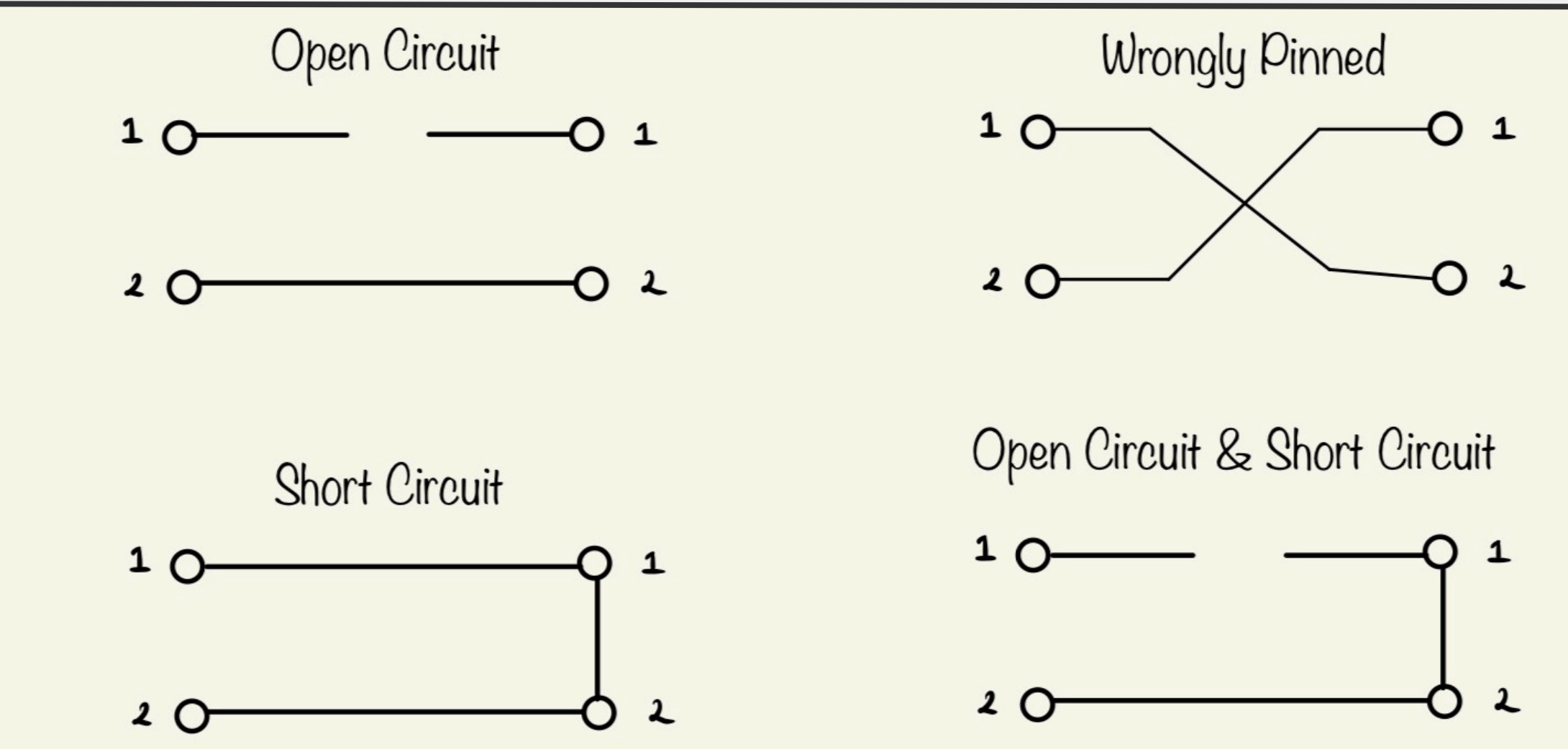
För att lösa det problemet har vi utvecklat en automatiserad testenhet som kan med hjälp av digital och analoga mätningar ge ut funktionaliteten i en kabel med 16 stift. Istället för att mäta varje stift för sig manuellt kan man ta kabeln, ansluta den till testenheten för att få testningen gjord på ett mer effektivt sätt.

Diskussion:

Kabel-verifieringsenheten reducerade testningen på en kabel med en god marginal och avslutade en testningen av en hel kabel mätning inom 15 sekunder. Detta gav ett betydligt snabbare resultat och en god tidsvinst, till skillnad från minuterna de brukade ta vid manuell mätning. Att börja med implementeringen av den digitala delen var ett bra val som fick processen att bli mer effektiv och gjorde sedan implementering av den analoga delen enklare. Modulerna som valdes för kabel-verifieringsenheten var fungerande och passade bra med examensarbetets krav. TwinCAT var ett bra styrsystem till examensarbetet men var rätt svår att begripa från början, vilket ledde till en långsammare utvecklingsprocess. Framtida implementationer som kan utförass är en pekskärm som stödjer olika mängder av stift med ett tydligare slutresultat och en multiplexer som kan minska storleken på enheten.

Resultat:

Resultatet visade en lyckad enhet som detekterade alla fel scenarier, med en skärm som visade tydlig information kring upptäckta fel, vart felen uppstod samt en representation om hur de ser ut i kabeln. Utöver testningen av enskilda fel testades även kombinationer av olika fel scenarier som verifierades genom digitala och analoga mätningar samt med hjälp av kablar med medvetna fel som tillverkats manuellt. Bilden ovanför visar utseendet på skärmen efter exekvering av kabel med avbrutna ledare. Open-Circuit cirkeln blev röd vid varje avbruten ledare medan CableFunctionality höll sig röd från den första avbrutna ledaren (stift 1). Matrissen till höger visar resultat (RES) på att stift 1,8,9,15 saknade elektrisk kontakt vilket innebar ett godkänt test.



De tre huvudsakliga felen representerade på stift 1 och stift 2. Open Circuit beskriver en ledare som saknar elektrisk kontakt på stift 1. Wrongly pinned beskriver korskoppling mellan stift 1 och 2 respektive stift 2 och 1. Short Circuit beskriver sammankoppling mellan stift 1 och 2. Sedan visas ett specialfall där det visualiseras ett avbrott följt av en kortslutning vilket teoretiskt fungerar likt en korskoppling.