

ISA101 standard - Human Machine Interfaces for Process Automation Systems

Betydelig forbedring af operatør performance med ny design-standard

Automatiseret procesudstyr og produktionsmaskiner er komplekse systemer som styres og overvåges via et Human Machine Interface (HMI). Herfra kan operatører og andre brugere drifte, optimerer og vedligeholde systemet.

Med det rigtige HMI-design kan der opnås betydelig forbedring af operatør performance, 20-40%, og de går derfor også under betegnelsen High Performance HMI. Et HMI kan inkludere storskærm, PC, tablet, smartphone eller andre typer monitor – enkelvis eller i kombination.

ISA101 standarden opstiller krav og retningslinjer til designforløb og designelementer for et effektivt HMI, hvor virkemidlerne er en livscyklusmodel og samt Human Factor Engineering. Hvis ISA101 standarden følges, vil brugere kunne drifte systemet mere effektive og med færre fejl, og hermed forbedre sikkerhed, produktivitet, kvalitet og pålidelighed.

Interface design

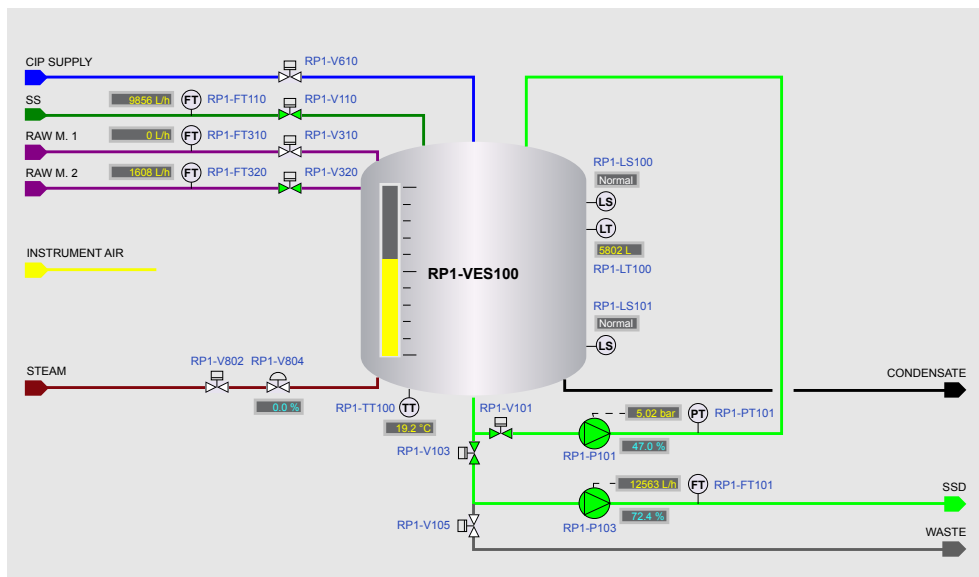
Effektiv og sikker kommunikation mellem to systemer opnås når begge systemers behov og virkemåde tilgodeses. For kommunikation mellem et teknisk system og et menneske, f.eks. en operatør af et kraftværk eller en vandforsyning, er det således vigtigt at optimere kommunikationen i forhold til hvordan mennesket virker, primært omkring sanser (synet) og mentale processer i hjernen, i det følgende kaldet Human Factor.



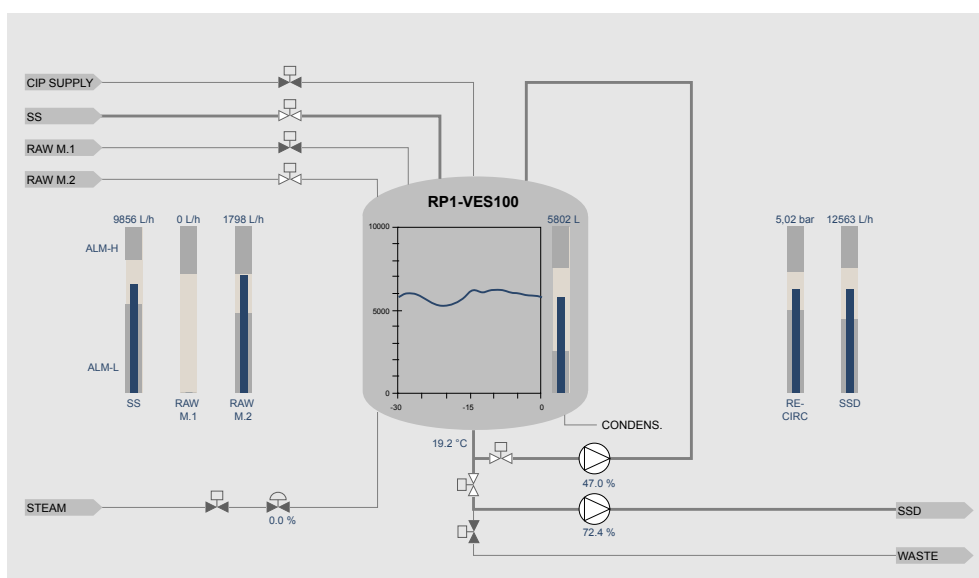
Human Factor i relation til interface design til tekniske systemer er udviklet over de sidste 20-30 år, primært drevet af behov fra systemer som atom-kraftværker, olie/gas-installationer, styring af fly samt militære systemer hvor fejlbetjening og ueffektive systemer kan have fatale konsekvenser. For mindre systemer og mobile enheder kan man ligeledes have glæde af viden om

usability / user experience hvor viden er opbygget over de sidste 20-30 år fra it-software og senere web- og mobil-design.

Den menneskelige hjerne er skabt til problemløsning, men det sker langsommere og med større fejlrisiko end hvis opgaven kan løses enten reflektorisk eller som en simpel indlært rutine. Dette er en af forklaringerne på at dårligt interface design har været så udbredt frem til nu - de virker jo - men sammenlignede test men nye systemer viser at de er ineffektive samt usikre i en kritisk situation. Denne nye viden om korrekt tilpasning til menneskets funktion er grundlaget for det store forbedringspotentiale der kan opnås ved et bedre design.



Figur 1. Gammelt skærbillede-design



Figur 2. Nyt skærbillede-design

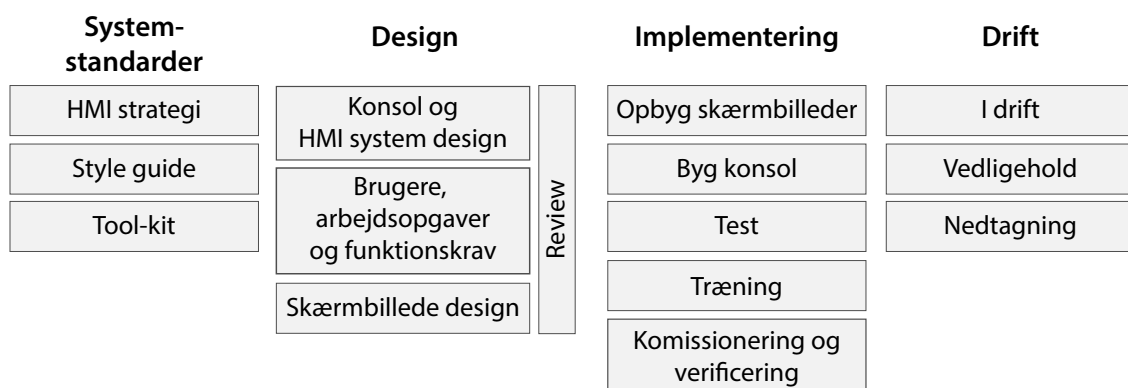
ISA101 standarden

ISA101 standarden er resultatet af arbejdet i en 101-komiteen under organisationen International Society of Automation (ISA).

ISA101 standarden samler erfaringerne for design af Human Machine Interfaces udviklet over de sidste 20-30 år og kombinerer dette med en projektrettet livscyklus-model. Overordnet består standarden således af to hovedelementer: HMI Livscyklus-model og Human Factor Engineering

Livscyklus-model

For at sikre en projektrettet tilgang for design og implementering af et HMI er standarden bygget op som en livscyklusmodel, hvor grundlaget er et sæt System Standarder, og hvor forløbet består af en design fase, en implementeringsfase og en driftsfase med hver deres underaktiviteter. På skematisk form kan livscyklussen se ud som i nedenstående figur.



Figur 3. ISA101 HMI livscyklus-model

Et vigtigt nyt element, i forhold til en traditionel fremgangsmåde for HMI-design, er udarbejdelsen af en HMI strategi hvori det i detaljer beskrives hvordan standarden implementeres for den specifikke virksomhed. Dette sikre et fagligt funderet og konsistent design. Det er også nyt at det udføres en struktureret beskrivelse af brugere, arbejdsopgaver og funktionskrav, hvilket er med til at understøtte effektiv opgaveløsning for operatører af det nye HMI. Gentagende review eller test under designforløbet sikre at designfejl og misforståelser fanges tidligt i forløbet.

Human Factor Engineering

Standarden stiller krav om at HMI'et opbygges så det passer til brugerens primære opgaven, og giver anbefalinger til konsistent design, involvering af relevante bruger samt et design baseret på grundlæggende Human Factor koncepter - så HMI'et er designet til opgaven der skal løses, med visning af den relevante information og vist på en måde så skærbilleder understøtter brugerens mål.

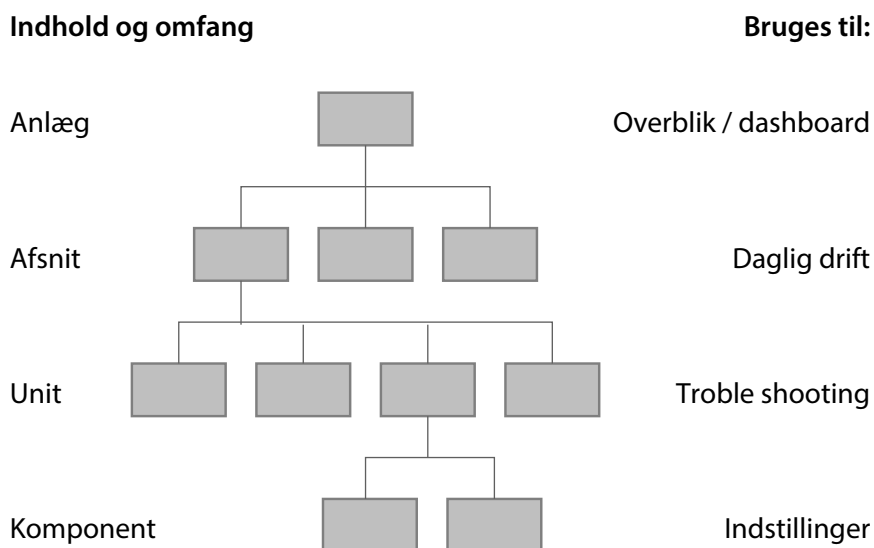
Sigtet er at den primære brugeren får god Situation Awareness, forstået som: Operatøren ved hvad der sker i processen, hvad der er tilstanden lige nu samt hvilken tilstand anlægget er på vej imod.

Ydermere beskriver standarden at designet passer til brugerens kognitive og sensoriske formåen med hensyn til farver, kontrast, baggrund/forgrund interaktion, informationstæthed, animerede elementer samt at designet er tilpasset brugsomgivelserne.

Brugerens performance er afhængig af workload, Situation Awareness samt opgavens kompleksitet, som alle er elementer der kan optimeres ved HMI designet.

Anbefalinger

Standarden har flere afsnit som giver anbefalinger på bl.a. designelementer, navigation, performance krav samt skærm hierarki.



Figur 4. Skærbillede hierarki

Træning af brugere

Et HMI er typisk et komplekst professionelt system og kræver derfor træning af brugere for at opnå det fulde udbytte med hensyn til produktivitet og sikkerhed. Standarden stiller således krav om en struktureret træning af nye brugere af HMI'et så de forstår opbygning, navigation, grafik-elementer og deres manipulation (f.eks. åbne/lukke ventil) samt symboler for status og alarmer.

Konklusion

Med sin fokus på livscyklus og mange anbefalinger til korrekt design er ISA101 en operationel standard som er egnet som guideline i et projektforsløb eller som et element i aftalegrundlaget mellem en produktionsvirksomhed / forsyning og en systemleverandør. Standarden er ikke nogen lærebog og det fulde udbytte af Human Factor Engineering kræver at man konsulterer øvrig litteratur på området eller trækker på ekstern fagkompetence.

Hvis retningslinjerne i ISA101 standarden følges, vil brugere af de opbyggede HMI'er kunne drifte systemet mere effektive og med færre fejl, og hermed forbedre sikkerhed, produktivitet, kvalitet og pålidelighed.

Referencer

1. ANSI/ISA-101.01-2015 Human Machine Interfaces for Process Automation Systems
2. The High Performance HMI Handbook
3. ASM Consortium