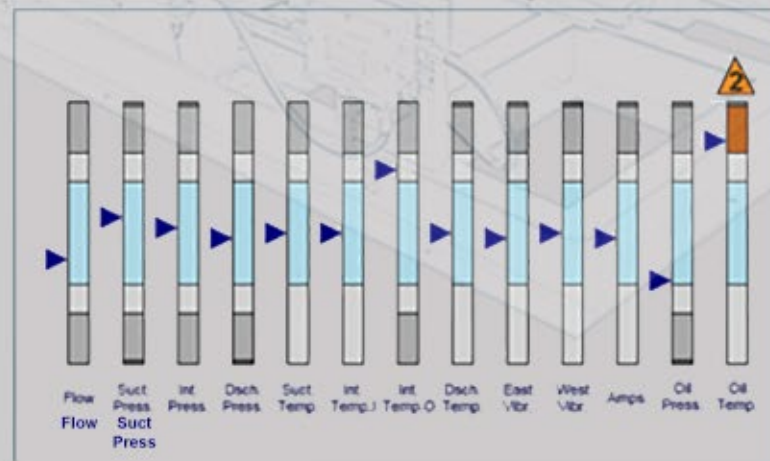


High Performance

Richtlijnen en voorbeelden





Inhoud

High Performance	3
Analoog & context	4
Nieuw ontwikkelde High Performance elementen	5
Industriële voorbeelden	6
Kleurgebruik, vorm en tekst	7
Kleurenblindheid	8
Voorbeeld 1	8
Voorbeeld 2	9
Voorbeeld 3	9
Objecten en Symbolen	10
Geïntegreerde trends	10
Hiërarchie 12	
Niveau 1 – Proces Area Overzicht Display	12
Niveau 2 – Proces Unit Control Display	13
Niveau 3 – Proces Unit Detail Display	13
Niveau 4 – Proces Unit Support Display	14
Navigatie	14



High Performance

Sinds de komst van DCS systemen zijn de operator interfaces ontworpen zonder specifieke richtlijnen of standards. Na jaren van onderzoek en analyse heeft men richtlijnen samengesteld voor het ontwerpen, implementeren en onderhouden van Human Machine Interfaces voor industriële plant operations, ondergebracht in de standaard: ANSI/ISA – 101 Human Machine Interfaces for Process Automation Systems

Provire heeft deze ontwikkeling nauwgezet gevolgd en maakt bij het ontwerpen van operator interfaces gebruik van deze nieuwe standaard. Interfaces die ontworpen zijn op basis van de richtlijnen worden aangeduid als High Performance HMI.

High Performance HMI. De naam High Performance is ontstaan, doordat bij de ontwikkeling van de nieuwe standaard niet alleen is gekeken naar het ontwerp van proces displays. Ook de omgeving waarin de operator moet functioneren, het verminderen van risico op fouten en het verhogen van productierendement zijn meegenomen in de ontwikkeling van de nieuwe standaard.



De operator interface volgens de nieuwe standaard, is er op gericht om de operator van de juiste informatie te voorzien en stress en vermoeidheid te verminderen. Ook is een omschakeling noodzakelijk van de wijze waarop het proces bestuurd wordt, van reactief naar proactief. Reactief wil zeggen, alarm gedreven proces besturing en proactief wil zeggen, proces gedreven proces besturing.

Tot op heden worden processen veelal bestuurd op basis van reageren (ingrijpen) bij abnormale situaties, hetzij hoog alarmen of laag alarmen. Het proces verloopt hierdoor niet vloeiend en het risico op een productie stop wordt hiermee verhoogd. Ook geeft dit een zwaardere belasting op hardware in het veld. Het proactief besturen van processen betekent tijdig bijsturen als proces waarden afwijken van de normale situatie.



Als richtlijn voor het ontwerpen van goede High Performance operator displays heeft men een aantal regels opgesteld welke als basis dienen:

- Schematische afbeeldingen indien functioneel noodzakelijk.
- Gelimiteerd gebruik van kleuren en deze alleen specifiek en consistent gebruiken.
- Grijs achtergrond ten behoeve van een rustig beeld.
- Geen animaties, uitgezonderd alarmeringsdoeleinden.
- Geïntegreerde en juist geconfigureerde trends van belangrijke parameters.
- Analoge presentatie van belangrijke metingen welke de gemeten waarde toont met betrekking tot de normale, abnormale en alarmcondities.
- Gestructureerde display hiërarchie, ten behoeve van het verstrekken van gedetailleerde informatie waar nodig.
- Afbeeldingsgebruik met een laag contrast.
- Logische en consistente navigatie.
- Proces flow van links naar rechts en van boven naar beneden, vermijd zoveel mogelijk kruisende lijnen.
- Integreer technieken, ten behoeve van het vermijden van verkeerde operator data input.
- Operatorbevestiging en bedieningsbeveiliging.

Analoog & context

Onderzoek heeft uitgewezen dat de mens sneller in staat is om analoog gepresenteerde waarden te interpreteren dan digitale waarden. De mens is zeer visueel ingesteld.

Een van de voorbeelden in het onderzoek is het tonen van een analoge klok en een digitale klok met dezelfde tijd en de vraag: "De volgende vergadering begint om twee uur, kun je op tijd aanwezig zijn?".



Met een blik op de analoge klok is direct duidelijk dat je nog ruim 10 minuten hebt voor de vergadering begint. Het interpreteren van de digitale klok duurt langer en vergt meer mentale inspanning.

Uit het onderzoek analoog versus digitaal, komt sterk naar voren dat Data nog geen Informatie is. Data moet in context geplaatst worden om de status van het proces adequaat te kunnen interpreteren.



Op basis van het onderzoeksresultaat is een aantal elementen ontwikkeld die de processituatie in een oogopslag weergeven. Ter illustratie een voorbeeld van een nieuw ontwikkelt High Performance element.

Nieuw ontwikkelde High Performance elementen.

Om de gezondheidstoestand van een huisdier te bepalen wordt bloed afgenomen en getest op een aantal belangrijke waarden. Het resultaat van de bloedtest wordt in een tabel weergegeven. Het resultaat kan alleen beoordeeld worden door een dierenarts, iemand die de waarden op juiste wijze kan interpreteren.

BLOEDTEST	
TEST	RESULTATEN
HCT	31.7 %
HGB	10.2 g/dl
MCHC	32.2 g/dl
WBC	$9.2 \times 10^9/L$
GRANS	$6.5 \times 10^9/L$
L/M	$2.7 \times 10^9/L$
PLT	$310 \times 10^9/L$

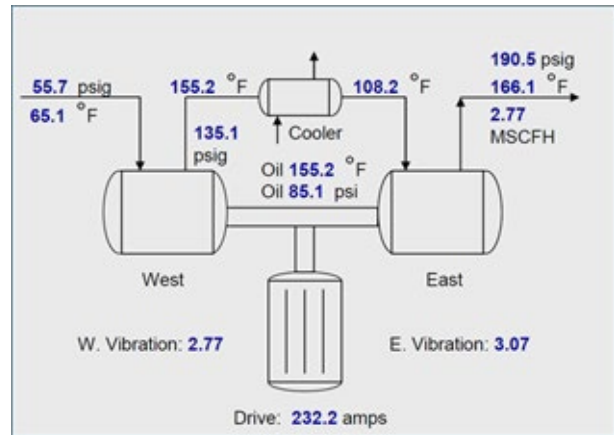
Met behulp van de nieuwe ontwikkelde elementen is in een oogopslag te zien wat de gezondheidstoestand is. De analoge waarden kunnen zelfs weggelaten worden, alleen de indicatie geeft al genoeg informatie. Zolang de indicatie binnen het normaalvlak blijft is ingrijpen niet nodig.

BLOEDTEST			
Test	Laag	Normaal	Hoog
HCT		▼ 31.7	
HGB		▼ 10.2	
MCHC		▼ 32.2	
WBC		▼ 9.2	
GRANS		▼ 6.5	
L/M		▼ 2.7	
PLT		▼ 310.0	

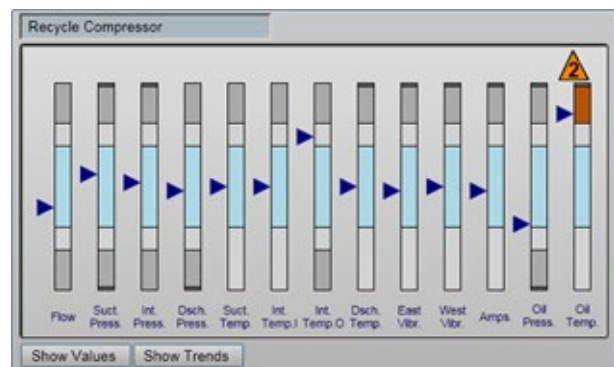


Industriële voorbeelden

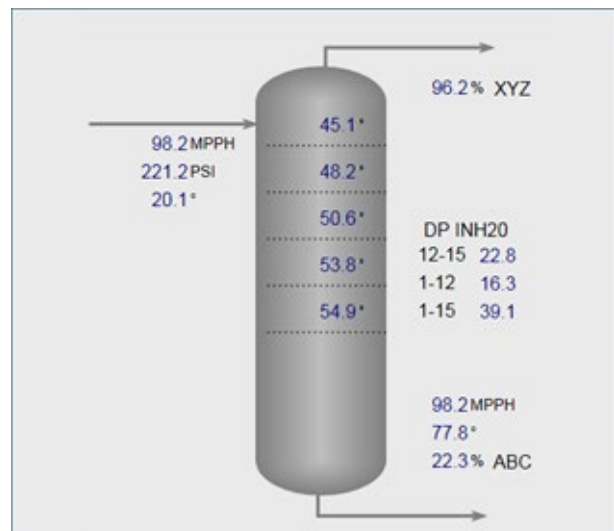
Als praktijkvoorbeeld een display van een compressor. Er is veel aandacht en geld besteed aan instrumentatie. Er wordt een grote hoeveelheid data gepresenteerd maar men moet specifiek getraind zijn en ervaring hebben met deze compressor, om te kunnen bepalen of de compressor efficiënt werkt of dat de compressor op het punt staat uit te vallen.



Het volgende voorbeeld toont een display van een soortgelijke compressor, maar dan gepresenteerd op een analoge manier. In een oogopslag is de status van de compressor af te lezen, tevens zijn aandachtspunten duidelijk zichtbaar.

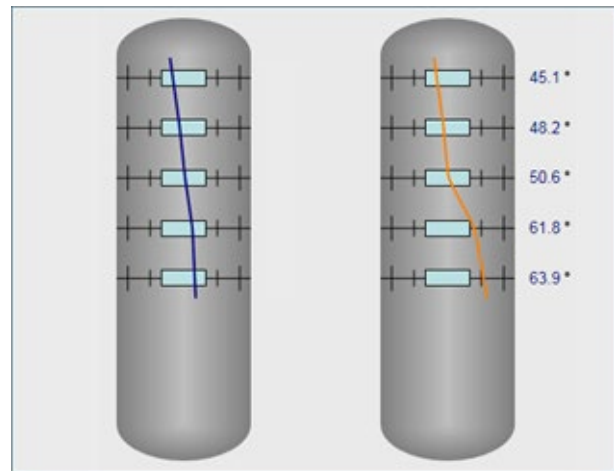


Een ander voorbeeld is een display van een distillatie kolom, zoals veelvuldig gebruikt als operator interface. Het display bevat veel data die geïnterpreteerd moet worden. Belangrijk bij het beoordelen van de status zijn de temperatuurmetingen in de kolom. De beoordeling vergt een grote mentale inspanning.





Door de temperatuur metingen als analoog profiel te tonen, kan in een oogopslag de situatie beoordeeld worden. Als optie kunnen de gemeten waarden naast de profielindicatie gepresenteerd worden en de profiellijn verkleurd zodra een abnormale situatie optreedt.

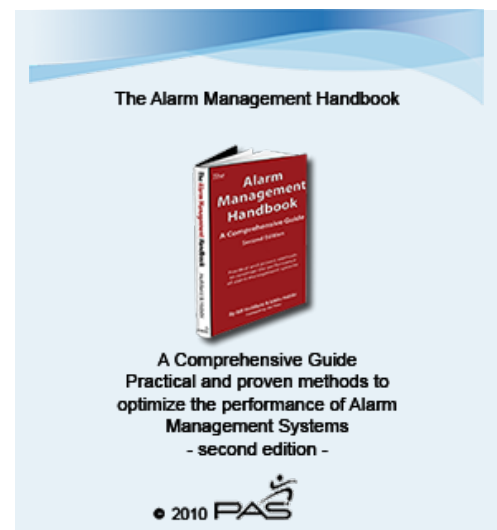


Kleurgebruik, vorm en tekst

Kleur moet consequent worden gebruikt. De mens schiet tekort bij het onderscheiden van gemeenschappelijke kleuren, met name bij mannen zijn (rood - groen, wit - cyaan, groen - geel) de gemeenschappelijke kleuren die niet makkelijk te onderscheiden zijn. Om deze reden is er een basis principe voor het gebruik van kleur: Kleur, op zichzelf is niet voldoende om verschillende statuses of belangrijke voorwaarden aan te duiden.

Een kleurenpalet ontwikkeld voor Proces displays moet bestaan uit een beperkt aantal te onderscheiden kleuren welke consequent worden gebruikt.

Heldere kleuren worden voornamelijk gebruikt om de aandacht te vestigen op abnormale situaties. Proces displays die een normaal lopend proces presenteren dienen een rustige uitstraling te hebben en niet bedekt zijn met fel verzadigde kleuren, zoals rood of groen gekleurde pompen, kleppen of ander objecten.

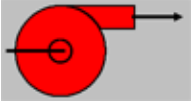
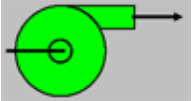


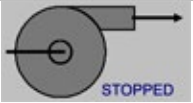


Het is belangrijk om de conditie van equipment met meervoudige operationele statuses op een juiste wijze te presenteren. De statusindicatie dient niet afhankelijk te zijn van kleur maar van vulstatus, vorm of tekst.



De kleur rood dient niet te worden gebruikt voor het presenteren van een niet actieve pomp. De kleur groen dient niet te worden gebruikt voor het presenteren van een actieve pomp. De kleuren worden gebruikt voor het presenteren van abnormale situaties.

Teksten zoals “Stopped” en “Running” zijn een extra hulpmiddel om de status aan te geven. De keuze van de tekst is erg belangrijk, “RUN”, “START”, en “STOP” zijn commando’s en worden gebruikt op knoppen. “RUNNING” en “STOPPED” zijn betere teksten om een status te presenteren.

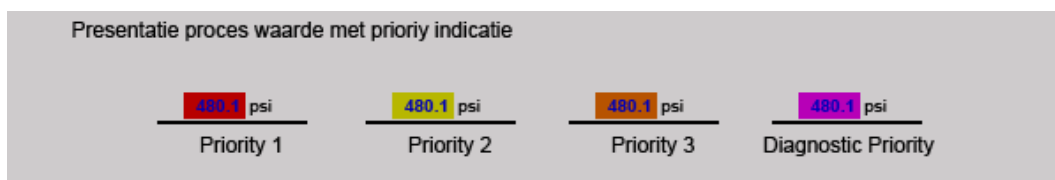
FOUT	
	Pomp niet actief. status normaal. Kleur lijkt een abnormale situatie aan te geven.
	Pomp actief. status normaal. Kleur lijkt een abnormale situatie aan te geven.

BETER	
	Pomp niet actief. Vorm is niet gevuld en donkerder dan achtergrond.
	Pomp actief. Vorm is gevuld en lichter dan achtergrond.
	Pomp statisch. Vorm is gevuld dezelfde kleur als achtergrond.

Kleurenblindheid

Het is aan te bevelen om de verschillende condities niet alleen met verschillende kleuren aan te duiden, maar in combinatie met verschillende presentatie vormen. Hierdoor vormt eventuele kleurenblindheid geen belemmering voor het juist interpreteren van de conditie. Hieronder een aantal voorbeelden van alarm indicaties met hun voor- en nadelen.

Voorbeeld 1



Voordelen:

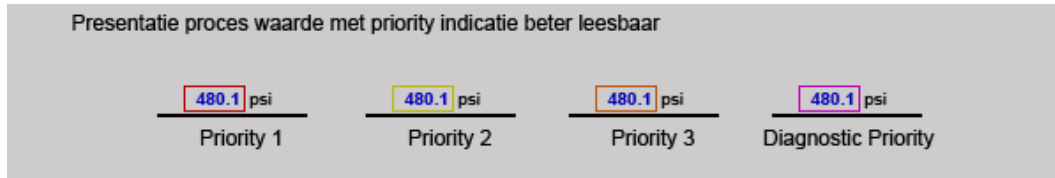
- Kleuren vallen op en vestigen de aandacht op de verschillende alarmen.
- Bij niet bevestigde alarmen knippert de alarm kleur en blijft de proces waarde zichtbaar.

Nadelen:

- Kleur combinatie kan problematisch zijn, bijvoorbeeld de blauwe proces waarde op het rode vlak
- Alarm prioriteiten worden alleen kenbaar door verschillende kleuren. (kleurenblindheid issue)



Voorbeeld 2



Voordelen:

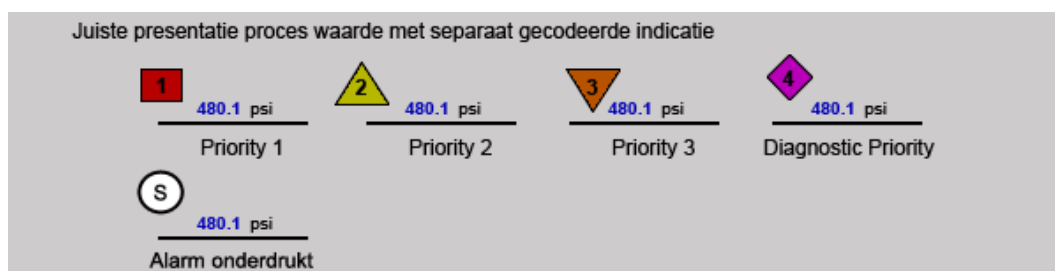
Kleuren vallen op en vestigen de aandacht op de verschillende alarmen.

Bij niet bevestigde alarmen knippert de alarm kleur en blijft de proces waarde zichtbaar. kleuren worden niet gecombineerd met de proces waarde, deze blijft leesbaar.

Nadelen:

Alarm prioriteiten worden alleen kenbaar door verschillende kleuren. (kleurenblindheid issue niet opgelost)

Voorbeeld 3



Bij deze methode verschijnt en verdwijnt een nieuw alarmindicatie-element bij activering van de alarmtoestand.

Voordelen:

- Kleuren vallen op en vestigen de aandacht op de verschillende alarmen.
- Bij niet bevestigde alarmen knippert de alarm kleur en blijft de proces waarde zichtbaar.
- Geen kleuren combinatie probleem.
- Het onderscheid in alarm prioriteiten wordt kenbaar gemaakt door kleur in combinatie met vorm en nummer.

Nadelen:

Het aanwezige alarm wordt niet gespecificeerd, daarvoor moet een faceplate opgeroepen worden welke meer detail presenteert.(betreft alle voorgaande voorbeelden)

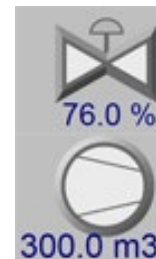


Objecten en Symbolen

De presentatie van het proces, als ook van de dynamische informatie moet simpel, ongecompliceerd en consistent zijn. Tekst in plaats van symbolen, een simpele tekst of afkorting vergt minder mentale inspanning dan het interpreteren van een van de vele symbolen of iconen.

Regel kleppen en regelbare motoren worden meestal gepresenteerd met een percentage, of capaciteit waarde.

Een numerieke presentatie geeft direct actuele informatie. Een bargraph geeft een waarde bij benadering weer en is moeilijker te interpreteren.



Presenteer gecombineerde waarden altijd op dezelfde wijze, bijvoorbeeld eerst de proceswaarde, dan setpoint en als laatste de uitsturing. Door op consequente manier gebruik te maken van kleur, vorm, tekst en symboliek wordt het risico van verkeerde interpretatie nihil.



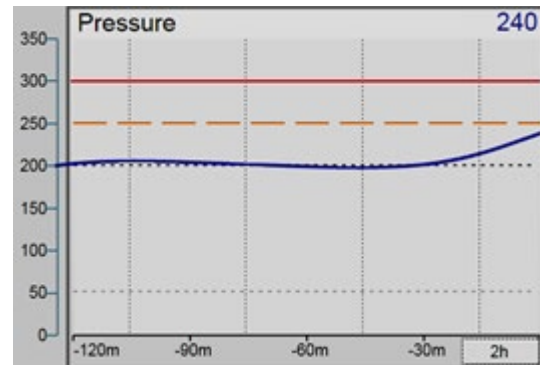
Geïntegreerde trends

Reactieve procesvoering houdt in, het ingrijpen (reageren) bij abnormale situaties. In de praktijk blijkt dat het proces op deze manier verre van optimaal verloopt en het risico op een ongeplande productiestop verhoogt. Proactieve proces sturing is de gewenste manier van procesvoering, dit betekent dat men zich te allen tijde bewust moet zijn van de situatie en op basis van goede informatievoorziening het proces moet bijsturen, voordat een abnormale situatie zich voordoet. Hierdoor zal het proces vloeiender verlopen en meer rendement genereren.

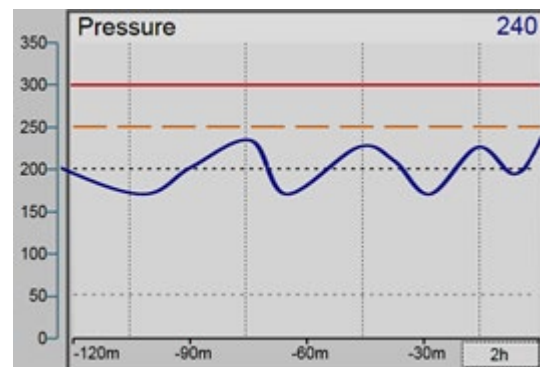


Een waardevol hulpmiddel is trending. Met behulp van geïntegreerde trends kan men het verloop van het proces voorspellen en tijdig ingrijpen indien nodig.

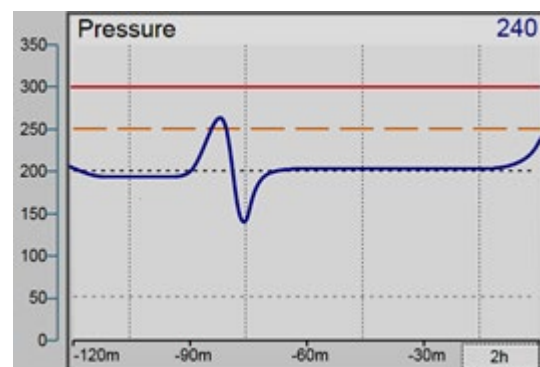
De druk is stabiel rond 200psi tot 30 minuten geleden, toen begon de druk lineair op te lopen. Te verwachten is dat over enkele minuten het alarmeringspunt is bereikt.



De druk oscilleert rond de 200psi maar bereikt het alarmeringspunt niet. Het proces verloopt niet optimaal. De operator wordt hier niet op geattendeerd door een numerieke waarde.



Ongeveer 90 minuten geleden was er een piek en deze lijkt te zijn "over-gecorrigeerd", op dit moment lijkt hetzelfde te gaan gebeuren.



Bovenstaande voorbeelden tonen aan dat trendgebruik zeer belangrijk is voor actieve procesbesturing. Het is dan ook aan te raden trends te implementeren in procesdisplays, waar mogelijk.



Hiërarchie

De displayhiërarchie is een belangrijk onderdeel in het ontwerpen van goede High Performance operatordisplays. Verschillende niveaus zorgen voor een optimaal situationeel bewustzijn en efficiënte bediening van het proces.

De analoge elementen, vorm en kleurgebruik, teksten, objecten, symbolen en trends die volgens de richtlijnen ontwikkeld zijn, vormen de bouwstenen voor de grafische displays. Afhankelijk van het gebruik van deze bouwstenen is te bepalen welke informatie er wordt verstrekt.

Door de displays op verschillende niveaus te plaatsen kan de grote hoeveelheid operationele informatie onderverdeeld worden in complexiteit en detail. Vanaf Niveau 1, het procesoverzicht, kan steeds verder ingezoomd worden naar het procesdetail.

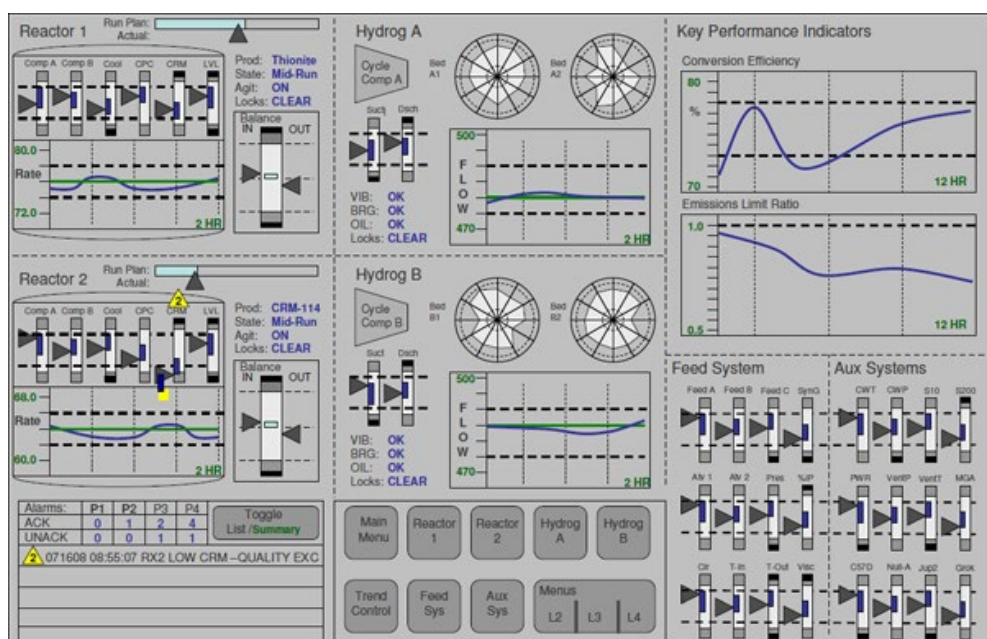
De High Performance richtlijn kent 4 niveaus:

- Niveau 1 – Proces Area Overzicht Display
- Niveau 2 – Proces Unit Control Display
- Niveau 3 – Proces Unit Detail Display
- Niveau 4 – Proces Unit Support Displays

Niveau 1 is ontworpen om de procesoperator een overzicht te bieden van de status van het procesgedeelte dat onder zijn beheer valt. Aanvullende tools zoals interlock-details; procedures, diagnostiek en documentatie worden getoond op niveau 4.

Niveau 1 – Proces Area Overzicht Display

Het overzichtsdisplay toont een statusoverzicht van de verschillende procesunits welke nodig zijn voor de productielijn die gecontroleerd wordt door de operator. Dit is een algemene indicatie van het procesverloop en geeft een duidelijk overzicht van de actuele situatie van het productieproces.

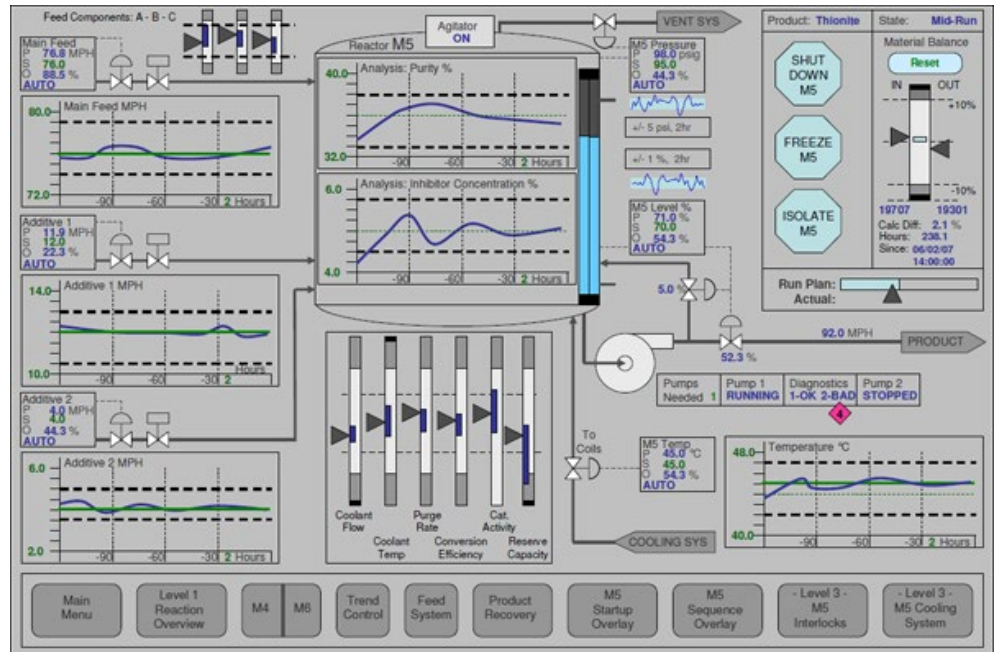


Niveau 1 - Proces Area Overzicht Display



Niveau 2 – Proces Unit Control Display

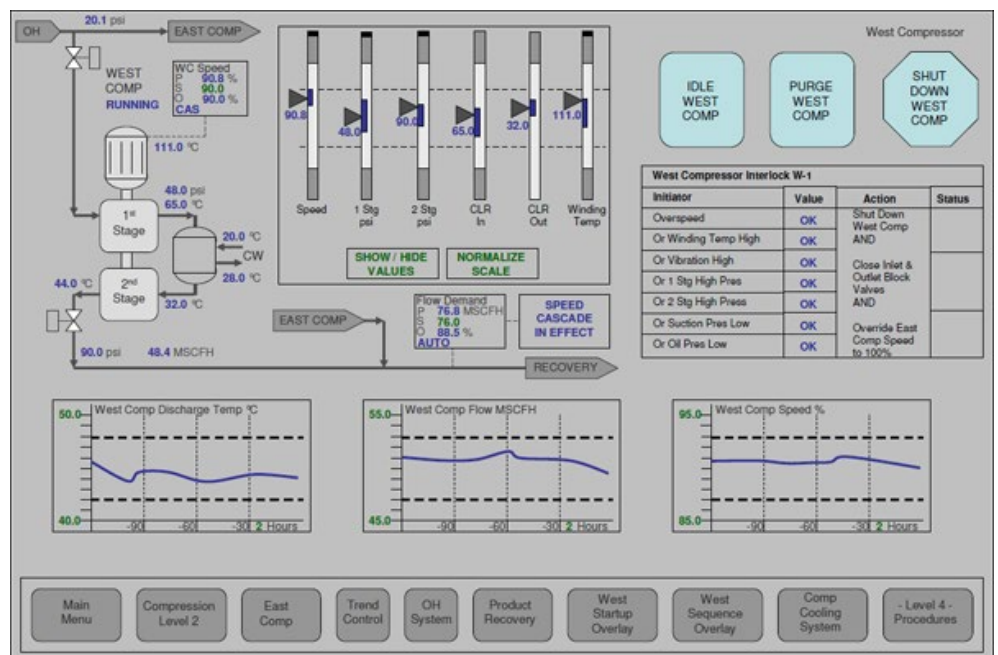
De Unit Control Displays tonen de status van elke individuele unit in de productie lijn. Dit display is zodanig ontworpen dat het alle informatie en bediening bevat die benodigd zijn voor het besturen van deze unit.



Niveau 2 - Proces Unit Control Display

Niveau 3 – Proces Unit Detail Display

De Proces Unit Detail Displays tonen de details van individuele equipment in de unit en worden gebruikt om problemen in de unit te traceren. Deze displays tonen instrumentatie, interlocks en andere details. Schematische voorstellingen zijn vaak wenselijk op Unit Detail Displays.



Niveau 3 - Proces Unit Detail Display



Niveau 4 – Proces Unit Support Display

Proces Unit Support Displays worden gebruikt voor individuele sensoren of componenten en tonen diagnostische en andere gedetailleerde informatie.

Navigatie

Vanaf het eerste niveau kan men steeds verder inzoomen in het proces. De navigatie structuur volgt het principe van een boom structuur of mappen structuur in de computer.

