

GUIDE

Behöver du ett Test- eller Mätssystem?

QESTIT
SYSTEMS

Innehåll

Introduktion	3
Vilket system behöver ni?	4
Storlek på system	5
Testsystemets delar	7
Tillägg till testsystem	12
Våra tjänster för testsystem	13
Mätsystem	14



Introduktion

Syftet med denna guide är att ni som behöver ett testsystem eller ett mät-system enklare skall kunna lista ut vilket system ni behöver och förstå hur ett system för test eller mät är uppbyggt.

Guiden går i detalj in på de olika systemens delar och de tjänster som behövs för framtagning, driftsättning och underhåll, vilket innebär att även ni som redan har ett eget utvecklat system kan se vilka möjligheter som finns att komplettera eller byta ut någon del.

När ni listat ut vad ni behöver hjälper vi er gärna att fram en helhetslösning eller de delar ni vill komplettera med. Om ni är osäkra på vad ni behöver hjälper vi er även med en förstudie för att lista ut det. För hårdvara kan ni även välja att vända er direkt till någon av våra partner som vi presenterar i guiden.

Vilket system behöver ni?

Gränsdragningen mellan testsystem och mätsystem är inte knivskarp, men man kan se det som att de fyller två olika typer av behov:

TESTSYSTEM

- Används ofta för produktionstest
- Växlar mellan punkter i en sekvens
- Anger om testad produkt är godkänd eller inte

MÄTSYSTEM

- Används bland annat under utveckling och för kalibrering
- Mäter kontinuerligt på fasta punkter
- Ger mätdata om testad produkt
- Kan köra scheman med styrningar och mätningar





Storlek på system

Testsystemens och mätsystemens storlek beror främst på volym, testtid och lönekostnader. Oberoende av om man testar kretskort eller blöjor så är många komponenter i testsystemen desamma. Att ta fram ett nytt testsystem innebär därför för oss vanligen att vi kommer göra en konfigurering av det vi redan har, snarare än framtagning av något helt nytt.

LITET TESTSYSTEM

En produkt åt gången, manuell matning.
Färre än ca 20 mätsignaler.
Volym under 10 000 enheter/år.
Pris 100 - 300 tkr

Om något specialinstrument krävs så kan det kosta uppåt några hundra tusen extra.
Exempel: Test av LED-strålkastare



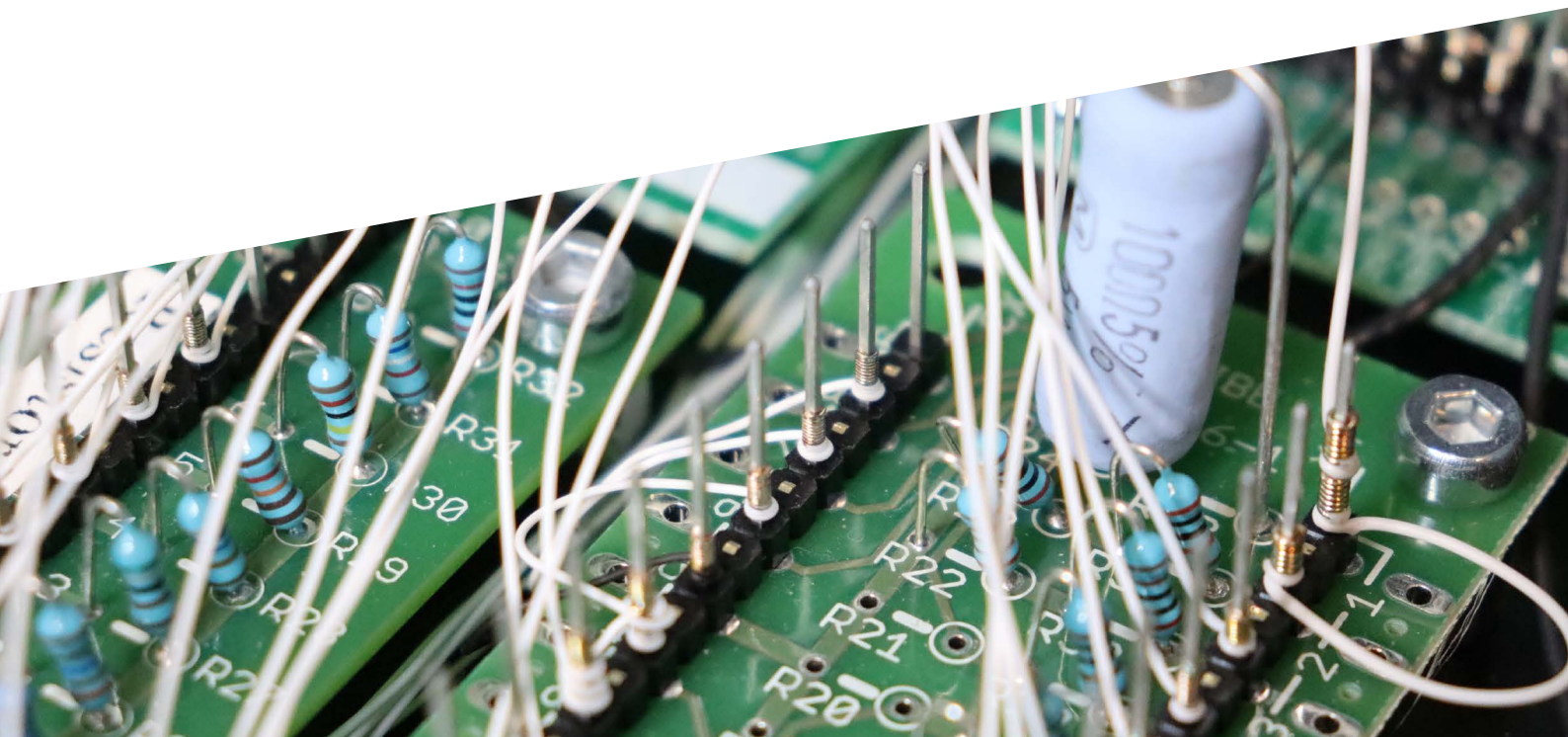
MEDELSTORT TESTSYSTEM

En eller flera produkter samtidigt, manuell matning.
Fler än 100 mätsignaler.
Volym mellan ca 10 000 och ca 100 000 enheter/år.
Pris 300 - 700 tkr



STORT TESTSYSTEM

En eller flera produkter samtidigt. Helautomatiskt.
Volym över ca 100 000 enheter/år.
Högre kostnad för helautomatiskt kan räknas hem
genom lägre operatörskostnad.
Pris 1 mkr och uppåt.

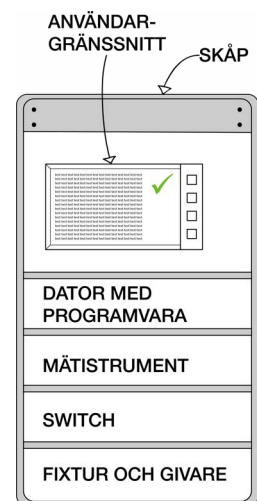




Testsystemets delar

Ett testsystem består typiskt av de delar som illustreras på bilden.

Testobjektet benäms ofta DUT, som är en förkortning för Device Under Test, och är den produkt som skall testas. Testobjektet kan vara allt från ett kretskort till en blöja, mjölkmaskin eller någon annan fysisk produkt. Testobjektet hör inte till själva testsystemet, utan fästes till detta via fixturen.



1. SKÅP

Skåpet skall bland annat skydda dator och mätinstrument. För små system så kan man skippa skåp för att spara kostnad, men då blir systemet mindre robust och svårare att flytta. För lite mer komplexa testsystem blir det fort mycket kablage. Genom att välja ett lämpligt apparatskåp att montera all utrustning i minskar härvan av kablage på arbetsbänken och systemet blir mer robust. Vår partner 6TL Engineering har bra skåp för såväl stora som små skåp, där vi gärna hjälper dig med rekommendationer.

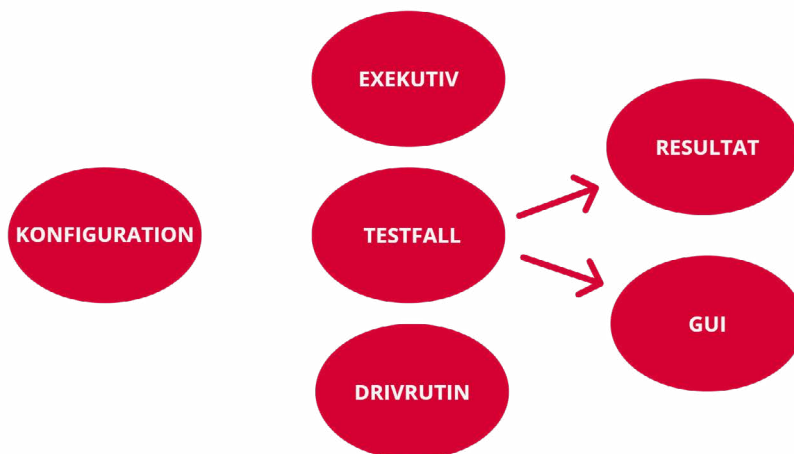
2. ANVÄNDARGRÄNSSNITT

Användargränssnittet är länken mellan användaren och testprogrammet (dator och programvara). Det består oftast av ett tangentbord och en skärm eller en pekskärm som ger information om testerna. Informationen skall vara enkel och tydlig och oftast behöver den vara läsbar på håll, till exempel kan hela skärmen bli röd om åtgärd krävs. Ibland kan gränssnittet även bestå av några knappar och ljusdioder eller styras från en handhållen enhet, såsom en mobiltelefon.

Det finns ett färdigt lättanpassat användargränssnitt i klassbibliotek QAL, som vi använder för programvaran till testsystem. Om ni vill nyttja det så kan vi hjälpa er att komma igång och utbilda er personal eller underhålla programvaran åt er.

3. DATOR

I de flesta produktionsmiljöer rekommenderar vi en ruggad industri PC. Den kan sitta ihop med mätinstrumenten i till exempel CompactRIO eller i ett PXI rack eller vara för sig själv, i skåpet eller utanför. Eventuellt kan er IT-avdelning ha krav på att PC:n måste beställas via dem.



4. PROGRAMVARA

För att systemet skall vara lätt att underhålla är det viktigt att programvaran är väl strukturerad med väl avgränsade moduler och att de flesta inställningar finns i konfigurationsfiler. Om ni önskar nyttja vår plattform eller köpa delar av den kan ni hyra en mentor för att hjälpa er med ert system. Programmet behöver innehålla: testexekutiv, testfall, drivrutiner, resultathantering, GUI och konfiguration.



Testexekutiv

Detta är ett program som anropar testfallen i en i förväg vald ordning. Ordningen kan förändras beroende på vad som händer eller vilken modell av er produkt som testas. Den sammanställer resultaten, låter testfallen visa dem i användargränssnittet mm. Har ni behov av att köra tester i parallella trådar eller om det passar bättre i er organisation kan ni använda TestStand. Har ni enklare behov rekommenderar vi vårt eget XML-baserat exekutiv QATS som är betydligt billigare.



Testfall

Det är smidigt att skriva dessa i LabView, som har bra stöd för att styra mätinstrument och går snabbt att programmera i. Min privata uppfattning är att det går ca 5 gånger snabbare än exempelvis C# då man kodar på en mycket högre nivå. Med vårt gratistillägg G# kan du få bra objektorienterad struktur och nyttja etablerade designmönster och i vårt klassbibliotek QAL finns färdiga byggklossar för att implementera testerna. Ni väljer vad ni gör själva och vi kan hjälpa er med resten.



Drivrutiner

De flesta instrumenttillverkarna tillhandahåller drivrutiner för att kunna styra dessa från programvara. I klassbiblioteket QAL har vi nyttjat dessa drivrutiner för att skapa standardiserade drivrutiner, anpassade för testsystem, till samtliga instrument som vi använt hittills. Om ni vill använda ett annat instrument så går det ofta lätt att använda en befintlig drivrutin som mall och bygga på instrumentleverantörens drivrutin på samma sätt. Utöver drivrutiner för instrumenten så behöver man ofta utveckla en drivrutin för sin produkt, då den troligtvis är unik.



Resultathantering

Allt för ofta hamnar testresultaten i resultatfiler eller i en databas och används sedan inte! Med lämpligt verktyg så kan ni i stället göra denna information tillgänglig för övervakning av processen och uppföljning av kvalitén i produktionen, lokalt och/eller på annan ort. Ett sådant är vårt QRM som lagrar, analyserar och presenterar resultatdata. Det innehåller verktyg för Six-Sigma, SPC och MSA analys.



GUI (Grafiskt användargränssnitt)

Testsystemen sköts ofta av en operatör med många syslor. Vanligtvis är testsystemet placerat i en Lean-cell. Det är viktigt att testsystemets status kan övervakas på långt håll framför allt då operatören behöver agera. Det finns färdiga förslag på användargränssnitt i QAL som kan anpassas med er logo och sin stil. De är skrivna i LabVIEW. Det går även att utveckla mer avancerade vyer i till exempel C# eller andra programmeringsspråk och låta dessa styra ett program skrivet i LabView.



Konfiguration

För att enkelt kunna ändra i testsystemet så är det lämpligt att ha mycket konfiguration i filer. Textfiler med XML struktur har fördelarna att de tillåter hierarkisk struktur, är lätta att redigera manuellt och det finns färdiga rutiner för att läsa in deras innehåll i programvaran. De kan anpassas för nya produkter och produktvarianter utan att ha kunskaper inom mjukvaruutveckling. Köper ni vårt eget XML-baserade exekutiv så får ni en färdig flexibel och genomtänkt struktur med konfigurationen för bland annat testobjekten, testfallen och resultatlagringen





5. MÄTINSTRUMENT

Använd i första hand mätinstrument som ni är bekanta med. Behöver ni hjälp att välja så kan vi göra en förstudie åter och rekommendera instrument som vi använt i tidigare projekt med lyckat resultat.



Datainsamlingskort

I de flesta system ingår ett eller flera datainsamlingskort för analoga mätningar, analoga stimuli samt digitala mätningar och kommunikationer. Vanligtvis mäter man spänning och ström samt testar digitala signaler som 5V/TTL, 3.3V och 1.8V. Ofta används även digitala signaler för kommunikation t.ex. I2C, SPI mm.



Strömförsörjning

För att mata produkten behöver ni en eller flera spänningsaggregat. Dessa är vanligtvis programmerbara så att spänning och ström kan styras och mätas. I enklare system räcker fasta spänningsaggregat för att mata produkten, ni kan dock behöva reläer för att kunna mata på olika sätt. Det är viktigt att kunna stänga av spänningen till produkten om den är kortsluten eller drar för mycket ström. Annars kan produkten eller testsystemet skadas.



Programmerare

Behöver er produkt programmeras under test? Med det menar vi att er applikation laddas ner i produkten under test. För detta används programmerare. ChipProg från Phyton kan programmera de flesta kretsar vi stött på men det finns många andra programmerare.



6. SWITCHNING

Har ni många punkter att mäta på er produkt? Med reläkort kan vi spara in på antalet dyra instrument. Det kan vara:

- Multiplexrar så som PXI-2575 från National Instruments eller 40-656-001 38/2 från Pickering.
- Matriser så som 40-500-001 64/4 från Pickering eller NI-2529 32/4 Matrix från National Instruments eller reläer för att stänga av och sätta på olika signalvägar.

Om en produkt innehåller funktioner med radiofrekvenser behövs kostsamma instrument så som RF Power Meter, FM/AM generatorer med mera. Genom att använda multiplexrar och switchar kan ett kostsamt instrument användas för att testa flera signaler på en produkt, eller för att testa flera produkter i sekvens.

7. FIXTUR

På något sätt måste testsystemet kopplas upp mot er produkt. Produkten behöver ofta också hållas på plats. Detta arrangemang kallar vi för fixtur och det är unik för varje produkt som skall testas. Enkelt förklarat är fixturen en kontakt för att ansluta mot er produkt.

I fallet med kretskort (PCBA – Printed Circuit Board Assemblies) kan fixturen bestå av en nålbädd som kontakterar testpunkter och paddar på kortet.

Vår partner Columbia Elektronik AB kan hjälpa er med det. Annars, om ni vill testa er färdiga eller halvfärdiga produkt kan fixturen bestå av kablage med kontakter som ansluter mot produkten.

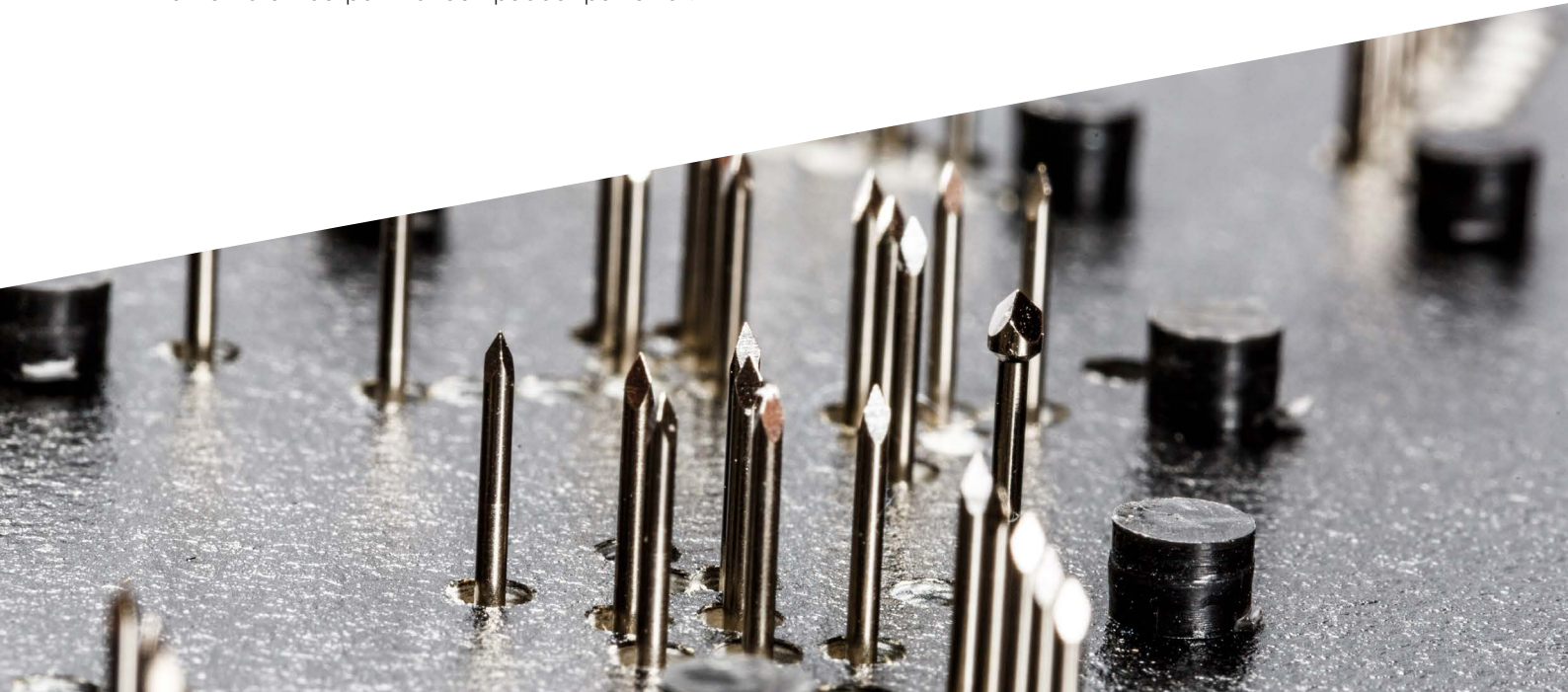
Om ni vill testa fler än en variant av er eller era produkter rekommenderar vi att ha en utbytbar produktspecifik adapter för varje. Vi kallar denna för ITA (Interchangeable Test Adapter). Med den kan den kostsamma teststationen med dyrbara instrument återanvändas. Med ett enkelt handgrepp byts ITA när en ny produkt skall testas.

Det finns ett färdigt lättanpassat användargränssnitt i klassbibliotek QAL, som vi använder för programvaran till testsystem. Om ni vill nyttja det så kan vi hjälpa er att komma ingång och utbilda er personal eller underhålla programvaran åt er.

8. GIVARE

Har er produkt dioder som skall lysa, med rätt färg och intensitet kan ni använda en enkel kamera eller LED analysatorer, t.ex. Feasa OH-5 Optical Heads, för att inspektera dessa. Har den en display kan den avsynas med kamera och programvaran kan då detektera felkoppling eller trasiga skärm. Även felaktiga pixlar i displayer kan upptäckas på detta vis.

Det går också att använda kameror för att programmatiskt verifiera att er produkt ser ut som den skall.





Tillägg till testsystemet

ETIKETTSKRIVARE

Ni kan låta testsystemet ta fram och skriva ut serienummer, artikelnummer mm på etiketter som ni sedan fäster på er produkt. Detta kan göras före test, på varje testad produkt, för att få full spårbarhet eller endast på godkända produkter. Ni kan också låta testsystemet skriva ut en rapport, med felbeskrivningen, att bifoga felaktiga produkter, så att de blir enklare att reparera. Om ni väljer att ha serienummer på alla testade produkter så kan ni också registrera i ert system reparationsåtgärden, så att vanliga felorsaker kan åtgärdas i produktionsprocessen. system reparationsåtgärden, så att vanliga felorsaker kan åtgärdas i produktionsprocessen.

HANDLERS

Har ni hög produktionsvolym? Då kan en helautomatisk testlina användas. Då används handlers, som matar in testobjekten i testsystemet och sorterar godkända och underkända produkter. Helautomatiska testsystem kan även placeras i en automatiserad lina för att undvika behovet av enmänsklig operatör. Handlers så som inmatare, utmatare eller conveyors följer oftast SMEMA standarden vilket gör dessa enkla att integrera i de automatiserade testsystemen.

STRECKKODSLÄSARE

Varje produkt ni testar bör ha ett serienummer för att få spårbarhet. Om ni förser den med en streckkod, QR-kod eller RF ID tag så kan den avläsas enklare. Serienumret kopplas till testrapporten så att ni kan se hur testet gått, eller för att testdata skall kopplas till rätt produkt i resultatdatabasen. För detta används en streckkodsläsare, en kamera som läser QR koder eller en RF ID avläsare. Det finns många enkla sträckkodsläsare, både trådlösa och som kopplas till USB port. Avlästa koder kommer in till systemet på samma sätt som om de matats in från tangentbordet.

KOPPLING TILL ERT AFFÄRSSYSTEM

Testsystemet kan behöva information som t.ex. ordernummer, serienummer, artikelnummer, bluetooth adresser, mac-adresser, licensnycklar med mera. Med skräddarsydd programvara så kan testsystemet hämta den informationen från ert affärssystem. Vi har stor vana av att utveckla sådana lösningar och hjälper er gärna med det.

Våra tjänster för testsystem

För att få till ett testsystem så behövs en hel del arbete runt omkring. Vårt tips är att ni gör det ni är bra på och att ni anlitar hjälp för resten. Vi kan hjälpa er med allt eller de delar som passar er.

- **FÖRSTUDIE** - En professionell testsystemdesigner kan tillsammans med er definiera vad ni behöver och föreslå alternativa lösningar.
- **UX** - Om nytt användargränssnitt skall tas fram eller ett befintligt förbättras så har vi ett UX team som är bra på det.
- **PROJEKTLEDNING** - Arbetet internt och med leverantörer måste samordnas. Räkna med att det alltid tar tid för projektledning även om det är ett litet system som skall tas fram.
- **UTVECKLING** - Tänk på att, om man börjar från grunden, så är det ganska mycket jobb med att ta fram ett väl fungerade testsystem och det tar en hel del kalendertid. Om ni inte redan har tagit fram ett testsystem så rekommenderar vi att bygga på en färdig plattform. Det blir billigare men går framför allt fortare, blir driftsäkrare och det är lättare att anlita förstärkning, då mer funktionalitet eller andra förändringar måste göras. Ett vanligt upplägg är att vi anpassar vår plattform till kundens behov och samtidigt lär upp kundens personal.
- **TEST** - Även ett testsystem behöver testas. Vi har mjukvarutestare som kan verifiera programvaran.
- **UTBILDNING** - Utbildning i allt från hur man använder LabVIEW och tillägget G# för att få bra struktur på programvaran till hur ert testsystem skall underhållas.
- **DRIFTSÄTTNING** - Att komma igång med testsystemet, integrera testsystemet med er produktionslina, koppla in eventuellt resultathanteringssystem och koppla till ert affärssystem.
- **SERVICE OCH SUPPORT** - Även om testsystemet är välbyggt kommer justeringar behöva göras och delar behöva bytas efter ett tag. Antingen har ni egen personal för det eller också så kan ni ha ett service- och supportavtal med oss så rycker vi ut när det behövs.
- **VIDAREUTVECKLING** - Er produkt eller kraven på vad som skall testas kan ändras eller ni tar fram en ny version av er produkt. Då behöver testsystemet anpassas efter det. Om mycket ligger i konfigurationsfiler så kan man komma ganska långt med att ändra på inställningar i dessa. Förr eller senare behöver ni troligtvis nya funktioner. Har ni ett helt skräddarsytt system och den som gjort det slutat kan detta vara problematiskt. Om ert system bygger på en standardplattform som många känner till blir det mycket enklare.



Mätsystem

Ett mätsystem består typiskt av de delar som presenteras nedan. Dessa och de tjänster som behövs för framtagning, driftsättning och underhåll beskrivs i följande kapitel. Ni kan köpa QES-TITs system **QMAX**, som är väl utprövat och som går att anpassa till de flesta behov. Det kör till exempel på Husqvarna Construction, Parker Hannifin, Ericsson och Swegon och har finslipats sedan 2007. Givetvis kan ni också ta fram ett eget eller kanske komplettera det ni redan har utifrån tipsen nedan. Vad ni än väljer så kan vi hjälpa er med vår erfarenhet av egna och andra kunders system.

1. MÄTOBEJKT

Detta är er produkt. Det kan vara ett kretskort, en blöja, en mjölkmaskin eller någon annan fysisk produkt. Oavsett vad ni har för produkt har vi en lösning för er eller kan hjälpa er att komplettera det ni redan har.

2. RACK

Ett rack kan se ut på olika många sätt. Använder ni fristående instrument så kan det vara bra att ha dem i ett skåp eller låda för att skydda dem och slippa mycket löst kablage.

Om ett flertal instrument behövs så rekommenderar vi att använda CompactRIO eller PXI. Dessa är skalbara så ditt system kan expanderas när dina behov ändras. Det finns expansionschassin och många valfria I/O-moduler. Dessa kan innehålla en controller som kör ett realtidsprogram för bättre driftsäkerhet och prestanda.

3. CONTROLLER

En PC eller controller styr mätinstrumenten, eventuellt er produkt och eventuell annan utrustning samt samlar in mätdata. Väljer du att använda en CompactRIO eller PXI controller så blir ditt system mer driftsäkert och får hög prestanda. Även om operatörs-PC:n stängs av eller hänger sig fortsätter PXI / cRIO kontrollern provet och ingen data går förlorad. Har du lägre krav så kan du skippa kontrollern och låta ett program i operatörs-PC:n styra allt direkt.

4. REALTIDSPROGRAMVARA

Detta program styr mätinstrumenten, eventuellt er produkt och eventuell annan utrustning samt samlar in mätdata. Väljer du att använda en CompactRIO eller PXI controller så blir ditt system mer driftsäkert och får hög prestanda. Även om operatörs-PC:n stängs av eller hänger sig kan PXI / cRIO kontrollern fortsätta provet och ingen data går

förlorad. QMAX innehåller kod skriven i LabView som kan antingen laddas i en controller och köras där eller köras direkt på PCn.

5. MÄTINSTRUMENT

Använd i första hand instrument ni är bekanta med. Behöver ni hjälp att välja så kan vi göra en förstudie åt er och rekommendera instrument som vi använt i tidigare projekt med lyckat resultat.



Datainsamlingskort

I de flesta system ingår ett eller flera datainsamlingskort för analoga mätningar, analoga stimuli samt digitala mätningar och kommunikationer. Vanligtvis mäter vi spänning och ström samt testar digitala signaler som 5V TTL, 3.3V och 1.8V. Ofta används även digitala signaler för kommunikation t.ex. I2C, SPI mm.



Strömförsöljning

För att mata produkten behöver ni en eller flera spänningsaggregat. Dessa är vanligtvis programmerbara så att spänning och ström kan styras och mätas. I enklare system räcker fasta spänningsaggregat för att mata produkten, ni kan dock behöva reläer för att kunna mata på olika sätt. Det är viktigt att kunna stänga av spänningen till produkten om den är kortsluten eller drar för mycket ström. Annars kan produkten eller testsystemet skadas.

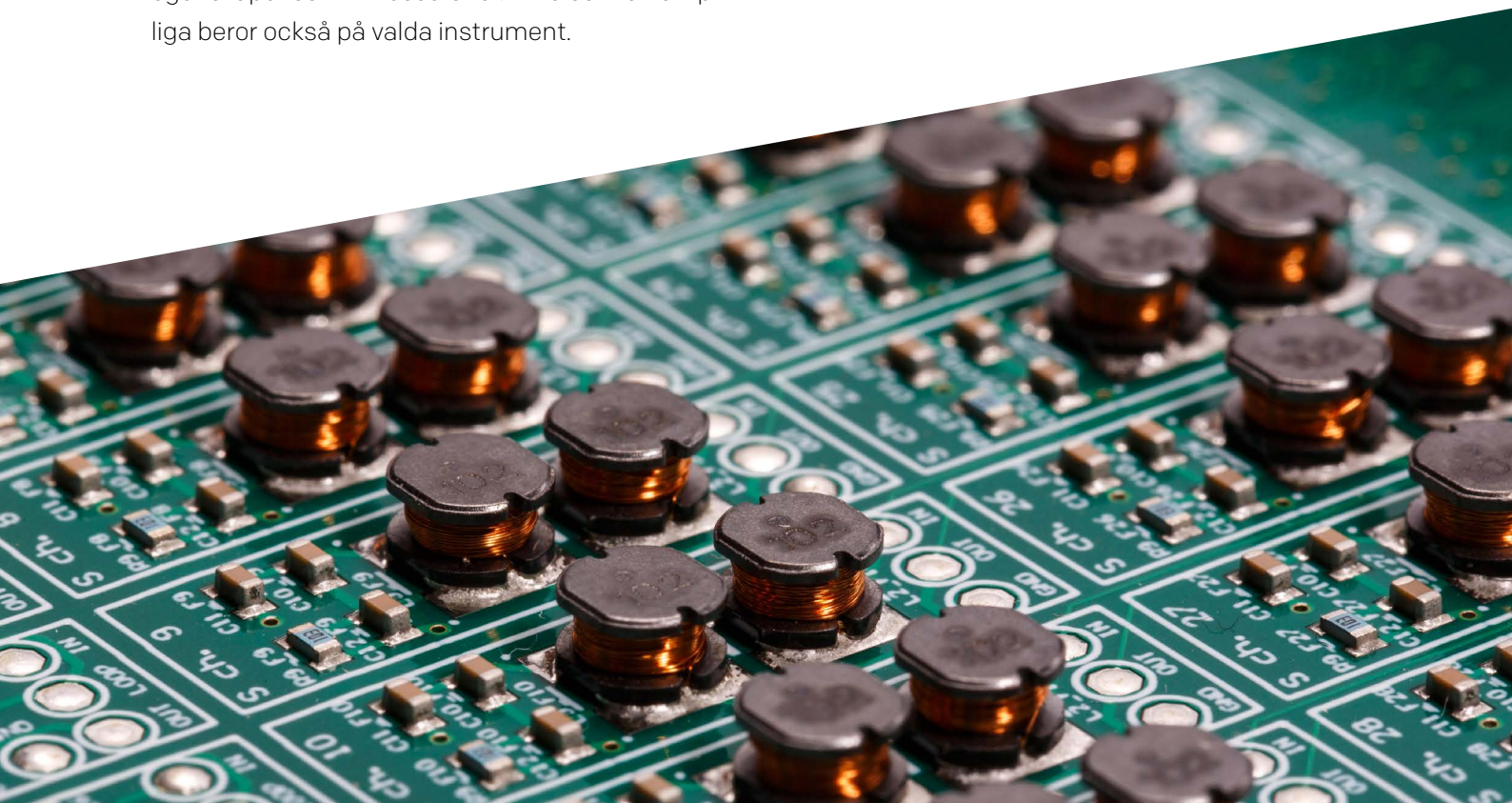


Specialinstrument

Har er produkt funktioner som Bluetooth, radiokommunikation eller dylikt? Då kan mätsystemet behöva ha instrument för Bluetooth-, radio test och kalibrering eller aktuella kommunikationsprotokoll.

6. GIVARE

Förutom för att mäta ström eller spänning så behövs lämpliga givare för att mäta de fysikaliska egenskaper som intresserar er. Vilka som är lämpliga beror också på valda instrument.



Med ett bra mätsystem blir det enklare att mäta på dina produkter under hela deras livscykel. Har du ett bra testsystem så kan du ha koll på kvaliteten i produktion. När de är rätt designade så blir dessa lätta att underhålla och anpassa allt eftersom behoven ändras.

Vi på QESTIT Systems kan hjälpa er med helhetskoncept för test- och mätsystem såväl som de delar som ni behöver till ett redan existerande system.



Anders Isacsson
Test- och Mätsystem

ABOUT QESTIT SYSTEMS

Vi är en del av QESTIT Group – Europas främsta QA experter inom test och kvalitetssäkring. Med 750+ konsulter, spridda över 7 länder, erbjuder koncernen ett brett utbud av QA-tjänster, till företag från olika branscher som vill ge människor den bästa möjliga upplevelsen.

QESTIT Systems är experter på kvalitetssäkring inom både hård- och mjukvara och finns vid kundens sida från kravställning till leverans. Vi hjälper till att skapa en värld som fungerar genom att säkerställa rätt kvalitet på kundens produkter, programvaror och testsystem.

→ gestitsystems.com

→ info@qestit.se

→ 08 - 501 108 90

→ [LinkedIn](#)

→ Odinsgatan 11
SE 41103 Göteborg