



Riktigt snåla skärmar

Industri, detaljhandel och företag är några av de områden där det finns en efterfrågan på extremt strömsnåla skärmar. Här är fyra kategorier som möter kraven.

Inom allt från avancerade kontrollsystem till modern IoT finns tillämpningar där bildskärmar är en central komponent. Skärmar ger möjlighet att visuellt presentera relevant information på ett tydligt sätt. Men för yrkesverksamma är det inte bara den visuella kvaliteten som räknas vid valet av skärm, utan även energiförbrukningen kan vara en avgörande faktor.

Ett annat inte ovanligt krav är möjligheten att växla mellan olika strömkällor. En kompakt design och batteridrift ska vara möjlig. Då blir energibudgeten avgörande och den blir typiskt den primära parametern vid val av skärmt teknik. En konventionell TFT-display har en ganska hög strömförbrukning vilket gör den olämplig för många tillämpningar. Men flera typer av lågenergiskärmar har nu kommit i allmänt bruk med hög bildkvalitet och lägre strömförbrukning. De kan sänka den totala energibudgeten och ge längre batteritid.

Hos några av skärmtyperna är strömförbrukningen extremt låg. I den gruppen finns ett antal alternativa TFT-skärmtyper, som reflekterande TFT och Blanview. Även MIP (Memory-In-Pixel) och E-Ink (ePaper) är starka alternativ. Var och en av dem har sina speciella för- och nackdelar att beakta för den specifika tillämpningen. Det är viktigt att noga studera tillämpning och bivillkor innan du bestämmer lämplig skärmtyp. Den här översikten kan ge en första vägledning.

Fördelarna med Memory-In-Pixel

MIP-skärmar (Memory-In-Pixel) utnyttjar en speciell TFT-LCD-teknik bestående av en enkel struktur av flytande kristall, glas, pola-



Av Peter Jendros, Data Modul

Som produktchef på skärmdivisionen på Data Modul i över 20 år, har **Peter Jendros** bidragit med sin omfattande expertis till utvecklingen av produktlösningar för alla typer av människa-maskin-gränssnitt där skärmar används för att visa information.

risator och FPC-färgfilter, särskilt utformad för att uppfylla krav på mycket låg strömförbrukning. Grundtekniken kallas LTPS (Low Temperature Poly Silicon). Den adresserar enskilda bildpunkter – rent tekniskt motsvaras varje enskild pixel av en minnescell med eget SRAM (statisk RAM).

Till skillnad från en TFT-skärm där bilden uppdateras cirka 60 gånger per sekund (vilket kräver relativt mycket energi) behåller en MIP-skärm sina data tills de skrivs över. Den använder en speciell kombination av transistor och minne.

En MIP-skärm är mycket reflektiv. Det innebär att den normalt inte kräver bakgrundsbelysning, vilket annars är den stora strömslukaren i en TFT-skärm.

Vad som särskiljer Memory-In-Pixel

Fördelarna med och tillämpningarna för denna lågenergiskärmtyp är lika varierade som för alla andra lågenergiskärmar. Men de är mycket lämpliga där det saknas vägguttag – det vill säga där det krävs batteridrift. De är även lämpliga för produkter som drivs av solceller eller skördar energi från sin omgivning på andra sätt. Energiförbrukningen är runt 80 procent mindre än konventionella LCD-skärmar.

När skärmbilden är statisk skickas det inga data och görs det inga uppdateringar. Därmed minskar strömförbrukningen med ytterligare 19 procent. Därför förbrukar en MIP-

skärm endast 0,5 till 1 procent av en jämförbar TFT-skärm av standardtyp. Den extremt låga strömförbrukningen betyder att skärmen kan gå på batteri under lång tid och inte ständigt behöver laddning eller batteribyte.

Dessutom använder LTPS-teknik en tunn ram på bara 1,2–2,2 mm. Det betyder att en 1,28-tumsskärm bara är 0,8 till 1,4 mm tjock totalt. Endast MIP-skärmar med ganska liten diagonal är meningsfulla, någonstans mellan 1 och 4,4 tum.

Det finns svartvita MIP-skärmar och det finns MIP-skärmar med upp till 262 000 färger. Det går också att välja mellan runda och kvadratiska skärmar.

MIP-gränssnitt är ganska enkla eftersom skärmen inte behöver uppdateras med bild-data kontinuerligt. Oftast är seriell dataöverföring tillräcklig, vilket betyder att den kan styras av en strömsnål processor.

Svarstiderna är jämförbara med motsvarande standard-TFT-skärmar. MIP-skärmar används mest i wearables, som smartklockor. Du hittar dem även i bärbar medicinteknik, som blodtrycksmätare. Andra tillämpningar är navigatorer, kontrollskärmar inom byggnadsautomation och prisetiketter på stormarknader.

E-Ink eller ePaper

ePaper-skärmar byggs upp av mikrokapslar med en diameter kring 40 µm som i sin tur är



går på batteri

fyllda med positivt laddade vita partiklar och negativt laddade svarta partiklar. Kapslarna badar i en viskös transparent flytande polymer. Det finns två sätt att skapa färg-ePaper. Ett är genom att använda färgade partiklar. Det andra är att använda svarta och vita partiklar tillsammans med färgfilter.

En kort spänningspuls ändrar partiklarnas orientering. De kan förbli i samma orientering i flera veckor. Under den tiden är skärm-innehållet stabilt. Innehållet ändras först med nästa puls. Bildpunkterna adresseras via passiva genomskinliga elektroder och ett SPI-gränssnitt.

ePaper är den teknik som har allra lägst strömförbrukning. Det beror på att skärmen endast drar ström när bildinnehållet ändras.

ePaper har mycket god läsbarhet, även i mycket starkt omgivningsljus. Kontrastförhållandet är på samma nivå som tryck på vitt papper. Med sin tjocklek på bara 1 mm är ePaper-skärmar extremt tunna och kan därför användas i mycket kompakta installationer. Utöver vanligt svartvitt ePaper finns varianter med upp till 4 096 färger.

ePaper kan användas på informationstavlor och vägvisningsskyltar, på elektroniska prisetiketter och andra etiketter i detaljhandeln. Det finns ett brett spektrum av tillämpningar – etikettering inom logistik är ett exempel från IoT-området. Särskilt inom detaljhandeln kan elektronisk prismärkning spara mycket tid. Ett centralstyrt system för innehållshantering kan ändra prisetiketterna elektroniskt när som helst, på nolltid. Det tidskrävande manuella utbytet av prisetiketter eliminerar.

Som standard finns både seriella och parallella gränssnitt tillgängliga.

Strömsparande TFT-varianter

Utöver alternativ som ePaper och MIP finns

ett antal TFT-varianter som kräver mindre ström än konventionella TFT-skärmar.

Vid dagsljus eller tillräckligt stark belysning kan reflekterande TFT:er läsas som papper eftersom de inte behöver bakgrundsbelysning. I motsats till en konventionell TFT-LCD använder denna TFT högt reflekterande silverelektroder och utnyttjar omgivningsljuset som ljuskälla. I kombination med skräddarsydda kretsar sparar detta maximalt med ström.

Utan bakgrundsbelysning alstras mindre värme. Därmed minskar behovet av kylning vilket sparar ännu mer energi.

Ett annat alternativ är en transflektiv TFT-skärm. Den är utrustad med antingen fronteller bakgrundsbelysning för optimal läsbarhet på natten. Drivkällan är solceller eller batteri. Den har mycket god läsbarhet utomhus och kan justera bakgrundsbelysningens ljusstyrka när omgivningsljuset ökar.

Den har också kort svarstid, vilket gör att snabbt, dynamiskt innehåll kan visas utan kvalitetsförluster.

Hög kvalitet och låg energikostnad

Den patenterade tekniken Blanview förbättrar läsbarheten utomhus under direkt solljus samtidigt som den sänker strömförbrukningen.

Blanview-skärmar baseras inte på reflektiva elektroder, utan använder ett integrerat reflekterande lager som inte blockerar ljusvägen för bakgrundsbelysningen. Blanview skapar en reflektion men överföringen förblir densamma.

Skärmar som använder Blanview-teknik går alltid att läsa i solljus, med utmärkt kontrast även under starka ljusförhållanden. Den inbyggda bakgrundsbelysningen betyder att visningskvaliteten förblir stabil och



inte är beroende av omgivningsljus, som fallet är med reflekterande eller genomskinliga TFT:er, till exempel.

Strömförbrukningen är imponerande 70 procent lägre än konventionella TFT-LCD:er. Det betyder att mindre värme genereras och mindre energi behövs för kylning. Den låga strömförbrukningen i kombination med den höga bildkvaliteten gör Blanview idealisk för en lång rad tillämpningar både utomhus och inomhus där omgivningsljuset är starkt.

De är utmärkta för bärbara enheter, som radioapparater, fjärrkontroller, mätutrustning och manöverpaneler. Det är också värt att nämna Blanviews breda utbud av gränssnitt. Utöver LVDS och MPU/CPU-gränssnitt, stöds även RGB- och MIPI.

Slutsatser

- Efterfrågan på lågenergiteknik i industrin växer stadigt. Som ett resultat finns nu ett brett utbud av energieffektiv skärmteknik på marknaden.
- Användningsområdena varierar men i dagens IoT-applikationer är ofta låg strömförbrukning en möjliggörare för den bästa läsbarheten, även under krävande miljöförhållanden.
- Teknik såsom MIP (Memory in Pixel), elektroniskt papper (ePaper) och Blanview är idag reella alternativ till konventionella TFT-skärmar. De är nästan likvärdiga i prestanda.
- Vad som är den lämpligaste tekniken är alltid avhängigt den specifika tillämpningen och var produkten ska användas.
- Tidig planering – idealt under utvecklingsfasen av slutprodukten – är oundgänglig.
- Professionell expertrådgivning kan stoppa många problem i sin linda. ■