

Hoe inkjettechnologie wordt aangepast aan het productieproces van de toekomst

Het belang van consistente, hoogwaardige codering op verpakkingen of etikettering mag niet worden onderschat. De toenemende globalisatie heeft de werkwijze veranderd van veel bedrijven en organisaties met complexe toevokerketens. Voornamelijk misleidende informatie of een slechte codeerkwaliteit kunnen ernstige gevolgen hebben, voor zowel consumenten als organisaties. De juiste informatie moet op het juiste product worden gecodeerd, met 100 procent nauwkeurigheid.

‘Voor bedrijven in het Verenigd Koninkrijk kan misleidende informatie op verpakkingen of etiketten als strafbaar feit worden beschouwd uit hoofde van de ‘Consumer Protection from Unfair Trading Regulations 2008’

(de regeling ter bescherming van consumenten tegen oneerlijke handel). (Bron: Londense Kamer van Koophandel).

Er zijn geavanceerde managementsystemen voor de leveringsketens nodig om het transport van producten tussen leveranciers, winkeliers en consumenten te coördineren. Deze geavanceerde technologie zoals ERP- (Enterprise Resource Planning) of MES-systemen (Manufacturing Execution Systems), is afhankelijk van de duurzaamheid van codes op een groot aantal, uiteenlopende goederen en producten.

Naast dat codes ervoor moeten zorgen dat het juiste product op de juiste locatie afgeleverd wordt, speelt coderen en markeren ook in andere zaken nog een belangrijke rol. Uit klantonderzoek dat door Domino is uitgevoerd, bleek dat de meest gebruikte codes de ‘productiedatum’ of ‘houdbaarheidsdatum’ zijn, gevolgd door codes voor batch-tracering en codes voor de naleving van regelgeving (bijv. symbolen voor voedselallergenen en veiligheidskeurmerken).

De eisen die aan codes worden gesteld zijn echter aan het veranderen. Zo wordt traceerbaarheid de komende vijf jaar steeds belangrijker voor merkbescherming en het tegengaan van vervalsing. Kwaliteit en duurzaamheid van de geprinte codering is daarom cruciaal.



De voordelen van inkjet

Sectoren met hoge productievolumes en hoge doorloopsnelheden, zoals dranken, voedingsmiddelen, life sciences en industriële producten, zijn sterk afhankelijk van het printen van inkjetcodes zonder dat dit ten koste gaat van de productiesnelheid.

Een kleinkarakter inkjet (CIJ) biedt bedrijven sneldrogend en contactloos coderen. De afstand tussen de printkop en de te printen ondergrond is 5 tot 25 mm. Elektrisch geladen inktdruppels worden met hoge snelheid op het product aangebracht, waardoor een reeks ronde punten ontstaat die een dotmatrix-code vormen.

Het grootste voordeel van inkjetprinten is dat de inktdruppels met hoge snelheid, vanaf afstand, op een bewegende ondergrond kunnen worden aangebracht. Hierdoor zijn zeer hoge printsnelheden mogelijk. Dat is het grote voordeel van inkjet ten opzichte van andere codeertechnologieën die mogelijk een betere kwaliteit bieden.

Met een inkjetprinter kunnen kleine codes op hoge snelheden worden geprint, in meerdere richtingen, en op vrijwel elke ondergrond. Oorspronkelijk werd inkjet vooral gebruikt om te coderen op metaal, glas, blikken, poreus en semi-poreus karton en papier. Naarmate de verpakkingindustrie zich verder ontwikkelde, werden ook de inkten geavanceerder. Uit onderzoek blijkt dat nieuwe inkjettoepassingen vaker worden gebruikt op plastic, waaronder flexibele verpakkingen, plastic flessen en houders, en plastic spuitgietvormen en coatings.

Inkten voor de kleinkarakter inkjet zijn beschikbaar in vele kleuren, voor bijna elk product en elke ondergrond. Er zijn ook speciale inkten voor zeer veeleisende processen, zoals sterilisatie en snelvriezen, of UV-leesbare inkten tegen vervalsing. Dankzij deze reeks inkten is inkjet geschikt voor veel verpakkingstoepassingen.

Inkjetprinters zijn mechanisch robuust, en kunnen lange periodes in veeleisende omgevingen printen voordat ze onderhoud vereisen. Door zijn betrouwbaarheid, kostenefficiëntie en veelzijdigheid is inkjet nog altijd de meest beproefde codeertechnologie voor de meeste toepassingen. Deze technologie brengt al meer dan dertig jaar gezondheids- en veiligheidsinformatie op producten aan, bevordert de logistiek van producten en biedt merkbescherming voor miljoenen organisaties en consumenten.

Uitdagingen voor inkjetcoderen in nieuwe, opkomende markten

Hoewel inkjet nu al lange tijd de favoriete codeertechnologie is, zijn belangrijke innovaties grotendeels aan deze technologie voorbijgegaan. Ondertussen hebben technologische ontwikkelingen in productie-omgevingen voor aanzienlijke verbeteringen in productietechnieken, snelheid en productielijnen gezorgd. Op dezelfde manier hebben digitale ontwikkelingen geresulteerd in verbetering van de traceerbaarheid en verwachten consumenten meer informatie over hun producten.



De inkjetsystemen die vandaag de dag in miljoenen organisaties worden gebruikt, zijn deels het resultaat van het werk van John William Strutt. Strutt was een Britse natuurkundige die in de negentiende eeuw het fenomeen frequentiemodulatie documenteerde, het wiskundige proces waarop inkjet is gebaseerd. Hij ontdekte dat de beste kwaliteit inktdruppels ontstond als de druppels met een bepaalde frequentie werden geproduceerd.

In internationale sectoren worden jaarlijks miljoenen producten vervaardigd, en dat heeft implicaties voor de gezondheid en veiligheid van miljarden consumenten over de hele wereld. Hoogwaardige codes zijn daarom essentieel. Slechte codeerkwaliteit kan verregaande consequenties hebben, maar tot op heden is de inkjetindustrie er niet in geslaagd om de ontwikkelingen in de industrie bij te houden.

Inkjet staat voor meerdere uitdagingen: door marktglobalisering is er een grotere behoefte aan traceerbaarheid en maatregelen tegen vervalsing; meer gedetailleerde productinformatie op verpakkingen door de verwachtingen van consumenten en regelgevingen; en de concurrentiestrijd tussen merken leidt tot creatieve actieverpakkingen, waarbij vaak codes worden gebruikt als onderdeel van multichannel campagnes.

Praktisch gezien moeten alle processen in moderne productieomgevingen opgewassen zijn tegen hoge snelheden en veeleisende omstandigheden. Tegelijkertijd vereist de miniaturisatie van onderdelen en componenten in veel productiesectoren een nóg nauwkeuriger codering.

Traceerbaarheid houdt in dat producten worden gemarkeerd zodat ze via complexe, onderling verbonden handelingen kunnen worden getraceerd. Van productie via distributie tot en met consumptie. De invoering van een codeersysteem helpt producenten en retailers om hun productiviteit op effectieve wijze te maximaliseren en zowel het interne als externe beheer van de leveringsketen te optimaliseren. Ook traceerbaarheid blijkt een praktische oplossing te zijn: artikelen of batches kunnen in één run worden geanalyseerd of via serialisatiecodes binnen de hele leveringsketen worden getraceerd.

De toename van het aantal namaakgoederen, die een risico vormen voor de gezondheid en veiligheid van consumenten, heeft geleid tot strengere voorschriften voor producten. Traceerbaarheid wordt hierbij steeds vaker als eis wordt gesteld.



In een onderzoek door Nielsen en ACMA (Automotive Component Manufacturing Association of India) wordt gesteld dat 20 procent van de verkeersongelukken in India aan vervalste auto-onderdelen kunnen worden toegeschreven.

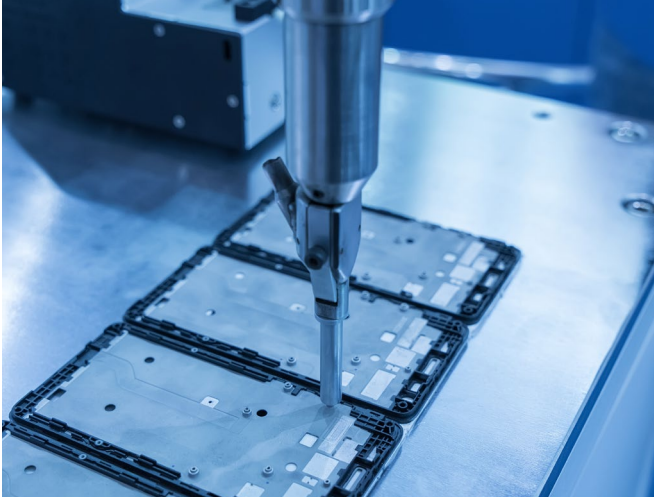
Een extra uitdaging is dat de consument steeds nadrukkelijker vraagt om transparantie en uitgebreide productinformatie, iets wat in toenemende mate door wetgeving wordt ondersteund. Op veel consumentengoederen moeten nu bijvoorbeeld allergenen en de herkomst van het product worden vermeld. Binnen een klein printoppervlak moet méér informatie duidelijk en leesbaar worden geprint.

Reclame op producten in de schappen wordt een steeds belangrijker marketinginstrument voor merken. Vaak is het onderdeel van zorgvuldig geïntegreerde multichannel campagnes die variabele 2D-matrixcodes (QR-codes) gebruiken om consumenten naar specifieke webpagina's te sturen. Omdat deze codes met een smartphone-camera worden gelezen, moeten ze uiterst nauwkeurig worden geprint, en dat is van oudsher een uitdaging voor inkjetprinters.

Ondertussen creëert de productieomgeving zelf ook nieuwe uitdagingen voor inkjettechnologie. Dankzij technologische ontwikkelingen zijn productielijnen nu sneller dan ooit, wat grotere hoeveelheden producten oplevert die allemaal gecodeerd moeten worden.

Een hedendaagse lijn die blikjes frisdrank codeert, produceert bijvoorbeeld 2.000 blikjes per minuut, oftewel 33 blikjes per seconde. Inkjetprinters moeten daarom de snelste productielijnen bij kunnen houden. Door technologische ontwikkelingen kunnen producten nu ook onder extreme omstandigheden worden geproduceerd, zoals sterilisatieprocessen (verhitting) en snelvriezen. Bovendien bevinden producten zich vaak lange tijd in een vochtige of stoffige productie-omgeving. Inkjetcodes moeten duurzaam zijn en dezelfde levensduur hebben als het product om bestand te zijn tegen die veeleisende omstandigheden.

In sommige sectoren is er behoefte aan een uitermate nauwkeurige plaatsing van codes. Elektronica-producten worden bijvoorbeeld steeds kleiner. De toenemende miniaturisatie dwingt producenten om steeds kleinere en nauwkeuriger codes te maken. Dit is vaak lastig voor inkjetprinters, die de



inkt op een snel bewegend product plaatsen. Daarnaast wordt elk afzonderlijk component van een product vaak individueel gecodeerd. Een mobiele telefoon bevat bijvoorbeeld 1200 onderdelen. Al deze onderdelen hebben een eigen code, zodat ze allemaal naar de producent kunnen worden herleid.

Deze markt- en productietrends stellen nieuwe eisen aan inkjet, en daar komt nog bij dat de marges in veel sectoren steeds kleiner worden. Bedrijven proberen meer dan ooit om de total cost of ownership van hun technologie-investeringen te beperken.

Het belang van codeerkwaliteit

Hoewel oudere inkjetprinters mogelijk geen oplossing bieden voor de hierboven beschreven uitdagingen, heeft de technologie zo veel positieve kenmerken dat veel fabrikanten toch inkjet blijven gebruiken. Prestaties worden geoptimaliseerd door oudere printers regelmatig af te stellen, en minder goede coderingen worden daarbij soms voor lief genomen.

Toch wordt codeerkwaliteit steeds belangrijker, om codes te voorkomen die niet aan de eisen van de leveringsketen voldoen.

De kwaliteit van geprinte codering is afhankelijk van meerdere factoren: nauwkeurige plaatsing, afstelling inktdruppels, leesbaarheid en contrast, goede hechting en de mate waarin ze bestand zijn tegen de omgevingsinvloeden en hun fysieke verwerking.

Er zijn diverse redenen waarom een inkjetcodering als ineffectief kan worden beschouwd, waaronder problemen met het codeersysteem zelf en de productieomgeving. Bij nieuwe verpakkingsmaterialen kan de selectie van een ongeschikte inkt voor de ondergrond in slechte codeerkwaliteit resulteren.

Hoge productiesnelheden beïnvloeden de codeerkwaliteit. Gegevens worden bijvoorbeeld niet binnen het daarvoor bestemde codegebied geprint, of de code wordt 'uitgerekt' over de lengte van het etiket of productoppervlak. Dergelijke fouten treden op als de producten sneller over de verpakkingslijn worden getransporteerd dan de printer kan verwerken, of als de printer niet goed is ingesteld (afstand, hoek van printkop, enzovoorts) op de snelheid van de lijn.

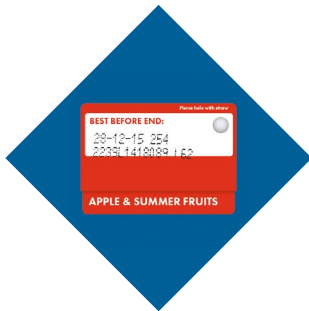
Ook de printkwaliteit is soms een probleem. In sommige gevallen is de resolutie van een code niet hoog genoeg, waardoor er meer inktdruppels nodig zijn om de vereiste scherpte te realiseren. Daarnaast kan de kwaliteit van de uiteindelijke code worden beïnvloed door slechte druppelvorming in de printkop. Dit resulteert in een verkeerde plaatsing van druppels vlak naast de code, ook wel 'satellietdruppels' genoemd.

Als er een verkeerde of slechte kwaliteit inkt wordt gebruikt, kunnen zich hechtingsproblemen voordoen waardoor codes vlekken of beschadigen, en dus onleesbaar worden. Ook het contrast van codes kan op bepaalde ondergronden problemen opleveren, zoals geelbruin glas of transparante flessen met donkere inhoud. Hoewel er contrasterende kleuren zoals wit of geel beschikbaar zijn, staan deze bekend als onbetrouwbaar en vermijden producenten hun gebruik zoveel mogelijk.

Marktonderzoek van Domino bevestigt dat codeerkwaliteit nu en in de toekomst de grootste uitdaging is en blijft. Meer dan de helft van de respondenten gaf aan dat van alle productieproblemen een codeerprobleem de hoogste prioriteit zou krijgen.

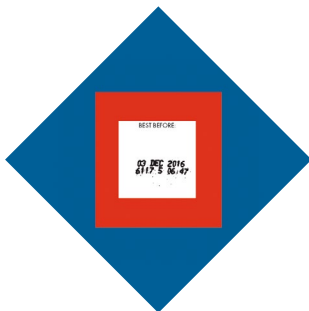
De regels voor inkjetprinten herschreven

Nu codeerkwaliteit en duurzaamheid steeds belangrijker worden, is verdere technologische ontwikkeling van inkjet nodig om ook bij hoge productiesnelheden een consistente druppelkwaliteit in hoge resolutie te realiseren.



Een hoge codeerkwaliteit betekent ook dat codes in het daarvoor bestemde printvak worden geprint en niet daarbuiten

De oplossing voor problemen met codeerkwaliteit schuilt in de printkop. Bij een consistente druppelvorming kan de printkop voorkomen dat er druppels verkeerd op de verpakking worden geprint, de zogenaamde 'satellietdruppels'.



De aanwezigheid van satellietdruppels rondom de code vermindert de leesbaarheid

Door de inktdruppels nauwkeuriger te plaatsen, verbetert de codeerkwaliteit en kunnen er kleinere en nauwkeuriger codes worden geproduceerd, zoals 2D-barcodes en variabele barcodes. Naar verwachting zal het gebruik daarvan de komende vijf jaar sterk toenemen (Bron: onderzoek van Domino).

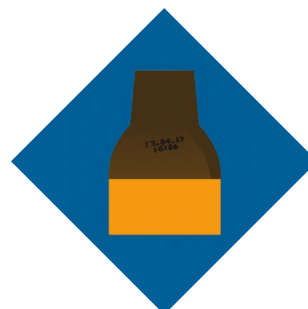


Inkt speelt een belangrijke rol in het proces. Inkjetprinters leveren de beste prestaties als er controle is over de druk, temperatuur en viscositeit van de inkt. Met een verbeterde consistentie en controle over de inktstroom hoopt zich ook minder inkt op in de nozzel, wat productieonderbrekingen voorkomt en de productiviteit verhoogt.



De inconsistente plaatsing van druppels kan de printkwaliteit en daarmee de leesbaarheid van 2D-codes of variabele barcodes verminderen

Een breed assortiment inkt is ook essentieel, om de markt de beste mogelijkheden te bieden voor betrouwbare resultaten. Inkjetsystemen worden in de meest uiteenlopende omstandigheden gebruikt, zo ook in veeleisende omgevingen. Er zijn verschillende inkten nodig voor specifieke sectoren, zoals inkten die voldoen aan EuPIA GMP en de Zwitserse lijst voor de voedingsmiddelensector, de drankensector en de sector life sciences, of inkten voor intensief gebruik in de industriële sector. Ook zijn er inkten nodig met een goede hechting op complexe ondergronden, zelfs na veeleisende nabewerkingsprocessen zoals sterilisatie en snelvriezen.



Bij de keuze van een inktkleur moet rekening worden gehouden met de ondergrond, zo zijn zwarte codes niet altijd duidelijk zichtbaar op elke ondergrond

Om inkjetsystemen geschikt te maken voor de toekomst moeten alle onderdelen, inclusief de printkop, goed bestand zijn tegen veeleisende productieomstandigheden, voor maximale productiviteit met minimale downtime. Ze moeten gemakkelijk te bedienen zijn en een lage cost of ownership hebben, zonder dat dit ten koste gaat van de overall equipment efficiency (OEE). De printkop moet bijvoorbeeld bestand zijn tegen vuil, zodat reinigen tot een minimum beperkt kan worden, zelfs bij gebruik van gepigmenteerde inkten. De inkjetprinter moet ook bestand zijn tegen afspoelen, en bescherming bieden tegen stoom en verschillende soorten vuil die in contact kunnen komen met het systeem.

Een nieuwe kijk op de wetenschap achter de inktdruppel

Om aan de huidige en toekomstige eisen van de markt te beantwoorden, met de technologische capaciteiten die daarvoor nodig zijn, lanceert Domino Printing Sciences de Ax-Serie. Een nieuwe reeks inkjetprinters die zijn geoptimaliseerd voor de meest veeleisende industriële omgevingen.

Voor de ontwikkeling van de nieuwe serie heeft Domino de regels voor coderen en markeren herschreven. Dit door de onderliggende wetenschap achter inkjetprinten opnieuw te toetsen en op drie belangrijke vlakken te innoveren. Dit heeft geleid tot een ingrijpende herontwikkeling van de inkjettechnologie, die de verwachtingen van klanten ten aanzien van productiviteit, kwaliteit en cost of ownership in positieve zin zal veranderen.

Domino's drie innovatiepijlers voor de Ax-Serie zijn:

- ◆ De nieuwe i-Pulse printkop en inkt. i-Pulse regelt de vorming van individuele inktdruppels voor een verbeterde druppelprecisie en plaatsing. Daarnaast is er minder inktverbruik, met als resultaat een betrouwbare, consistente en hoogwaardige codeerkwaliteit op hoge snelheid.
- ◆ Het i-Techx elektronica- en softwareplatform: ontwikkeld voor optimalisatie van return on investment (ROI) onder andere door het voorkomen van codeerfouten, een soepele integratie in de productielijn en professionele support.
- ◆ Domino Design: een nieuwe benadering van het complete productontwerp om de productiviteit en het gebruiksgemak te maximaliseren.

De innovaties in de Ax-Serie zijn het gevolg van uitgebreide Research & Development (R&D) en samenwerking met klanten van Domino in een groot aantal sectoren.

Door de inkjettechnologie vanaf nul opnieuw te ontwikkelen, kan Domino klanten helpen om de benodigde hoogwaardige codeerkwaliteit te realiseren, met een codeerproces dat bekend en beproefd is.

Ga voor meer informatie over de nieuwe Ax-Serie en Domino's volledige reeks inkjet codeer- en markeeroplossingen en -technologieën naar www.domino-printing.com.