

Engineering White Paper

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



INLEIDING

Dit White Paper bespreekt de uitdagingen, opties en oplossingen voor fabrikanten die uit meerdere bestanddelen, grondstoffen, snoepgoed, zoals drop, zuurtjes, pepermunt, spekken en toffees, samenstellen.

DOEL VAN DIT WHITE PAPER

...- is het uitleggen van het belang om het bereiden van hoogwaardige suikerwaren voor menselijke consumptie correct uit te voeren. Of het proces nu automatisch of niet-automatisch verloopt, van industriële omvang of eenvoudigweg een klein systeem op laboratoriumniveau is, vergelijkbare uitdagingen betreffende het nauwkeurig doseren, welke een directe invloed hebben op de kosten van het proces en dus de winstmarges, zijn aan de orde. Over- en onder-doseringen hebben effect op de verhoudingen tussen de bestanddelen onderling. Het resultaat is een verkeerde samenstelling, dus een eindproduct met een inferieure kwaliteit. Dat kan tot de afkeur van het product leiden. Dus ontaardt onnauwkeurig doseren in afgekeurde batches, wat winstderving, verspilling van product, milieuverontreiniging, vertraagde afleveringen en ontevreden klanten betekent. Het kan zelfs een overtreding, een directe bedreiging van de voedselveiligheid en dus de volksgezondheid, zijn.

Naast dergelijke verliezen zijn aanvullende argumenten het functioneren met een kwaliteitsborgingssysteem binnen de internationale normen en richtlijnen, zoals de vereisten voor hygiëne (EHEDG), met de noodzaak om van begin tot eind tracking en tracing door te voeren.

De voordelen van snel wegen (PENKO instrumenten meten 1600 keer per seconde) zijn een hogere productiesnelheid, minder verliezen en een constante kwaliteit, hetgeen resulteert in korte terugverdientijden.

BASISPRINCIPES

Suikerwaren worden in een groot aantal verschillende soorten en samenstellingen gemaakt, variërend van zuurstokken en dropveters tot pepermunt en kauwgom. Elk soort vereist zijn eigen mengsel met de bijbehorende grondstoffen. In grote lijnen vindt de bereiding plaats met:

- de aanvoer en inname van grondstoffen.
- de opslag van grondstoffen.
- het doseren en mengen van de diverse grondstoffen.
- een vacumeerinstallatie.

All rights reserved © 2015 ETC – No part of this document may be reproduced of any kind without explicit approval of PENKO Engineering B.V.

Some call it process automation – we call it PENKO

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



- het in vormen gieten en stollen.
- soms een aparte weger voor de dosering van speciale grondstoffen in relatief kleine hoeveelheden.
- een tussenopslag (buffer).
- het kookproces.
- de afwerking, bijvoorbeeld met een glanstrommel.
- het verpakken en verzend gereed maken.

De aflevering van het eindproduct verschilt, die kan in grootverpakkingen, rollen, dozen en/of zakken plaats vinden. Verkoop vindt per stuk of op aantal plaats, maar voor de consument meestal op gewicht in kleinverpakkingen (≤ 10 kg).

ACHTERGROND VAN DOSEERBESTURINGEN

Besturingen voor doseerprocessen zijn ontworpen om ervoor te zorgen dat de exacte massa per grondstof wordt gedoseerd. Dit doseerproces wordt meestal gevonden in de „keuken“ van een productstroom. Afgezien van de wettelijke en normatieve vereisten voor de bereiding van voedsel voor menselijke consumptie, heeft elke bedrijf, afhankelijk van de bestemming voor het eindproduct, zijn eigen kwaliteitseisen, vastgelegd in een managementsysteem en dienovereenkomstig gecontroleerd met geëigende meetinstrumenten. De steeds toenemende grondstoffenprijzen, strenger wordende milieuvorschriften en veiligheidseisen, het streven naar een consistente kwaliteit met tracking en traceerbaarheid, eisen dat de suikerwarenindustrie de nodige aandacht besteedt aan de kwaliteit. De elementaire en meest betrouwbare meetmethode om het bovenstaande te waarborgen ligt nog steeds vast in het bepalen van het gewicht, ongeacht of het product een vloeistof, een vaste stof, een granulaat of poeder, dan wel een gas is.

Het gewicht biedt, vanuit chemisch oogpunt, correcte informatie. Elk type molecuul heeft zijn eigen soortelijke massa. Dus door te wegen telt u in zekere zin moleculen. Het maakt niet uit welk type mengsel u bereidt, het gewicht is altijd de waarheid. Op deze manier sluit u een aantal factoren uit, zoals:

1. temperatuursveranderingen (uitzetting respectievelijk krimp).
2. samendrukbaarheid.
3. verschillen in dichtheid.
4. luchtinslag.

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



- ▶ Normaal gesproken moet iedere component met een vastgestelde nauwkeurigheid gedoseerd worden. Dit betekent dat de grootte van de kleinste component bepalend is. Onder een zekere waarde moet een tweede weger met een aangepast weegvermogen worden gekozen.

De aanvoer en inname van grondstoffen.

In grote hoeveelheden gebruikte grondstoffen, veelal suikers, worden in bulk aangevoerd en vervolgens pneumatisch naar een silo getransporteerd. Meestal is de suiker vooraf door de leverancier, de suikerfabriek, gewogen. Daar het een handelstransactie, betreft, zal deze weger aan de Metrologiewet moeten voldoen en dienovereenkomstig gekeurd wezen. Een goede bewaking van het transport naar de grondstoffensilo's is van belang. Alleen dan is een goede grondstoffenadministratie mogelijk en wordt een ongewenste vermenging van grondstoffen voorkomen. Essentiële informatie, welke in de grondstoffenadministratie thuis hoort, is het type suiker, na laboratoriumgoedkeur of met vermelding van de leverancier het lotnummer, en de datum en tijd van binnenkomst. Wanneer van een eigen laboratoriumcontrole sprake is, kan het praktisch zijn om een tussenopslag te hebben. Na vrijgave door het laboratorium kan de grondstof dan naar de silo, zie foto 1, vervoerd worden.



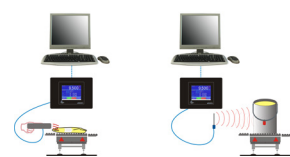
Foto 1. Het op gewicht controleren van de, in een silo opgeslagen, voorraad suiker.

Zo'n silo is goed op gewicht te controleren. Hetzelfde geldt uiteraard voor in bulk aangeleverde vloeistoffen, zie foto 2.



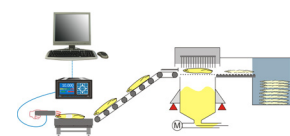
Foto 2. De gewichtscontrole van de voorraad vloeistoffen.

In kleine hoeveelheden te doseren grondstoffen, zoals aroma's, Arabische gom, kleur- en smaakstoffen, worden meestal in zakken, emmers of big bags aangeleverd. Deze zijn bij binnenkomst op gewicht te controleren en herkenbaar te maken, zie figuur 1.



Figuur 1. De controle op type en gewicht van binnenkomende grondstoffen.

Dit maakt invoer van de gegevens in een tracking en tracing systeem mogelijk, de basis van een sluitende productiebewaking. Kiest men een automatische dosering van deze kleine componenten, dan is na het lossen van de big bag of het snijden van de zak, zie figuur 2, verdere automatische verwerking mogelijk.



Figuur 2. De invoer in het proces van, in zakken aangeleverde, grondstoffen.

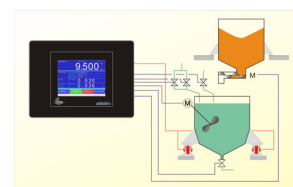
MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



De dosering van de diverse componenten.

Een uitgebreide beschrijving van het doseerproces vindt u in het white paper “Mengkamerbesturingen”. De basis van het doseer- en mengproces is het oplossen van de grondstoffen in water, zie figuur 3.

Dat combineert men meestal met een doseerproces, waarbij de diverse bestanddelen een voor een worden afgewogen. Dus wordt als eerste voldoende water gedoseerd en vervolgens, zo veel als mogelijk met draaiend roerwerk, de suiker. Daar roerwerken trillingen veroorzaken, dus het weeggegeven onrustig maken, is het gebruikelijk tijdens het laatste deel van de doseercyclus, dus wanneer het ingestelde gewicht wordt benaderd, het roerwerk uit te schakelen. De gedoseerde hoeveelheid is automatisch af te boeken van de grondstoffenvoorraad en tevens, met componentnaam en lotnummer, te integreren in het productieprotocol. Voor ieder volgend component geldt een soortelijke procedure. Foto 3 geeft een voorbeeld van een gecombineerde meng- en doseertank.



Figuur 3. Een doseer- en mengtank voor water, suiker en de overige grondstoffen



Foto 3. Een gecombineerde doseer- en menginstallatie.

Het is praktisch componenten, die in relatief kleine hoeveelheden deel uit maken van het mengsel, afhankelijk van de installatie, automatisch in een kleine weger of handmatig op een klein weegplateau, zie foto 4, af te wegen.

Met behulp van een operator terminal is zo'n weegopstelling goed in het gehele proces, inclusief de tracking en tracing, in te passen. De componentkeuze is eenvoudig met barcodelezers of transponders te bewaken. Daarna voegt men de kleine componenten direct, of in tijd verschoven, aan het mengsel toe. Op deze wijze ontstaat een volledige sluitende rapportage van het gehele doseerproces, zowel de automatische als handmatige doseringen, met de gewenste en werkelijk gedoseerde gewichten, de componentnamen en eventueel de lotnummers.



Foto 4. Een voorbeeld van een weegplateau om vooraf handmatig kleine doseringen uit te voeren.

De tussenopslag.

Het vervolg, bestaande uit het kookproces, het vacumeren, het gieten en de afwerking, bijvoorbeeld glanzen, is continu. Vandaar dat hiervoor een tussenopslag, in de vorm van buffertank(s), nodig is, zie foto 5.



Foto 5. Een doseer- en mengtank, lossend in twee buffertanks voor het voeden van twee onafhankelijke productielijnen.

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



Wanneer van meerdere productielijnen sprake is, wordt per lijn een buffertank voorzien. Zo kunnen gelijktijdig meerdere producten naast elkaar bereid worden. Om de inhoud van de buffertanks op niveau te houden, zijn deze voorzien van een leegmelder, een volmelder en, om veiligheidsredenen, een beveiliging tegen overvullen. De gebruikelijke procedure is dat iedere buffertank als master fungeert en het doseer- en mengsysteem zodanig aanstuurt dat zowel het juiste mengsel wordt aangemaakt als de hoeveelheid mengsel per buffertank zich tussen de leeg- en volmelder bevindt. Vaak beschikken deze buffertanks over een verwarming met temperatuurregeling, zodat het hierna volgende kookproces sneller uitgevoerd kan worden.

Gebruikelijk is verder dat het besturingssysteem een aanvullend programma heeft om de installaties leeg te maken en vervolgens te spoelen; een “cleaning in place” proces. Hiervoor zijn de doseer/mengtank en de buffertank(s) van sproeibollen met een eigen wateraansluiting voorzien.

Het verdere proces tot en met het gerede product.

Nadat het mengsel gereed is, ondergaat het, afhankelijk van het gewenste eindproduct, een aantal behandelingen. Die bestaan onder andere uit:

- het kookproces, zie foto 6.
- een vacumeerinstallatie.
- het in vormen gieten en stollen.
- de afwerking, bijvoorbeeld met een glanstrommel.
- het verpakken en verzend gereed maken, zie foto 7.

De behandeling van het gerede product

Op de verpakking van gerede producten, zoals snoepjes en lollies, hoort het aantal en/of het gewicht vermeld te zijn. In het laatste geval geldt de Metrologiewet. Maakt u voor de controle op gewicht gebruik van een controleweegsysteem, dan vindt u de betreffende informatie in ons white paper “Controleweegsystemen”. Voor het vullen van handelsverpakkingen op gewicht kunt u terugvallen op onze white papers “Eigenschappen van vulsystemen”, “Vulsystemen voor poeders en granulaten” en, daar het veelal verpakkingen ≤ 10 kg betreft, “Voorverpakkingen”.



Foto 6. De opstelling van twee bufferketels met een kookinstallatie.



Foto 7. Het vullen van dozen met snoepgoed.

Engineering White Paper

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



Voorkomen is beter dan genezen

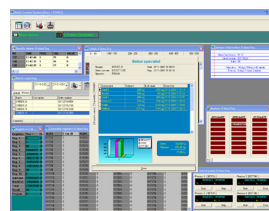
Waar de meeste kwaliteitsborgingssystemen gericht zijn op het exact vastleggen en het vervolgens herstellen van gemaakte fouten, gaat PENKO voor preventie. De verbinding tussen het BCS-management informatie systeem en de doseerbesteding(en) vindt als volgt plaats:

- productie planning, zie foto 8.
- receptuur.
- rapportage.
- administratie van het grondstoffenverbruik.
- controle van de voorraad grondstoffen.
- productie opdrachten.
- vastleggen van de programma-afloop in het recept.
- opgave van de benodigde grondstoffen voor een dagprogramma.
- overzicht van handmatige acties.
- traceerbaarheid van het mengsel.

Dankzij dergelijke softwaremodules, zie figuur 4, is de personal computer de ideale mens/machine-interface en vormt een goede start voor een kwaliteitsborgingssysteem. Bovendien beschikt het management altijd over volledige informatie over het productieproces en de materiaalstroom.



Foto 8. Het computerscherm met productie-informatie.



Figuur 4. Een schermoverzicht met procesinformatie.

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



DOSEER/MENG-OPLOSSINGEN

Funcies, FLEX-2100 en FLEX:

- Positief(in)/negatief(uit) wegen
- Netto of bruto doseren
- Grof/fijn doseren met, optie, analoge snelheids-regeling
- Actieve berekening van tarra en naval
- Tolerantiebewaking
- Doseertijdbewaking en alarm instelling
- Mengtijddregeling
- Doseerprogramma herhalen
- Controle van meerdere analoge signalen
- Bewaking van handdoseringen
- Handmatig ingrijpen met terugmelding/vergrendeling
- Klepstandbewaking
- Overbelastingbeveiliging
- Niveaubewaking in silo's en/of tanks van grondstoffen
- Routing van grondstoffen
- Routing van halffabricaten
- Aanvullende processen, zoals koken, drogen en dergelijke
- Bewaking van andere meetwaarden, bijvoorbeeld temperatuur en druk
- Opslaan en/of printen van doseerresultaten
- Automatisch herhalen van een doseer-/mengprogramma, eventueel na vrijgave

BCS extra's zijn:

- Registratie van operators
- Grondstoffenvoorraadcontrole
- Silo register, uitwisselbaarheid van grondstof per silo
- Receptenbibliotheek
- Dagproductieprogramma's, aantal batches per recept met de gewenste afloopvolgorde
- Mogelijkheid tot onderbreking van het dagprogramma
- Tracking en tracing
- Batch rapportage
- Rapportage van aanvullende proces parameters
- Alarm registratie
- Macro's, te programmeren standaard proces volgordes

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



OPVALLEND VOORDEEL

Een filtersysteem in combinatie met het meten met een hoge resolutie en op hoge snelheid biedt slimme weegresultaten onder alle gebruiksomstandigheden.

Alle instrumenten zijn ontworpen en gemaakt voor een nauwkeurigheid van 10 000 d. De combinatie van het meten op hoge snelheid (1 600 conversies/s) met een hoog inwendig oplossend vermogen (16 777 216), slimme filters en voldoende reken capaciteit maakt de SGM700, 1020 en FLEX-instrumenten geschikt voor elke doseer-, meng- en vultoeppassing. De combinatie van het hoge inwendige oplossend vermogen en de hoge conversiesnelheid garandeert de best haalbare weeg- en doseernauwkeurigheid, zelfs wanneer op hoge snelheid gedoseerd wordt. Zo wordt de verspilling door verkeerde samenstellingen voorkomen.

PRODUCT OPLOSSINGEN

MODEL SGM700

De serie SGM700 digitizers bestaat uit compacte instrumenten voor het gebruik als zelfstandige omvormer tussen de krachtopnemer(s) en een PENKO besturing. Afhankelijk van het type bestaat de keuze uit een poort Ethernet (TCP) met de protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, een poort RS232/422 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een poort Profibus met protocol Profibus DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en de configuratiesoftware tussen PENKO-apparaten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten.

MODEL RIO700 EN RIA700.

De types RIA700 en RIO700 zijn universele, compacte, externe in-/uitgangssets, bedoeld als uitbreiding op de besturingen type FLEX en FLEX-2100. Voor het aansluiting op de besturing is geen softwareverandering nodig. De display geeft direct de status van de in- en uitgangen weer. Is de verbinding verbroken, dan volgt een foutmelding en worden de uitgangen afgeschakeld. De RIO700 en RIA700 zijn eenvoudig op een DIN-rail te monteren. Zij kunnen zelfstandig of in een buslink systeem worden gebruikt. In een buslink kunnen tot 40 RIO's en/of RIA's worden aangesloten. RIO700 beschikt over 8 digitale ingangen en 8 digitale uitgangen, de RIA700 over 4 analoge ingangen en 2 analoge uitgangen.



Foto 9. De digitizer type SGM700.



Foto 10. Het in- en uitgangsset type RIA.

Engineering White Paper

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



MODEL 1020

De basisindicator is compact, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk. Het beschikt over 3 ingangen en 4 uitgangen evenals Ethernet en USB-communicatie poorten.

Als een optie biedt de 1020 een analoge uitgang en een communicatiepoort inclusief RS232 en RS422/485 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een optionele poort Profibus met protocol Profibus-DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en de configuratiesoftware tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar voor CAN-, RS232-, RS422/485- en USB-poorten.



Foto 10. Het aanwijsinstrument type 1020.

MODEL FLEX-2100

Dit drie-in-één apparaat combineert een verbluffend eenvoudige touchscreen-interface met geavanceerde hardware en een slim kalibratiesysteem. Het biedt 8 ingangen/8 uitgangen, een geïntegreerde plc, communicatie via een Ethernet (TCP) poort met protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, poorten RS232 en RS422/485 met protocollen Modbus en ASCII. Protocollen voor printers, webbrowsers en configuratie-software tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten.

Extra opties zijn een analoge uitgang en een poort Profibus met Profibus-DP-communicatie.



Foto 11. Weegcontroller type FLEX-2100, uitvoering voor paneelmontage

MODEL FLEX

Dit meest veelzijdige apparaat is een alles-in-één compact, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk instrument/besturing, geschikt voor automatische en niet-automatische weegtoepassingen. De FLEX heeft een ingebouwde plc, biedt een uitbreidbaar aantal in- en uitgangen inclusief externe; de communicatie omvat een Ethernet (TCP) poort met de protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, poorten RS232 en RS422/485 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een optionele Profibus poort met protocol Profibus-DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en configuratie-software tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten waardoor het zeer geschikt is voor complexe weegtoepassingen. Digitale en analoge in- en/of uitgangen zijn optioneel.

Het FLEX-assortiment heeft verder alle kenmerken van de modellen FLEX-2100.



Foto 12. Weegcontroller type FLEX, geschikt voor paneelmontage

MODEL FLEX MultiChannel

Dit meest veelzijdige apparaat bezit alle eigenschappen van de modellen FLEX en FLEX-2100 met aanvullend het vermogen tot vier weegsystemen in één instrument gelijktijdig, en waar nodig onderling verknoopt, te besturen.



Foto 13. De 4-kanaals uitvoering van weegcontroller type FLEX, geschikt voor paneelmontage

Engineering White Paper

MENGBESTURINGEN VOOR DE FABRICAGE VAN SUIKERWAREN PENKO ENGINEERING B.V.



Foto 14. Een overzicht van de instrumenten en besturingen.

CONCLUSIE

PENKO-instrumenten besturen en regelen zowel doseersystemen als menginstallaties volledig. Alle PENKO-systemen zijn “Slave” -systemen.

Het zo snel en efficiënt mogelijk bereiden van suikerwaren binnen de vereisten van een systeem voor kwaliteitsborging blijft een uitdaging in de gehele sector en zal van fabrikant tot fabrikant verschillen. Er moet niet alleen aandacht worden besteed aan de uitdaging van het voorkomen van verkeerde samenstellingen, maar voor elk product - met name waar de gezondheid van mensen in het geding is - gelden toleranties welke een directe invloed op de eisen aan het doseer- en mengproces hebben.

Voor het uitwerken van de efficiëntste manier per toepassing, product of bedrijf, is er geen “one-size-fits-all” -oplossing. Technici bij PENKO werken de beste en effectiefste manier, waarop dit voor u kan worden gerealiseerd, uit.

Andere White Papers behandelen de keuze van krachtopnemers, de opnemer montage, niet-automatische weegsystemen, weegsystemen voor nautische toepassingen, controleweegsystemen, afvulsystemen, continue totalisering op gewichtsafname (LIW), continue totalisering met transportbanden, discontinu totaliseren met weeghoppers, gewichtssorteersystemen, mengkamerbesturingen voor de procesindustrie, de betonindustrie en de mengvoederindustrie.

Voor informatie: www.penko.com