

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



INLEIDING

Dit White paper bespreekt de uitdagingen, opties en oplossingen voor het verpakken van producten voor consumenten en/of verdere verwerking door de procesindustrie. Het product kan in bulk of in verpakkingen worden verhandeld. Voor de verkoop kunnen verpakkingen op een bepaald gewicht worden gevuld, of de verpakkingen kunnen het werkelijke nettogewicht van de inhoud aangeven. Dit White Paper concentreert zich op verpakte vloeistoffen tot 10 kg.

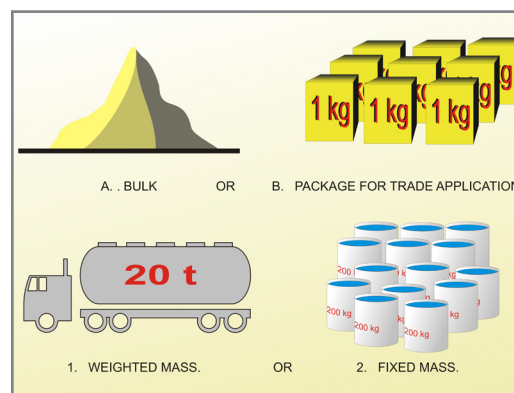


Fig. 1 Bulk of voorverpakkingen.

DOEL VAN DIT WHITE PAPER

Er zijn meerdere geaccepteerde redenen om verpakkingen te vullen. Dit artikel legt uit waarom het belangrijk is om de juiste hoeveelheid materiaal/product te doseren, - in kleine losse verpakkingen zoals flessen, blikjes en dergelijke. Uitdagingen met betrekking tot nauwkeurig vullen zijn van toepassing, ongeacht of het proces wordt uitgevoerd op een alleenstaande kleine installatie op de werkvloer of een 24 uur 7 dagen per week draaiend industrieel vulproces, zowel geautomatiseerde als niet-geautomatiseerde systemen. De vulnauwkeurigheid heeft direct effect op de kosten en winstmarges van elke procesindustrie. Overvullen leidt uiteindelijk tot winstderving door het weggeven van product en ondervullen resulteert in ontevreden klanten en vormt in sommige gevallen zelfs een overtreding van de wet. Het openen van Europese binnengrenzen resulteert in een richtlijn die een garantie biedt voor correct, eerlijk en nauwkeurig gevulde voorverpakkingen. Richtlijn 76/211/EEG van 20 januari 1976 "betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake het voorverpakken naar gewicht of volume van bepaalde producten in voorverpakkingen" maakt het vullen op basis van het gemiddelde gewicht mogelijk voor verpakkingen tot maximaal 10 kg. Hoewel de richtlijn als doel het wegnemen van handelsbelemmeringen heeft door het standaardiseren en controleren van de goederen binnen Europa, is het e-teken-principe ook voordelig voor elke procesindustrie. Het zorgt voor echte besparingen op grondstof en/of product. Te veel of te weinig vullen van verpakkingen wordt teruggebracht, wat leidt tot besparingen dus meer winstgevendheid. Maar er is meer; een automatisch verzorgd e-tekenprotocol maakt extra controles overbodig, waardoor kostbare tijd en middelen worden bespaard. De mogelijkheid om zaken te doen binnen de EU-markt is een volgend voordeel, rechtstreeks voortvloeiend uit het verpakken conform de EU richtlijn. Ondanks dat de genoemde richtlijn het verkopen van vloeistoffen op basis van volume voorschrijft, strekt het vullen op gewicht tot aanbeveling. Er hoeft namelijk geen rekening met wisselende soortelijke gewichten gehouden te worden. Temperatuursveranderingen en luchtinslag hebben geen invloed. Verder is weegapparatuur nauwkeuriger en hoeft het volume ten slotte niet naar 20°C herleid te worden.

Iedere verpakker streeft er naar de terugverdientijd te beperken door het geschiktste controlesysteem voor zijn bedrijf te kiezen en daarmee verspilling door overvullen tot een minimum te beperken.

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



▶ HET VULPROCES

Vulbesturingen zijn ontworpen om ervoor te zorgen dat de verpakking exact de ingestelde hoeveelheid product bevat. Het vulproces vindt men meestal aan het einde van het proces in een productielijn.

Voor internationale handel gelden de bijbehorende wettelijke eisen. Voor de vulinstrumenten liggen deze vast in de, door de wereldwijde organisatie OIML (Internationale organisatie voor wettelijke metrologie) gepubliceerde aanbeveling R61 Voor Europa is de MID (richtlijn 2014/32/EU voor meetinstrumenten) van toepassing, terwijl het NIST Handboek 44, editie 2014, hoofdstuk 2.24 in de Verenigde Staten van toepassing is voor gewichtsvulinstrumenten. Voor de inhoud van voorverpakkingen geldt OIML aanbeveling R87 van 2016. De vereiste vulnauwkeurigheden zijn volgens de MID, bijlage VIII, hoofdstuk 3, tabel 5.

Waarde van de massa van vullingen, m (g)	Maximaal toelaatbare afwijking van iedere vulling van het gemiddelde voor klasse X(1)
$m \leq 50$	7.20 %
$50 < m \leq 100$	3.6 g
$100 < m \leq 200$	3.60 %
$200 < m \leq 300$	7.2 g
$300 < m \leq 500$	2.40 %
$500 < m \leq 1\ 000$	12 g
$1\ 000 < m \leq 10\ 000$	1.20 %
$10\ 000 < m \leq 15\ 000$	120 g
$15\ 000 < m$	0.80 %

Voor de goede orde, deze tabel komt overeen met die van OIML aanbeveling R87 en R61

SOORTEN GEWICHTSVULLERS

Verpakken of vullen van vloeistoffen vereist een andere benadering dan het vullen van vaste stoffen. Men moet onderscheid maken tussen niet-automatische en automatische vulprocessen, rekening houdend met verschillende elementen.

Bij een niet-automatische vulproces beslist een operator of het gewicht van de inhoud van de verpakking in orde is, bij een automatisch vulproces neemt de besturing deze beslissing

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



► In overeenstemming met de richtlijn voor voorverpakkingen kan het afvullen van verpakkingen van ≤ 10 kg gedaan worden op basis van het gemiddelde gewicht. We maken vervolgens onderscheid tussen twee soorten vulprocessen:

1. Netto vullen: het product wordt apart gedoseerd en gewogen voordat deze in de lege verpakking wordt gelost.
2. Bruto vullen: het product wordt direct in de verpakking gedoseerd en gewogen.

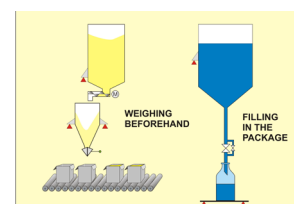


Figure 2

Netto vuller

Bruto vuller

De weegnauwkeurigheid is zelden het probleem. Veelal geeft de weger zeer nauwkeurig de afwijkingen, welke de overige bestanddelen van het vulsysteem veroorzaken, weer. De spreiding wordt dan ook goeddeels door de combinatie van toevoersnelheid/meetsnelheid en producteigenschappen bepaald. Aan de hand van enige voorbeelden, aangevuld met massa/tijdgrafieken, lichten wij de factoren toe, welke de spreiding bepalen. Bij het bereiken van een ingesteld gewicht stopt de vulbesturing de toevoer. Dan hangt nog materiaal in de lucht, een pomp stopt niet direct net zo min als een klep direct sluit. Vandaar dat het eindgewicht boven het afslag gewicht ligt. Het beperken van deze naval verkleint de spreiding.

Dat brengt ons op figuur 3. Met een grof/fijnregeling valt, zoals u ziet, de naval te beperken. Dus beperkt u de fluctuaties in naval respectievelijk spreiding.

Wordt tijdens de grofdosering het materiaal zeer snel toegevoerd, dan is het denkbaar dat de kinetische energie hiervan groter is dan het fijntraject, zie figuur 4.

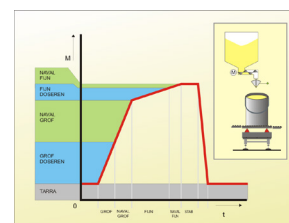


Fig.3 Vullen met grof en fijn regeling

In dit geval zijn speciale voorzieningen nodig om voortijdig afslaan te voorkomen. Ondanks eerder genoemde complicatie blijft de combinatie van een hoge vulnauwkeurigheid met voldoende capaciteit gehandhaafd.

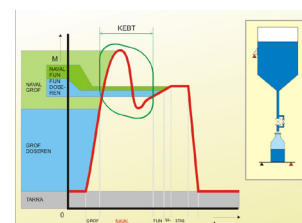


Fig. 4 overbruggen van de kin energie

Figuur 5 toont het vullen van flessen. Een probleem hierbij kan zijn dat de vloeistof tijdens het grof vullen even snel door de hals naar buiten spuit als u het toevoert. Dit voorkomt men door de vloeistof te spreiden.

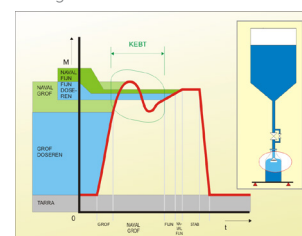


Fig. 5 vullen en spreiden van de vloeistof

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

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



- Er zijn echter vloeistoffen, die daardoor gaan schuimen zodat het spreiden ongewenste neveneffecten veroorzaakt. Dan is het beter eerst fijn te doseren tot de bodem van de fles ruim bedekt is, figuur 6.

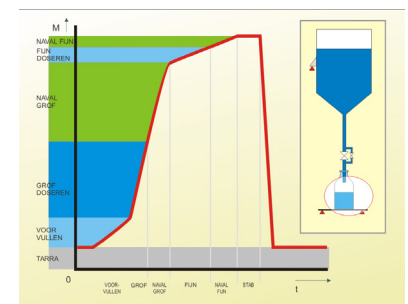


Figure 6
Fijn grof Fijn

Daarna kan de normale grof- en fijnvulcyclus afgewerkt worden.

Wanneer de vloeistof desondanks sterk blijkt te schuimen, bestaat de mogelijkheid “onder de vloeistofspiegel” af te vullen. Uiteraard moet dan de vulnaald eerst naar de flesbodem dalen en tijdens het vullen geleidelijk omhoog bewegen, zie figuur 7.

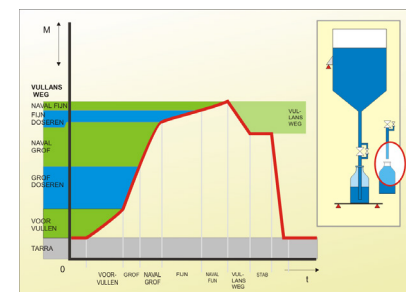


Figure 7
Onder de vloeistof spiegel vullen

Zo nodig kan deze werkwijze met een fijn-, grof- en fijnvulcyclus gecombineerd worden. Tijdens het vullen veroorzaakt de vullans, overeenkomstig de wet van Archimedes, een miswijzing. Deze miswijzing zal het volume van de vullans onder de vloeistofspiegel, vermenigvuldigd met de soortelijke massa van de vloeistof, groot zijn. Vandaar dat, na het vullen en uitnemen van de lans, het gewicht lijkt af te nemen.

Dit noodzaakt tot een “negatieve navalcorrectie”. Ondanks deze correctie blijkt het onder de vloeistofspiegel vullen minder nauwkeurig, dus met een grotere spreiding. Dit komt onder andere door aan de lans klevend materiaal, variaties in het lansvolume onder de vloeistofspiegel en dergelijke.

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



FUNCTIONELE EISEN: NETTO VULLEN

- Positief (in)/negatief (uit) wegen
- Negatieve weging met voorraadcontrole
- Vultijdbewaking met alarm
- Grof/fijn vullen met, optioneel, analoge snelheidsregeling
- Automatische navalberekening per verpakking of passieve navalcompensatie per partij
- Tolerantiebewaking
- Melding "weging gereed/vrijgave lossen"
- Vulresultaten opslaan en/of afdrucken

EXTRA VOORDELEN ZIJN:

- Automatisch voorraad aanvullen
- Melding "weging actief"
- Automatisch weger lossen, inclusief controle op aanwezigheid verpakking
- Optioneel herstart

FUNCTIONELE EISEN: BRUTO VULLEN

Onder andere flessen, vaten en emmers

- Controle verpakking aanwezig
- Controle verpakking leeg
- Vultijdbewaking met alarm
- Grof/fijn vullen met, optioneel, analoge snelheidsregeling
- Fijn navullen wanneer nodig
- Automatische tarra en navalberekening per verpakking of passieve tarra en navalcompensatie per partij
- Tolerantiebewaking
- Melding "weging gereed/vrijgave lossen"
- Vulresultaten opslaan en/of afdrucken

EXTRA VOORDELEN ZIJN:

- Melding "weging actief"
- Vulnaald op en neer bewegen voor vullen "onder de vloeistofspiegel"
- Automatisch vulprogramma herhalen of herhalen na vrijgave
- Voorraadbewaking
- Verpakkingen van de transporteur nemen of terug plaatsen
- Stand bewaking van de vulnaald voor het "onder de vloeistofspiegel" vullen



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

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



► ONDERSCHIEDENDE VOORDELEN

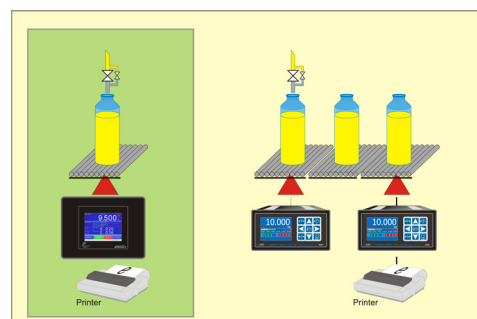
Een filtersysteem, gebruik makend van een meetsysteem met een hoge intern oplossend vermogen in combinatie met de hoogst mogelijke meetsnelheid, biedt een zeer nauwkeurig besturingssysteem. Het filtert ongewenste mechanische ruis uit en voert meer metingen per seconde uit, wat logischerwijze resulteert in een slimme manier van wegen voor elke industriële werkomgeving.

Gecertificeerde en goedgekeurde instrumenten geven de gebruiker een concurrentievoordeel voor het distribueren van producten in de hele Europese Economische Ruimte en waarborgt keer op keer de tevredenheid van uw klant.

Besparing op vultijd, dankzij een snel en nauwkeurig proces, evenals het besparen op product of grondstof door nauwkeurig vullen, voorkomt verspilling, morsen en zelfs ongewenste vervuiling van de productielijn. Elke onderbreking van de vulprocessen voor schoonmaak en/of onderhoud resulteert in ongewenste omzetverliezen, terwijl product- en materiaalbesparingen direct bijdragen aan het eindresultaat.

PRODUCT OPLOSSINGEN

Uitgekiende geavanceerde filterprocessen zorgen ervoor dat PENKO-instrumenten uitblinken in deze toepassingen. Alle instrumenten zijn gecertificeerd met een nauwkeurigheid van 10.000 d en toegelaten volgens de MID richtlijn en OIML aanbeveling R61. Unieke software, voorzien van een e-teken protocol, is beschikbaar voor registratiedoeleinden. Met deze software kunnen gegevens direct naar een printer of, als alternatief, voor centrale opslag naar op een pc worden verzonden. Dit proces maakt dure en tijdrovende controlewegingen overbodig en staat export binnen de Europese Economische Ruimte (EER) toe.



Ook wanneer het vullen op gemiddeld gewicht niet is toegestaan, biedt deze software nog steeds uitstekende mogelijkheden voor de analyse van de vulresultaten.

Vanzelfsprekend zijn de PENKO-instrumenten uitgerust met een filtersysteem, gebruik makend van een meetcircuit met een hoog oplossend vermogen van 24 bit, gecombineerd met een hoge meetsnelheid van 1600 per seconde, wat resulteert in een buitengewoon nauwkeurig besturingssysteem

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

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG PENKO ENGINEERING B.V.



SGM800

De SGM800-serie digitizers/besturingen bestaat uit compacte apparaten voor gebruik als digitizer of als zelfstandige besturing in netwerkconfiguraties voor het uitvoeren van specifieke controlefuncties. Alle modellen hebben 3 ingangen en 4 uitgangen. Een selectie kan worden gemaakt, afhankelijk van het model, uit een poort Ethernet (TCP) met protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, een poort RS232/422 met protocollen Modbus en ASCII, evenals een Profibus poort met protocol Profibus-DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en configuratiesoftware voor gebruik tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar voor Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten.



Model 1020:

Het basisinstrument is compact, duurzaam en gebruiksvriendelijk. Het biedt 3 ingangen en 4 uitgangen evenals Ethernet- en USB-communicatiepoorten. Optioneel biedt de 1020 een analoge uitgang en communicatie-poorten inclusief RS232 en RS422/ 485 met protocol Modbus en ASCII, evenals een optionele poort Profibus met protocol Profibus-DP.



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, communicatie via RS232, RS422/RS485, CAN interface, Ethernet-IP en USB. Aanvullende opties zijn een analoge uitgang en een Profibus poort met Profibus DP protocol. De FLEX-2100 beschikt verder over alle kenmerken van de 1020.



Model FLEX

Type FLEX is het meest veelzijdige apparaat, een alles-in-één compact, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk aanwijsinstrument met besturing, geschikt voor automatische en niet-automatische weegprocessen. De FLEX heeft een geïntegreerde PLC, biedt een variabel aantal ingangen en uitgangen, ook extern uit te breiden. De communicatiepoorten bestaan uit RS232, RS422/RS485, CAN interface, Ethernet-IP en USB, waardoor dit instrument zeer geschikt is voor complexe weegtoepassingen. Digitale en analoge ingangen/uitgangen zijn optioneel evenals Profibus-DP communicatie. De FLEX serie beschikt verder over alle kenmerken van de modellen 1020 en FLEX-2100.



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

Engineering White Paper

VULSYSTEMEN VOOR VLOEISTOF, ≤10 KG
PENKO ENGINEERING B.V.



► **CONCLUSIE**

PENKO-instrumenten regelen vulprocessen met gelijktijdig de eindcontrole van het gewicht. Alle PENKO-systemen zijn „Slave“-systemen.

Het vullen van verpakkingen volgens het juiste, ingestelde, gewicht en het op de efficiëntste manier naleven van wettelijke voorschriften, blijft een uitdaging voor de gehele procesindustrie en zal van fabrikant tot fabrikant verschillen. Er moet niet alleen aandacht worden besteed aan het voorkomen van over/ondervulling, maar elk product - in het bijzonder natuurlijke producten - heeft zijn eigen soortelijk gewicht, wat het verpakkingsproces beïnvloedt.

Bij PENKO begrijpen we dat er niet één standaardoplossing is. Voor ieder type industrie, product en bedrijf ontwikkelen wij de efficiëntste manier om dit doel te bereiken.

Voor niet-automatische weegsystemen, controleweegsystemen, continu totaliserende op basis van gewichtsafname of bandweging, discontinu totaliserende hopperwegers en batchbesturingen op gewicht voor menginstallaties, vindt u het betreffende White Paper op onze website.

Voor meer informatie: www.penko.com