

Copyright

Machines energie efficiënt ontwerpen
Rinus Simonis

© 2014, Rinus Simonis
Uitgegeven in eigen beheer
(rinus@simonisweb.nl)

ISBN: 9781616270049

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Opgedragen aan Trudy, mijn steun en toeverlaat. Haar geduld met mij is prijzenswaardig. Haar kritische opmerkingen onmisbaar, net als haar correcties. Dank zij haar bestaat er nu een leesbaar boek over energie efficiënt ontwerpen.

Voorwoord

Dit boek is geschreven naar aanleiding van vragen over het energielabel voor industriële machines. Voor veel huishoudelijke apparaten is een energielabel beschikbaar. Dit is mogelijk omdat er een standaard test protocol bestaat voor deze apparaten zodat het energieverbruik van de afzonderlijke apparaten kan worden gemeten en met elkaar kan worden vergeleken.

Voor industriële apparaten is dit helaas niet mogelijk omdat het steeds om unieke exemplaren gaat. Efficiënt omgaan met de benodigde energie wordt steeds belangrijker.

Voor de industrie zijn naast de overige van toepassing zijnde richtlijnen, de volgende richtlijnen;

“ecologisch ontwerp” richtlijn 2009/125/EG, die op 21 oktober 2009 van kracht is.

“vermelding energie verbruik” richtlijn 2010/30/EG, die op 19 mei 2010 van kracht is.

“energie efficiëntie” richtlijn 2012/27/EU, die op 25 oktober 2012 van kracht is en de twee andere richtlijnen wijzigt.

In dit boek vindt u tips en methoden om efficiënt om te gaan met energie. In de meeste industriële apparaten wordt gebruik gemaakt van elektriciteit en pneumatiek daarom is dit boek beperkt tot deze twee energieën.

De gebruikte waarden in de berekeningen zijn gebaseerd op gegevens van diverse fabrikanten. Omdat het hier niet gaat over de keuze voor een bepaald merk, type of fabricaat worden alleen de waarden gebruikt. Het gaat in dit boek over de berekeningen en de mogelijkheden om energie te besparen.

Voor 1 m³ lucht wordt de Europese prijs van € 0,025 gebruikt.

Voor de prijs van 1 kWh wordt € 0,11 gebruikt.

De auteur

Inhoudsopgave:

1	Eigendomskosten	9
2	Ecologisch ontwerp richtlijn 2009/125/EG	10
3	Energie efficiëntie.....	13
4	Elektrische energie	14
5	Pneumatische energie	16
6	De praktijk	17
1.1	Basis gegevens.....	17
1.2	Elektrische uitrusting in machine	17
1.3	Pneumatische uitrusting in machine.....	18
1.4	Uitrusting in de kast	18
1.5	Gebruiksduur van de machine	19
7	Berekening elektrisch energie gebruik.....	19
1.6	M1: 3 fase motor 230/400V AC,.....	20
1.7	M2: 3 fase motor 230/400V AC,.....	21
1.8	M3: 3 fase motor 230/400V AC,.....	22
1.9	Elektrische uitrusting in de kast	23
8	Berekening pneumatisch energie gebruik.....	25
1.10	V1: Actuator groep 1	25
1.11	V2: Actuator groep 2	25
1.12	V3: Actuator groep 3	26
9	Typeplaat info.....	26
10	Totale energie verbruik in gehele levensduur...	27
11	Besparingsmogelijkheden	29
1.13	Het elektrische systeem	29

1.14	Het pneumatische systeem	30
12	Uitgevoerde besparingen elektrisch	32
1.15	M1: 3 fase motor 230/400V AC,.....	32
1.16	M2: 3 fase motor 230/400V AC,.....	33
1.17	M3: 3 fase motor 230/400V AC,.....	34
1.18	Elektrische uitrusting in de kast	35
13	Uitgevoerde besparing pneumatisch	38
1.19	Vergelijking van een 20 en 25 mm cilinder ...	41
1.20	Lucht verbruik aansluitlangen.....	41
1.21	Lucht verbruik bij ingaande luchtsmoring.....	42
1.22	Ingaande luchtsmoring en 5/3 ventiel	44
1.23	Maat van de ventielen:.....	45
1.24	Besparingstips op een rij	46
1.25	Uitgevoerde pneumatische besparingen	46
1.26	V1: Actuator groep 1	47
1.27	V2: Actuator groep 2	47
1.28	V3: Actuator groep 3	47
14	Overzicht werkelijke besparingen	49
15	Overeenstemmingseisen.....	50
16	Integreren van gebruikte onderdelen	51
17	Informatie voor uw klant.....	53
18	Lekkage in pneumatiek systemen	54
19	Gebruikte tools.....	59
20	Referentie naar de gebruikte documenten.....	60

1 Eigendomskosten

Bij “eigendomskosten” wordt niet alleen naar de aanschaf van een machinerie gekeken maar ook naar de exploitatiekosten. Een van de aspecten die niet mag worden vergeten is de gebruikte energie tijdens de gehele levensduur van een machinerie. Een veel gehoord argument is dat de gebruikte hoeveelheid energie voor de fabrikant niet zo’n belangrijke rol speelt bij het ontwerpen van de machinerie, die kosten worden immers door de “klant” betaald. Precies hier komt de “ecologisch ontwerp” richtlijn om de hoek kijken. Zoals u waarschijnlijk weet worden richtlijnen uitgevaardigd door het Europees parlement en de raad voor de Europese Unie in Brussel. Ze moeten in de lokale wetgeving worden opgenomen en zijn daarmee wet. Dat betekent dus dat de fabrikant verplicht is te voldoen aan de van toepassing zijnde richtlijnen. Net als de machine richtlijn is ook de richtlijn “ecologisch ontwerp voor energie gerelateerde producten” (2009/125/EG) van toepassing op het fabriceren van machinerieën. Je moet zelfs een conformiteitsverklaring afgeven en de machinerie voorzien van een CE markering vanuit de “ecologisch ontwerp” richtlijn. Er mag maar één CE markering worden aangebracht op de machine. In de handleiding moeten de verschillende conformiteitsverklaringen aanwezig zijn zodat de gebruiker kan zien voor welke richtlijnen het vermoeden van overeenstemming is bereikt.

2 Ecologisch ontwerp richtlijn 2009/125/EG

Hieronder enkel relevante citaten uit de richtlijn.

Energie gerelateerde producten nemen een groot deel van het verbruik van natuurlijke hulpbronnen en energie in de Gemeenschap voor hun rekening. Daarnaast hebben zij nog enkele andere belangrijke milieueffecten. Bij de grote meerderheid van op de communautaire markt beschikbare productcategorieën kunnen milieueffecten van zeer uiteenlopende omvang worden waargenomen, hoewel zij vergelijkbare functionele prestaties leveren.

Veel energie gerelateerde producten hebben dankzij een beter ontwerp een aanzienlijk verbeteringspotentieel om milieueffecten te verminderen en energiebesparingen te realiseren, het geen tevens economische besparingen voor het bedrijfsleven en de eindgebruikers oplevert.

Ecologisch productontwerp is een essentieel element van de communautaire strategie inzake geïntegreerd productbeleid. Het betreft een preventieve aanpak die erop gericht is de milieuprestaties van producten te optimaliseren en tegelijk hun functionele kenmerken te behouden, en die reële nieuwe kansen schept voor fabrikanten, consumenten en de samenleving in haar geheel.

De verbetering van de energie-efficiëntie — met als een van de beschikbare opties een efficiënter eindgebruik van elektriciteit — wordt beschouwd als een substantiële bijdrage tot het verwezenlijken van de doelstellingen van de Gemeenschap inzake broeikasgasemissies.

Er moeten maatregelen worden genomen in de ontwerpfase van het energie gerelateerde product, aangezien de tijdens de levenscyclus van een product ontstane verontreiniging en het merendeel van de milieukosten in die fase worden gegenereerd.

Als algemeen beginsel en in voorkomend geval dient het energieverbruik van energie gerelateerde producten in de stand-by- of uit-stand te worden beperkt tot het minimum dat noodzakelijk is voor hun goede functioneren.

Deze richtlijn is tevens bedoeld om te bevorderen dat het ecologische ontwerp ingang vindt in kleine en middelgrote ondernemingen (kmo's) en bij zeer kleine bedrijven. Die acceptatie kan worden bevorderd indien informatie over de duurzaamheid van hun producten op ruime schaal beschikbaar en gemakkelijk toegankelijk is.

Energie gerelateerde producten die voldoen aan de in uitvoeringsmaatregelen bij deze richtlijn vastgestelde eisen inzake ecologisch ontwerp, moeten voorzien zijn van de „CE”-markering en bijbehorende informatie om op de interne markt te kunnen worden geïntroduceerd en aan het vrije verkeer te kunnen deelnemen.

„energie gerelateerd product”, hierna „product” genoemd: elk op de markt geïntroduceerd en/of in gebruik genomen goed dat tijdens het gebruik een effect heeft op het energieverbruik, met inbegrip van onderdelen die bedoeld zijn om in onder deze richtlijn vallende energie gerelateerde producten te worden ingebouwd en die ten behoeve van eindgebruikers op de markt worden geïntroduceerd en/of in gebruik worden

genomen als losse onderdelen waarvan de milieuprestaties onafhankelijk kunnen worden beoordeeld;

„op de markt introduceren“: een product voor het eerst op de communautaire markt aanbieden, tegen vergoeding of kosteloos, met het oog op de distributie of het gebruik ervan binnen de Gemeenschap, ongeacht de verkooptechniek;

„ingebruikneming“: eerste gebruik door de eindgebruiker van een product in de Gemeenschap, overeenkomstig het gebruiksdoel;

„milieuprestaties“ van een product: de resultaten van het beheer van de milieuaspecten van het product door de fabrikant, zoals weergegeven in het technische documentatiedossier van het product;

De eisen uit de richtlijn komen op het volgende neer;

De hoeveelheid energie die een machinerie nodig heeft om een goed te produceren moet zo laag mogelijk zijn gedurende de gehele levensduur.

3 Energie efficiëntie

Het efficiënt omgaan met energie betekent eigenlijk niets anders dan zo min mogelijk energie gebruiken in de machine gedurende de gehele levensduur.

In de meeste machines worden naast elektriciteit, pneumatiek en hydrauliek als energiebron gebruikt.

In dit boek beperken we ons tot elektriciteit en pneumatiek.

4 Elektrische energie

Elektrische energie in een machine is onder te verdelen in twee hoofdgroepen 230/400 V AC en 24 V DC. Per groep maken we een overzicht van de mogelijke onderdelen.

230/400 V AC

- 3 fase motor, direct - L/R - Ster/Driehoek
- 3 fase motor, frequentie regelaar
- 3 fase motor, soft starter
- 3 fase motor, Dahlander
- Servomotor met regelaar
- Stappenmotor met regelaar
- Verwarmingselementen
- Kast koeling
- Wandcontactdoos voor algemeen gebruik
- Verlichting
- Transformator 24 V DC
- Interne bedrading
- Aansluit kabels

24 V DC

- Besturing PLC/PC
- Magneetschakelaars / Contactors
- Relais
- Signaallampen
- Ventielspoelen
- Ventieleilanden
- Ventielterminals
- Stappenmotor met regelaar
- Verwarmingselementen
- Verlichting
- Veiligheidsonderdelen (veiligheids-PLC, veiligheidsrelais, lichtschermen, camera, enz.)

Interne bedrading

Aansluit kabels

Beïnvloedbare parameters

In elektriciteit hebben we de volgende beïnvloedbare parameters:

Spanning, Stroom en weerstand.