

Het digitaal aflezen van “het aantal enden per minuut”

Na wat experimenteren hebben we op Daams' Molen in Vaassen een oplossing gevonden om direct digitaal af te lezen hoe snel de molen omgaat (het aantal enden per minuut). Een fietscomputer (kilometerteller) toont constant de actuele snelheid van het gevluucht plus wat afgeleide gegevens. Onderstaand een beschrijving hoe je dat ook zou kunnen maken.

Wat heb je daarvoor nodig

- een fietscomputer met draad, waarbij je de wielmaat in millimeters in kunt stellen; wij hebben die gekocht bij de HEMA: artikel 41188041
- ongeveer 10 cm ruimte tussen de onderzijde van de koningsspil en de dons balk
- een plaat (bijvoorbeeld MDF) van ongeveer 40 x 40 cm (de doorsnede van de koningsspil) en 10 á 12 mm dik
- 10 á 12 kleine krachtige permanente magneten gekocht bij www.magnetenkopen.nl : Neodymium, schijfmagneet, 12 mm doorsnee, 4 mm hoog, houdkracht 2,8 kg
- een reed-contact (= magneetschakelaar); dit kan de sensor van de fietscomputer zijn
- telefoonkabel of een andere zwakstroomkabel. Lengte: vanaf het taatslager van de koningsspil naar de “afleeslocatie”. Een telefoonkabel met RJ11-stekkers plus koppelstukken geeft de mogelijkheid de verbinding flexibel en modulair op te bouwen.
- wat bevestigingsmateriaal

Werkwijze

De opbouw is te vergelijken met het monteren van een fietscomputer op de fiets. Met dit verschil dat hier niet één maar ongeveer tien magneten geplaatst moeten worden en dat de in te stellen wielomtrek een berekend getal is (de fictieve wielomtrek).

a) Het berekenen van de fictieve wielomtrek en het aantal magneten

Het is een “fictieve” wielomtrek, omdat het geen omtrek van een echt wiel is, maar een getal om de computer de juiste waarde weer te laten geven.

De magneten worden gebruikt voor het X keer activeren van de magneetschakelaar/sensor bij iedere omwenteling van de koningsspil, waar vanaf de signalen worden afgetapt.

Bereken eerst de fictieve wielomtrek in millimeters die je in de computer in moet stellen met de formule:

$$1.000.000 / ((bw / bl) * X / 4 * 60) = \text{omtrek in mm}$$

Toelichting:

- Let op de haakjes ()
- **1.000.000** voor de omrekening van kilometers naar millimeters
- / betekent dat je moet delen
- **(bw/bl)** is de overbrengingsverhouding van bovenwiel naar bonkelaar (**aantal kammen**)

- * betekent dat je moet vermenigvuldigen
- X is het aantal signalen per omwenteling van de koningsspil, uitgangspunt is **10**
- 4 voor de omrekening van “omwentelingen” naar “enden”
- 60 voor de omrekening van “uren” naar “minuten”

Als deze formule een te grote wielmaat voor de fietscomputer oplevert (meestal 4000 mm of meer), verhoog dan de X met 1 en voer de berekening nogmaals uit. Dit levert dan een kleinere wielmaat op. Herhaal dit tot de wielmaat (net) onder het instelbare maximum zit. Wij kwamen met $bw=56$, $bl=30$ en $X=10$ uit op een fictieve wielmaat van 3571 mm. X is dan het aantal te monteren magneten.

b) Het leggen van de kabel en het monteren van de fietscomputer

Leg de telefoonkabel van de onderzijde van de koningsspil naar de plaats waar je de fietscomputer wil aflezen (de afleeslocatie). Knip de draad tussen de fietscomputer en de magneetschakelaar door en verbindt op de afleeslocatie de twee draadjes van de fietscomputer met (de) twee draden van de telefoonkabel.

c) Het plaatsen van de magneten en het monteren van de magneetschakelaar

Maak de (MDF-)plaat demontabel pas onder de koningsspil en monteer daar de magneten op (zie de berekening hiervoor; bij ons waren dat er 10) in een zuivere cirkel rond de taats van de koningsspil (foto-1 en foto-2: B). Gebruik hiervoor dubbelzijdig plakband of een geschikte lijmsoort.

Verbindt de magneetschakelaar (of de sensor) bij de koningsspil met dezelfde twee draden van de telefoonkabel. Monteer deze op een steun op de dons balk, zodat de magneten daar op ongeveer drie millimeter afstand overheen draaien (foto-3: B en foto-3-B). De magneetschakelaar of de sensor moet dwars op de beweegrichting van de magneten gemonteerd worden.

d) Het instellen van de fietscomputer

Stel de fietscomputer in (volgens de gebruikshandleiding) met onder andere de hiervoor berekende wielomtrek. Nu zou het moeten werken (als de molen draait). Daarbij moet “km/h” gelezen worden als “enden per minuut”.

Met de fietscomputer (foto-5) kan dan het volgende afgelezen worden (km/u = enden/minuut):

- de actuele snelheid van 0 tot 99,9 enden per minuut
- de tijd dat de molen heeft gedraaid (RTM) sinds de laatste reset
- de gemiddelde snelheid (AVG) sinds de laatste reset
- de maximale snelheid (MAX) sinds de laatste reset
- de afgelegde afstand (DST) in km. Als je deze met 15 vermenigvuldigt heb je een vrij nauwkeurig beeld van het aantal omwentelingen sinds de laatste reset. Dus $100 \text{ km} = 1.500$

omwentelingen. Deze 15 is 60 gedeeld door 4 (dit is “minuut naar uur” en “enden naar omwentelingen”).

- de totale afstand (DST TOTAL) sinds het instellen. (Dit is niet echt bruikbaar.)

De computer wordt aan het begin van iedere draaidag “gereset”.

Achteruit draaien

We hebben ook een schakelaar voor het melden van “achteruit-draaien”. Op foto-3 en foto-4 is te zien hoe dat gemaakt is. Het is een horizontaal asje onder de koningsspil dat een tuimelbeweging kan maken. Aan de ene zijde van het asje zit een pal (foto-3: D) dat door een haak aan de plaat onder de koningsspil (foto-3: E) de ene of de andere kant op getrokken kan worden. Is de pal eenmaal “omgetrokken”, dan heeft de haak er geen grip meer op in dezelfde richting. Aan de andere kant van het asje zit de schakelaar voor “achteruit draaien” (foto-3: C en foto-4). Deze schakelaar bestaat ook uit een magneet (foto-4: A) en een magneetschakelaar (foto-4: B) en kan via andere aders in de telefoonkabel bij de computer een “signaal-lichtje” laten branden.

Constructiedetails

Onderstaand een aantal foto's die de beschrijving ondersteunen. Deze foto's laten meer details zien dan hierboven beschreven.

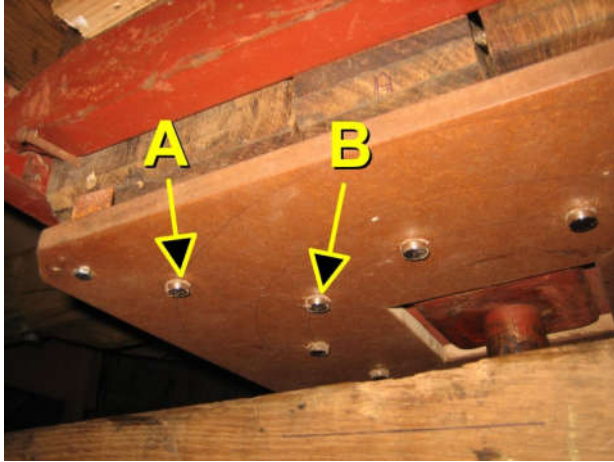
Foto-1: de plaat onder de koningsspil



Toelichting:

- Vierkant gat voor de taats.
- In twee delen om de plaat te (de)monteren.
- Op twee hoeken een koppelstukje voor de delen.
- Op de vier hoeken worden houtdraadbouten van 6 mm met een 8 mm zeshoekige kop in de onderzijde van de koningsspil geschroefd.
- In een cirkel worden de magneten gemonteerd (gelijmd of met tweezijdig plakband). Het aantal is van belang en de diameter niet.

Foto-2: het onderaanzicht van de plaat onder de koningsspil

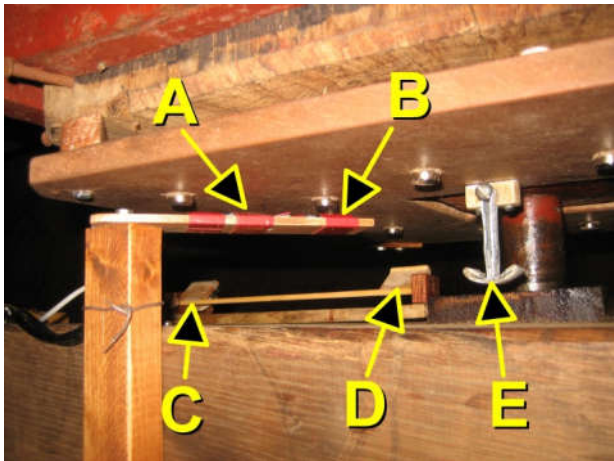


Toelichting:

A: niet nodig voor deze toepassing.

B: 10 magneten voor de 10 signalen per omwenteling.

Foto-3: het onderaanzicht



Toelichting:

A: niet nodig voor deze toepassing.

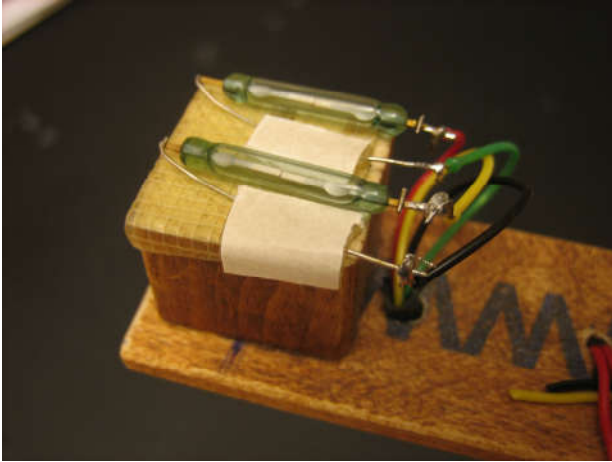
B: het magneetschakelaar voor de 10 signalen per omwenteling (zie ook foto-3-B)

C: de schakelaar om “achteruit draaien” te detecteren (zie foto-4).

D: de pal voor de bediening van de “achteruit-draai-schakelaar”.

E: het haakje voor het bedienen van de pal in twee richtingen.

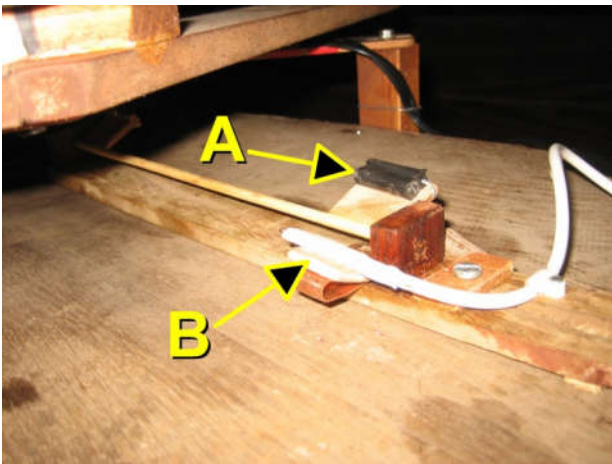
Foto-3-B: Detail magneetschakelaar-B (Foto-3)



Toelichting:

De magneetschakelaars (reed-contacten) zijn wat hoger geplaatst

Foto-4: de achteruit-draaischakelaar



Toelichting:

A: de magneet voor het schakelen van de magneetschakelaar.

B: het magneetschakelaar die AAN gaat bij achteruit-draaien.

Foto-5: de fietscomputer als “enden-teller”



Toelichting:

- de actuele snelheid: 33,9 enden/ minuut
- de gemiddelde snelheid: 41,6 enden/ minuut

Mocht één en ander niet duidelijk zijn dan staat op onze website nog een uitgebreidere beschrijving met meer achtergrondinformatie.

Gerrit Gramser

molenaar op Daams' Molen in Vaassen

<https://daasmolen.nl/documenten-van-molenaars/>