

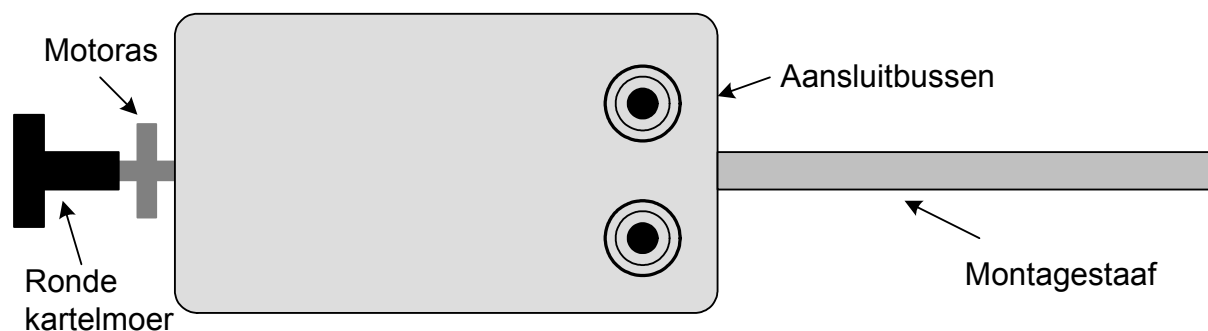
Deze motor is voorzien van een ijzerloze rotor. Hierdoor bezit deze motor een gering traagheidsmoment en een hoog aanloop draaimoment waardoor een korte aanlooptijd.

Met behulp van de krachtige permanente magneet beschikt deze motor over een hoge werkingsgraad. De speciale collector- en borstelconstructie tezamen met de speciale glijlagers garanderen een lange levensduur, weinig wrijving en zeer weinig geluid.

De motor is voorzien van kleurgecodeerde veiligheidsbussen en een montagestaaf 10 mm diameter. Op de draaibare as zit een speciale schroefdraad met ronde kartelmoer met dwarszat, te gebruiken als katrol. Tevens zijn met deze moer diverse accessoires te bevestigen zoals kleurenschijf, gatsirene, stroboscopische schijf, pendelstaven, kartrollen etc. Met het bijgeleverde platje stripje is deze motor bruikbaar als triller voor de proef van Melde, transversale golfverschijnselen, de golfbak etc.

Technische gegevens:

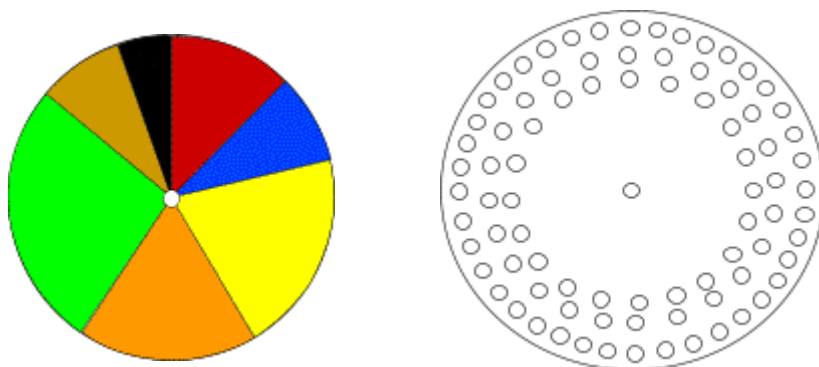
Aansluitspanning	: 0 – 12 V DC
Aantal omwentelingen per minuut	: 3800 p.m. onbelast
Stroomverbruik	: 55 mA onbelast - 210 mA belast
Spanning per omwenteling	: 3,6 – 4,4 mV / (U/min)
Rotorweerstand	: 12 ohm
Aanloop draaimoment	: 29 mNm
Draairichting	: omkeerbaar
Maximale belasting op de draaias	: 5N radiaal, 0,5 N axiaal



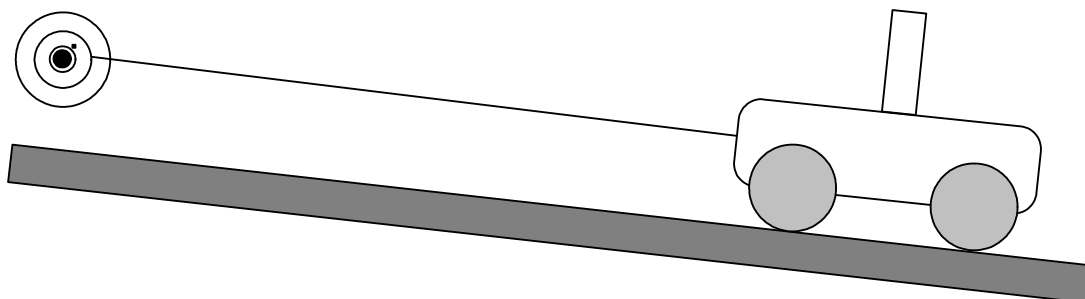
Deze motor/dynamo is met name geschikt voor de volgende experimenten:

1. Aandrijfmotor voor diverse schijven

Kleurenschijf (111268), gatsirene (111267), stroboscopische schijf (111269). De schijven worden met de ronde kartelmoer op de as van de motor vastgezet.



2. Langzame gelijkmatige beweging

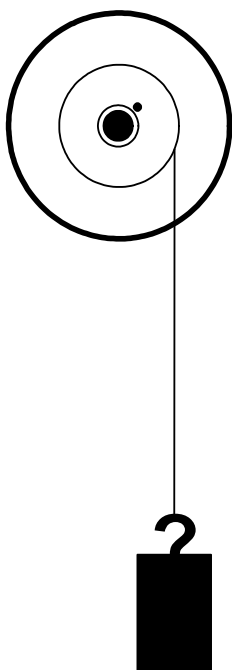


Op de katrol (ronde kartelmoer) wordt nyldraad (111220) gewikkeld dat middels het dwarsgat wordt vastgezet. Aan de andere zijde van de nyldraad wordt een verrijdbaar wagentje (111300) gemonteerd. Met behulp van een rijbaan (118521 of 118520) heeft men een opstelling voor een langzame éénparige beweging.

3. Proef ter wrijving

Op de katrol (ronde kartelmoer) wordt nyldraad (111220) gewikkeld dat middels het dwarsgat wordt vastgezet. Aan de andere zijde van de nyldraad wordt een wrijvingsblokje (111221) gemonteerd. Met deze opstelling kan men wrijvingsexperimenten uitvoeren.

4. Omzetting van mechanisch in elektrisch energie



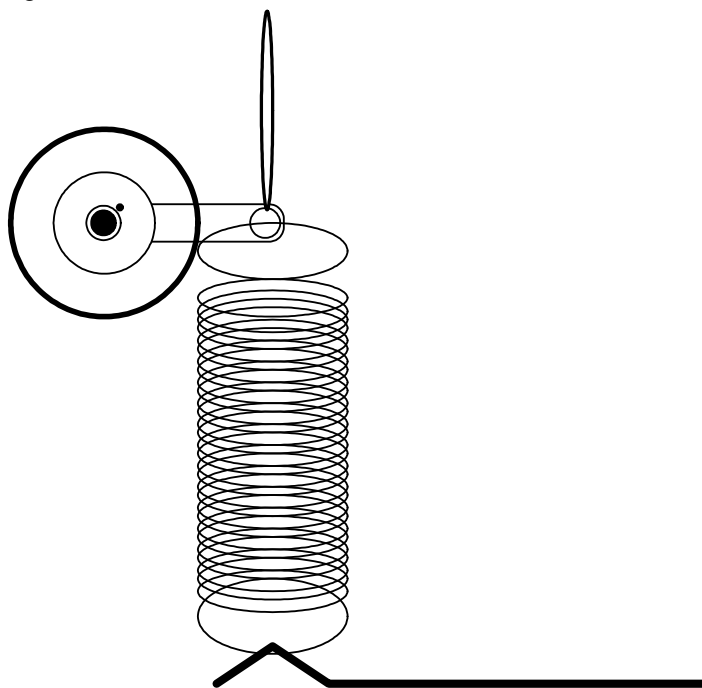
De motor wordt nu als dynamo gebruikt. Op de katrol (ronde kartelmoer) wordt nyldraad (111220) gewikkeld dat middels het dwarsgat wordt vastgezet. Aan de andere zijde van de nyldraad wordt een gewichtje met haak met een massa van 20 g (111049) of 50 g (111213) bevestigd. Door het gewicht los te laten kan men de stroom I , de spanning U en de tijd Δt tijdens val meten. De mechanische arbeid is $W_{\text{mech}} = m \times g \times \Delta l$ en de elektrische arbeid is $W_{\text{el}} = U \times I \times \Delta t$.

5. Energie in een condensator

De motor wordt nu als dynamo gebruikt. Op de katrol (ronde kartelmoer) wordt nyldraad (111220) gewikkeld dat middels het dwarsgat wordt vastgezet. Aan de andere zijde van de nyldraad wordt een gewichtje met haak met een massa van 50 g (111213) bevestigd. Sluit de dynamo aan op een condensator van 1 F (114208). Door het gewicht los te laten wordt de condensator opgeladen. Door het circuit om te schakelen wordt de motor daarna door de condensator aangedreven. De energie van een geladen condensator is $W = \frac{1}{2} C \times U^2$. Verandert men de laadspanning (3, 6, 9 V of 2, 4, 6 V) dan verandert zich de takelhoogte met het kwadraat van de laadspanning. Met deze proef kan men aantonen, dat de energie die aan de condensator wordt toegevoerd overeenkomt met de afgegeven energie.

6. De motor als trillingsbron

Wanneer men de motor aan een wisselspanning (max. 100 Hz) van een sinusgenerator (114058) aansluit, verandert hij bij ieder halve golf zijn draairichting. Met behulp van het bijgeleverde metalen stripje dat op de as wordt bevestigd heeft met een continue regelbare trillingsbron. De trillingfrequentie kan met de sinusgenerator ingesteld worden.



1. Tonen van staande golven

Een rubberen koord van ca. 3 m lang, wordt aan het metalen stripje bevestigd en zwak gespannen. De trillingfrequentie kan met behulp van functiegenerator 114058 zo ingesteld worden, dat het koord staande golven genereert.

2. Tonen van longitudinale golven

Aan het metalen stripje wordt een slappe trekveer (P0222000) bevestigd. Als tegenkracht wordt een elastiekje gespannen zodat het metalen stripje in ruststand horizontaal staat. Bij de juiste frequentie met behulp van de functiegenerator 114058 krijgt men staande golven, welke zeer goed zichtbaar zijn.

3. Golfexperimenten in de golfbak

De metalen strip wordt voorzien van een dwars gemonteerde strip (b.v. paperclip of krokodillenklem) die dienst doet als golfopwekker. Als tegenkracht wordt een elastiekje gespannen zodat het metalen stripje in ruststand horizontaal staat. Afhankelijk van de ingestelde frequentie

Op deze manier zijn verschillende golfverschijnselen aan te tonen. Met behulp van een stroboscoop zijn de verschijnselen beter zichtbaar te maken.

7. De motor als snelheidsmeter

De motor wordt nu als dynamo gebruikt en onderaan het hellend vlak (1118521) geplaatst. Over de katrol (ronde kartelmoer) loopt een nylondraad (111220) met aan de ene zijde het wagentje (111300) met gewichten (1112120) en aan de andere zijde twee gewichtjes van 50 g (111213). Wanneer het wagentje rijdt zal de dynamo een spanning afgeven die proportioneel is aan de snelheid van het wagentje of het aantal omwenteling van de katrol. Bij 1 omwenteling per seconde is de spanning U ca. 0,2 V.

Het hellend vlak wordt zo geplaatst dat het wagentje met een constante snelheid naar beneden loopt. Hiermee wordt de wrijving van het wagentje gecompenseerd. De invloed van de wrijving van de generator kan verkleind worden door gebruik van zwaardere massa's.

Met behulp van een computer en interface kan men de spanning afzetten tegen de tijd en krijgt men zo een $v(t)$ -diagram. Een gelijkmatige beweging is een rechte lijn. Een versnelling blijkt uit $v(t)$ als stijging de rechte lijn te $a = 0,88 \text{ m/s}^2$.

8. Registreren van trillingen en gedempte trillingen

De motor wordt nu als dynamo gebruikt. Met de dynamo kunnen mechanische slingerbewegingen in elektrische slingerbewegingen worden omgezet. Door aan de as een lange metalen strip van 50 – 100 cm te bevestigen kan men met behulp van een schrijver of interface fraaie trilling- en slingerbewegingen aantonen. Met behulp van gewichten kan met de slinger verzwaren.

1. Slinger
Bij een grote slinger massa wordt de slingertijd langer. Wanneer de slinger beweegt, draait de rotor van de generator. De daarbij geïnduceerde spanning is proportioneel aan de massasnelheid. Een extra damping krijgt men door b.v. een vel papier te bevestigen.
2. Gekoppelde slinger met damping- en versterkingsverschijnselen
De twee gelijke opstellingen slingerbewegingen naast elkaar te zetten en met behulp van een slappe veer te koppelen, krijgt men een opstelling met gekoppelde slingers. Zo toont men b.v. slingerbewegingen in fase met een maximale versterking en slingerbewegingen in tegengestelde fase met dampingverschijnselen. Ook kan men met behulp van een XY-recorder Lissajous figuren tonen.

