flappen naar beneden gedraaid en dook de V1 naar beneden.

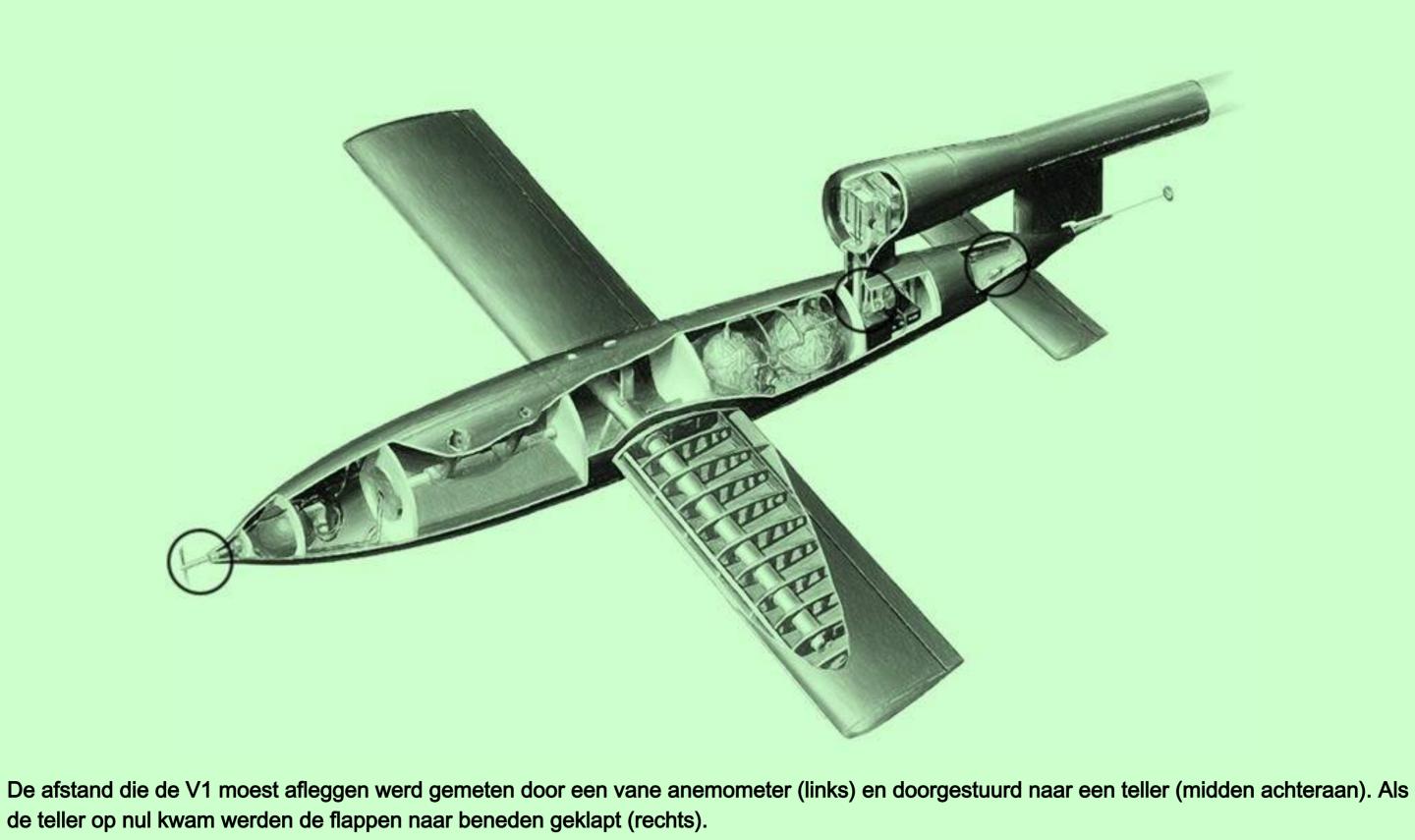
dook de V1 naar beneden en explodeerde (meestal). Hieronder enige wetenswaardigheden betreffende deze registratie. Het gebruik van radiosignalen om een V1 naar zijn doel te leiden was geen optie. De mogelijkheid bestond dat de radiogolven zouden worden onderschept om de V1 van zijn baan te doen afwijken of in het slechtste geval worden teruggestuurd naar zijn lanceerbasis. Het gebruik van TV apparatuur was dan weer te duur en een V1 zou moeten worden begeleid door een moedervliegtuig. Om de af te leggen afstand te meten na lancering van een V1 werd gebruik gemaakt van een vane anemometer in combinatie met een teller. De meter bestond uit een kleine propeller

met 2 bladen gecombineerd met een schakelsysteem die de omwentelingen omzette in elektrische pulsen. Via een elektrische draad werden de

pulsen naar een teller gestuurd die achteraan naast de automatische piloot van een V1 was opgesteld. Als de teller op nul kwam werden de

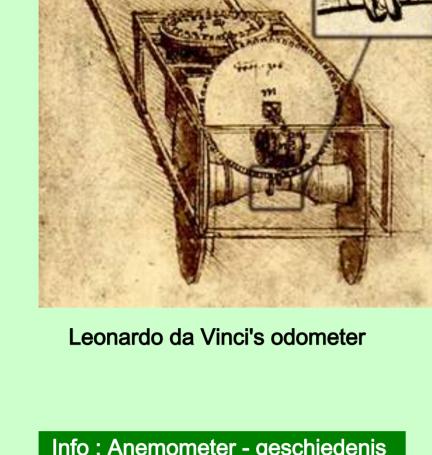
Deze verhandeling past in een project waarin de Fieseler Fi 103 of V1 vliegende bom centraal staat. De bedoeling is om ieder onderdeel van de V1 in een brede context te

behandelen. Eens de V1 was gelanceerd werd de af te leggen afstand geregistreerd door een vane anemometer die verbonden was met een odometer. Op zijn doel aangekomen



Doorheen de geschiedenis werden allerhande toestellen ontwikkeld om afstanden en windsnelheden te meten. Het principe van die toestellen werd ook toegepast om de afstand te meten die een V1 moest afleggen. Een greep uit enkele van die vroegere ontwikkelingen worden hieronder

beschreven. Info : Odometer - geschiedenis



Info : Anemometer - geschiedenis

overgebracht van de wielen naar een as die in de lengterichting van de kar was gemonteerd. Op het uiteinde van de as was een rondsel gemonteerd die ingreep op een horizontaal liggend kroonwiel (cf. overbrenging wieken/maalstenen bij windmolens). Het kroonwiel was voorzien van een cirkelvormig gatenpatroon en rustte op een vast gemonteerde ronde schijf waarin een gat was geboord. In elk gat van het kroonwiel waren stenen geplaatst. Vooraan de kar was een bakje bevestigd onder het kroonwiel ter hoogte van het geboorde gat in de ronde schijf. ledere keer dat een gat in het kroonwiel overeenkwam met het gat in de ronde schijf viel een steen in het bakje. Het aantal steentjes in het bakje bepaalde de afstand van het traject. Het worm / wormwiel overbrenging was ook terug te vinden in de afstandsmeter van de V1. In 1450 werd door Leon Battista Alberti een eenvoudige anemometer ontworpen. Het toestel bestond uit een halfronde schijf met schaalverdeling die

vertikaal was opgesteld. Haaks op de schijf was een as gemonteerd met

daarop een beweegbare plaat. Als het toestel in de wind werd gezet deinde de

Doorheen de geschiedenis werden allerhande toestellen ontworpen om lange

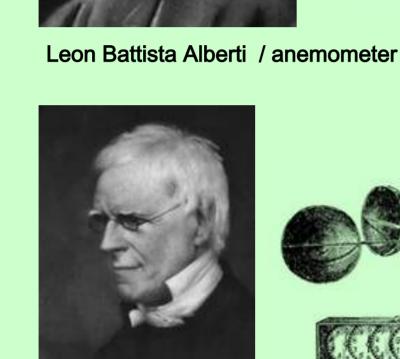
van. Zijn odometer had de vorm van een stootkar. Om de lengte van een

bepaald traject te meten zou de kar van de start- naar het eindpunt worden

gereden. Via een worm / wormwiel overbrenging werd de draaiende beweging

afstanden te meten. Een ontwerp van Leonardo da Vinci is daar een voorbeeld

plaat uit en kon men de windsnelheid op de schijf aflezen. Het principe werd in 1687 verbeterd door Robert Hooke. De naam van een dergelijk toestel komt van de Griekse naam voor wind: anemos. In 1846 ontwierp de Ierse John Thomas Romney Robinson een toestel die de windsnelheid correcter mat. De wind werd gevangen in 4 metalen schelpjes die kruisgewijs op een asje waren gemonteerd. Onderaan het asje was een

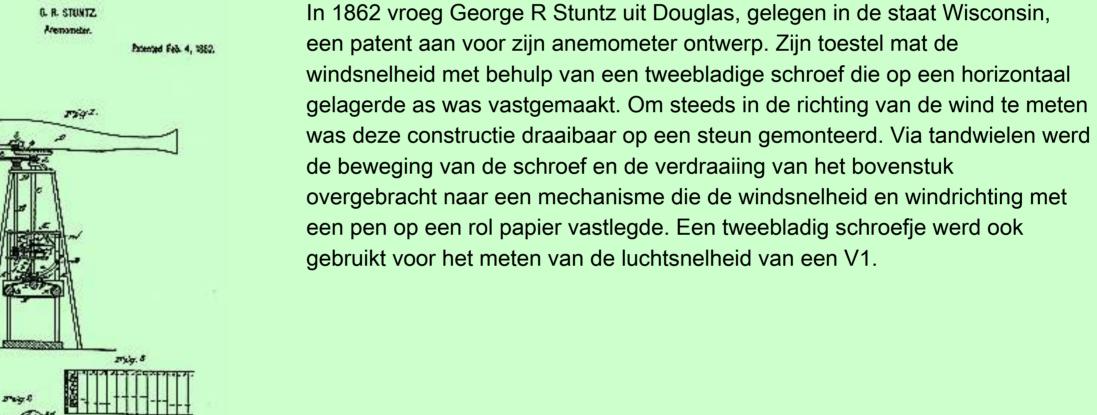




worm/wormwiel overbrenging bevestigd die de ronddraaiende beweging via tandwieltjes doorgaf aan een wijzerplaatmechanisme. In 1926 zou de Canadees John Patterson de foutmarge van deze anemometer verbeteren door slechts 3 schelpjes te gebruiken. Eigenlijk herkent men hier in grote lijnen het principe van windmeting die in een V1 zou worden gebruikt.

G. R. STUNTZ

John Thomas Romney Robinson / anemometer



Een normale vlucht van de V1 begon met het lanceren vanaf een lanceerschans. Vervolgens klom de V1 tot op de vooraf ingestelde hoogte. Eenmaal die hoogte bereikt was, kwam de V1 in een horizontale vlucht. Deze positie werd bewaakt door gyroscopen, hoogtemeter en brandstoftoevoer. Eenmaal de vooraf ingestelde afstand was bereikt werd de V1 via een aantal mechanismen in duikpositie naar het doel

George R. Stuntz / anemometer

V1 anemometer

gestuurd.

V1 vlucht

vlucht op gelijke hoogte





explosieve lading, de eventueel geplaatste radiozender en de explosieve bouten van het kipmechanisme die duikvluchtprocedure inleidde. De vane anemometer vertoonde in ontwikkelingsfase tijdens testvluchten grote afwijkingen. De parameters die men gebruikte om de lengte van een vlucht in te stellen moesten nog worden bijgesteld. De invloed van hoogte en wind(richting) op de berekende waarden was blijkbaar nog niet voldoende. Meerdere correcties werden uitgevoerd en men kwam tot een acceptabele afwijking van 4 à 5 km op een afstand van 250 km. Toch werd om de 7 lanceringen een radiozender ingebouwd om de afwijkingen te detecteren die de weersomstandigheden op de V1 veroorzaakten. De soepele werking van het schroefje moest volgens de originele handleiding als volgt op werking worden getest: een 5 Pfennigstuk of een onderlegschijf van zelfde gewicht op het uiteinde van de schroef leggen. Onder invloed van dit gewicht moest de schroef zodanig verdraaien dat het muntstuk of schijf naar beneden viel. Deze proef moest men herhalen voor beide draairichtingen van het schroefje. Om beschadigingen aan de anemometer bij het transport te voorkomen was vooraan de V1 een beschermkap gemonteerd.

waarop aan het andere einde een worm was gemonteerd die een kunststof wormwieltje aandreef.

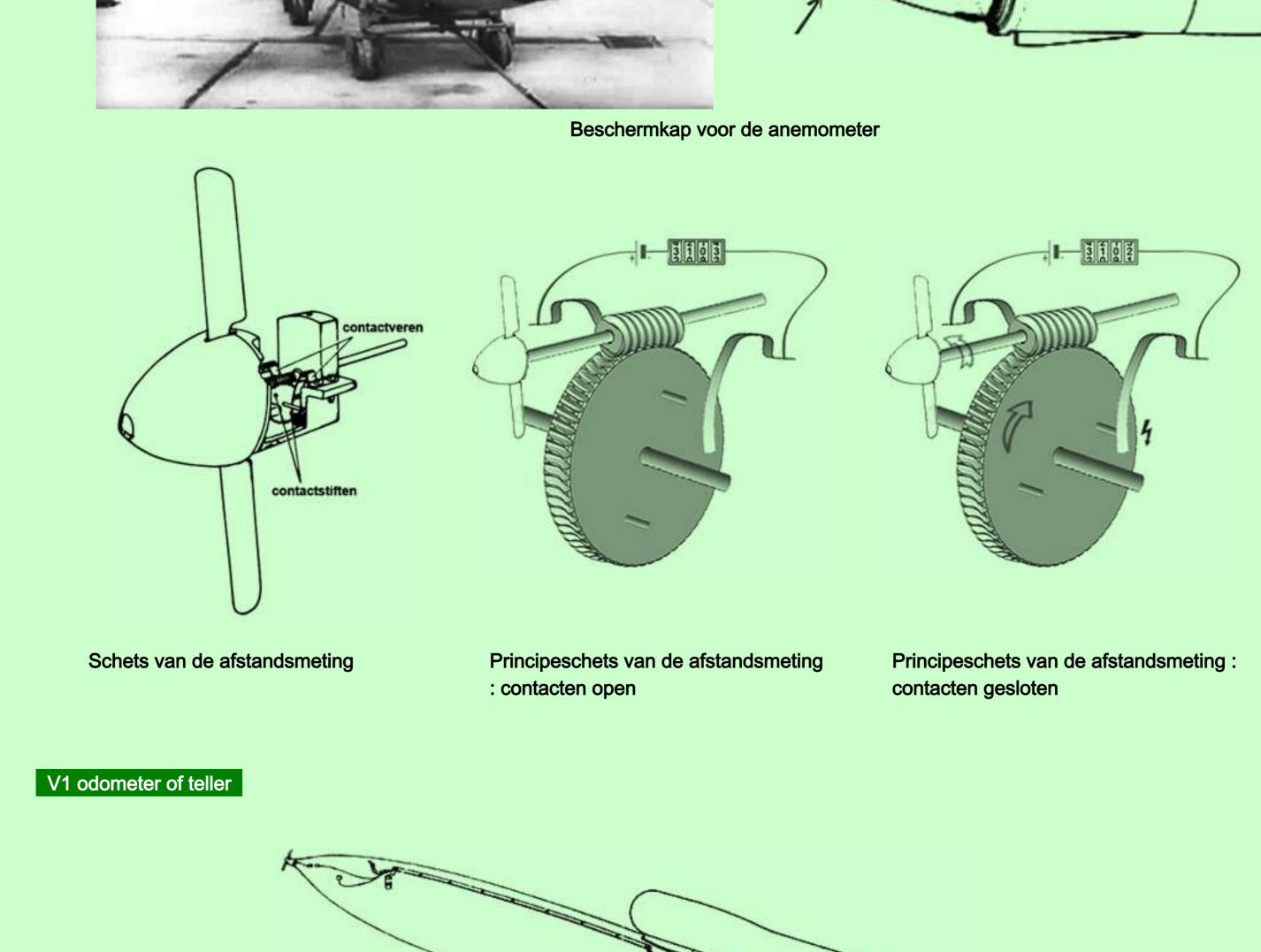
Het wormwieltje was gemonteerd op een asje die haaks op de worm stond. Door het wormwieltje

halve omwenteling van het wormwiel raakten die staafjes veercontacten die links en rechts van het

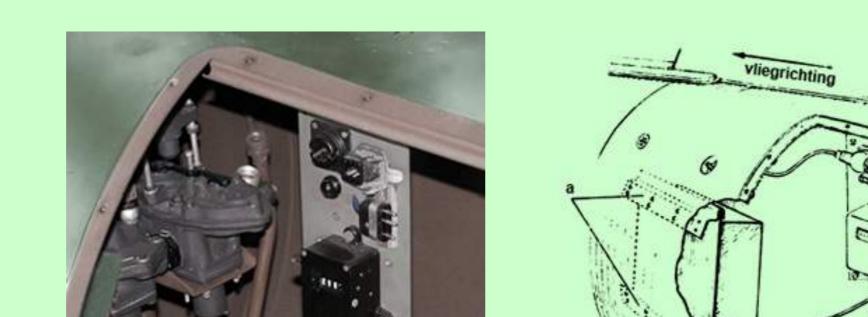
waren 2 elektrisch geleidende staafjes op 180 graden tegenover elkaar vastgemaakt. Bij iedere

wormwieltje waren gemonteerd. Hierdoor werd een stroomkring tussen de batterij en een teller

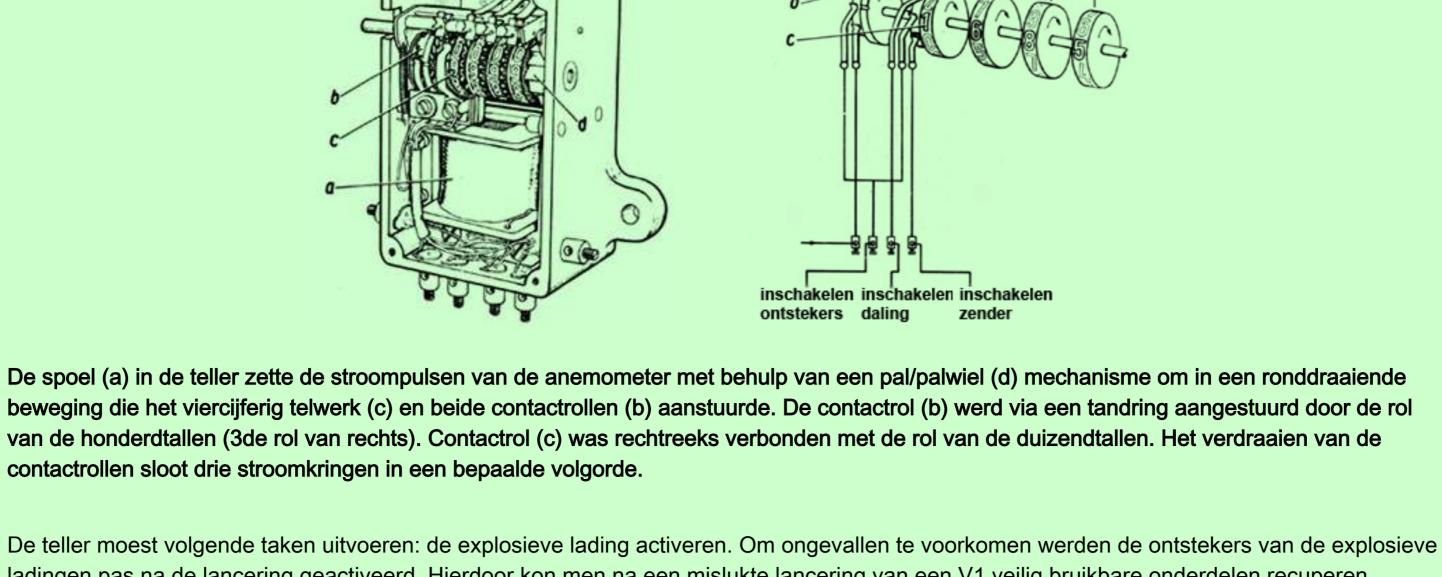
gesloten. De teller bevond zich achteraan de V1 en registreerde op die manier de afstand die de V1 had afgelegd. De teller had ook de taak om volgende zaken te activeren: de ontstekers van de



Een elektrische leiding die de anemometer vooraan met de odometer en de batterij achteraan verbond liep door een kabelgoot die bovenop de romp van de V1 was bevestigd. Op zijn beurt was de teller verbonden met de verschillende ontstekers vooraan en achteraan.

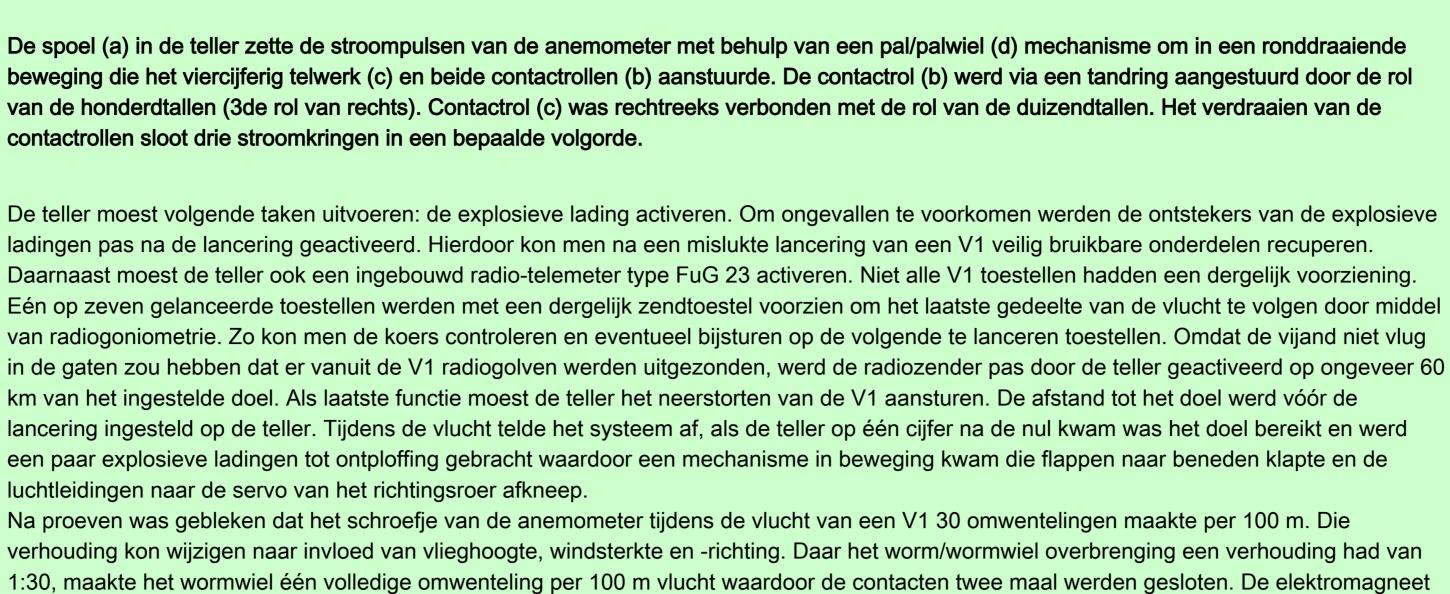


De teller was via een kabel met stekker (b) verbonden aan de batterij die was vastgemaakt in de steunen (a)



luchtleidingen naar de servo van het richtingsroer afkneep.

V1).



ontstekers daling

onderaan een V1 een contact ingebouwd die slechts werd gesloten als de V1 de lanceerbuis verliet en het steunstuk (Schlitten) van onder de V1 viel. Op dit steunstuk was namelijk een pen bevestigd die een contact openhield zolang de V1 er op lag.

De teller of odometer werd als volgt ingesteld. Bovenaan de cijferrollen was een asje (g) gemonteerd met tandwieltjes (h) die door een veer (i)

naar beneden werd getrokken. Boven de tandwieltjes waren drie veerbladen (e) bevestigd. Dit mechanisme zorgde er voor dat de cijferrollen (c)

niet vrij gingen ronddraaien en zorgde er ook voor dat de cijferrollen tijdens een vlucht van de V1 na iedere verdraaiing gefixeerd bleven. Om de

konden dan vrij ronddraaien om hun as en konden met behulp van een speciale pen ingesteld worden. De af te leggen koers werd berekend met

behulp van kaarten, vlieghoogte, windrichting en -sterkte. Als voorbeeld nemen we hier een koers van 194,800km of 194800m en een anometer

cijferrollen te kunnen instellen was links van de teller een hefboompje (f) voorzien om het gehele mechanisme (g) op te tillen. De cijferrollen

(a) van de odometer kreeg dus iedere 50 m een stroompuls waardoor de cijferrol van de eenheden één cijfer werd teruggedraaid. De cijferrol van

cijferrol met de honderdtallen. De V1 had toen na zijn lancering een afstand van 60 km afgelegd: 100 x 50m x 12 = 60 km. Het contact werd bij de

de honderdtallen was op zodanige manier met contactrol (b) verbonden dat contact werd gesloten na het doorlopen van twaalf eenheden op de

Contactrol (c) is vast met de cijferrol van de duizendtallen verbonden. Het tweede contact op die contactrol werd gesloten als het cijfer van de

geplaatste zender geactiveerd op 50 km van het doel. Het derde contact werd gesloten als de cijferrol van de duizendtallen op het cijfer negen

Om te voorkomen dat de odometer tijdens de lanceerprocedure registreerde als gevolg van een door de wind werkende anemometer, werd

kwam (van 0000 naar 9999). Dit contact activeerde het mechanisme die een V1 naar zijn doel deed duiken (informatie uit handleiding FZG76 of

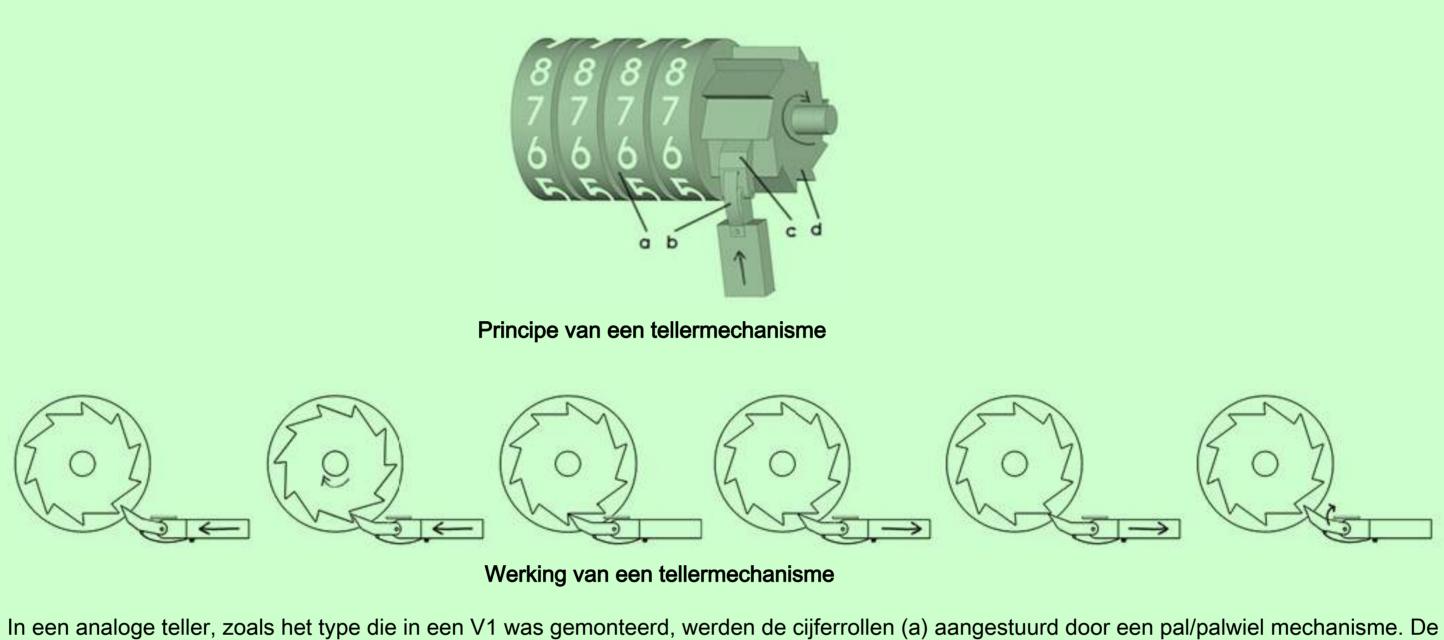
duizendtallen op het cijfer nul kwam (van 1000 naar 0999). Eén eenheid is 1000 x 50m = 50000m of 50 km. Hierdoor werd een eventueel

lancering steeds in de startpositie gedraaid zodat het altijd na 60 km werd gesloten, onafhankelijk van de ingestelde koerslengte.



werd de stoter door een elektromagneet aangestuurd.

Witte merktekenvenster



Tellermechanisme van de odometer

V1 duikmechanisme

Achteraan een V1 was naast het stuurmechanisme ook nog een inrichting voorzien om de V1 op het einde van zijn koers richting doel te sturen.

ontstekers (i) activeerde in het staartgedeelte van de V1. Bij daarop volgende explosie werden de onderdelen (g) en (h) van de

de motor uitviel. Later werd de leiding in de brandstoftank aangepast zodat een V1 met volle snelheid op zijn doel zou neerstorten.

Als de teller op nul (0000) kwam was het ingestelde doel bereikt werd bij de volgende tellerstand (9999) een contact gesloten die twee elektrische

bevestigingsbouten (f) weggeblazen waardoor plaat (e) loskwam waardoor de voorgespannen veer (n) werd ontgrendeld. Het kipmechanisme (b)

kabel aan een plaatje verbonden, guillotine genaamd. Door de beweging van het kipmechanisme trok de kabel het plaatje naar achter waardoor

Door deze twee acties werden de hoogteroeren geblokkeerd. Door het exploderen van de bouten (f) kwam eveneens de vergrendeling (l) los die

de flappen (a) klemde links en rechts onder de staartvleugels. De flappen draaiden rond hun as (k) naar beneden met als gevolg dat de V1 in een

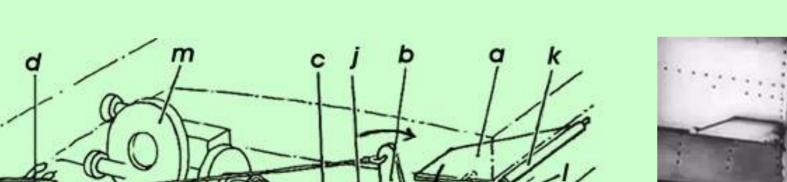
duikvlucht kwam, richting doel. De brandstof in de brandstoftank werd naar boven gestuwd waardoor de brandstoftoevoer werd onderbroken en

scharnierde naar achter en de uitsparing (J) fixeerde de servostang (c) die de hoogteroeren (o) aanstuurde. Het kipmechanisme was met een

de twee persluchtleidingen (p) werden dichtgeknepen. Deze leidingen stuurden luchtpulsen naar de servo die de hoogteroeren (o) bediende.

stoter (c) duwt het palwiel (d) bij iedere puls één tand verder. De stoter wordt in deze schets tegen het palwiel geduwd door een veer (b). Het

blokje waarop de stoter is bevestigd wordt meestal door een nok bewogen en wordt door een veer naar zijn uitgangspositie getrokken. Bij een V1



Detailschets van het duikmechanisme

Hoogteroeren met in het midden het duikmechanisme



Duikmechanisme van de V1

De guillotine in een V1 Schets van de guillotine onderdelen, in vliegpositie en in duikpositie

Een V1 in duikvlucht

Les sites V1 en Flandres et en Artois - Laurent Bailleul Les sites V1 en Picardie - Laurent Bailleul

Informatiebronnen

Flying bombs over England - H.E. Bates

Constructions speciales - Roland Hautefeuille Air-launched doodlebugs - Peter J.C Smith Impact - Benjamin King & Timothy Kutta T-force the race for nazi war secrets - Sean Longden Die V1 - Wilhelm Hellmold Target London - Christy Campbell Disarming Hitler's V Weapons - Chris Ransted Building Hitler's missiles - Volkhard Bode / Gerhard Kaiser De V1 en de V2 in Frans-Vlaanderen - Philippe Despriet Liège sous les V1 et V2 - Lambert Grailet V1 arme du désespoir - Yannick Delefosse V missiles of the third reich the V1 and V2 - Dieter Hölsken Geheime oorlog - Tjerk van Duinen / drs. Kees Hagendijk Beroemde luchtvaartpioniers - Anthony Robinson FZG 76 Gerate Handbuch april 1943 Forum NPdC Wikipedia Gazette des armes nr45 janvier 1977 Valveless pulsejet engines 1.5 - Bruno Ogorelec

Technical notes national advisory committee for aeronautics - W.G. Brombacher / W.C. Trent Project Squid technical memorandum no Pr4 Aero resonator power of the V1 flying bomb - Guenther Diedrich History of German guided missiles development april 1956 - TH. Benecke / A.W. Quick Demonstration der Lageregelung eines Flügkörpers april 1970 - Dr. Ing Schweitzer Gyroscopic instruments for instrument flying - WG Brombacher/WC Trent Het bouwen van een pulsejet motor - Rob Bierbooms/Joris Goudsmits Demonstration der Lageregelung eines Flugkörpers - Karlheinz Steffek

Bezoek aan verschillende V1 sites in Frankrijk (Nord Pas de Calais / Picardië) en in België (West Vlaanderen)

Museum / Bunker Eperlecques - Frankrijk Bunker Siracourt - Frankrijk

Hitler's miracle weapons - Friedrich Georg De Duitse V-wapens in Nederland - Peter R. Tolsma Bombes et V1 sur le Pas-de-Calais - Hugues Chevalier The flying bomb - Richard Anthony Young The secret war - Brian Johnson V1 Eifelschreck - Wolfgang Gückelhorn/Detlev Paul Kriegestagebuch des Flakregiments 155(W)1943 1945 - Günter Neliba Onbekend Frans Vlaanderen Eperlecques Wizernes - Philippe Despriet Onbekend Frans Vlaanderen de V1 vliegende bom - Philippe Despriet Gemarteld Antwerpen/Sinjorenstad onder de V bommen - Jan de Schuijter

The military utility of German rocketry during WW2 March 1997 - Major Kirk M. Kloeppel Museum / Lanceerbasis V2 "La Coupole" - Frankrijk

Fieseler Fi 103