



6 soorten accu's getest

Hoeveel stroom heb je werkelijk aan boord?

Begin over accu's en je wordt overladen met meningen. En vooral meningen die haaks op elkaar staan. Álle onduidelijkheid kunnen we helaas niet wegnemen, maar een beetje wel. Kortom: we gaan accu's testen!

TEKST JIM POST | FOTO'S BERTEL KOLTHOF

Accu's kun je niet testen, horen we u al denken. En voor een deel klopt dat, want wat velen het liefst getest willen zien, is het aantal jaren dat een accu meegaat. En juist dat kun je slechts globaal aangeven... Is het 5 jaar of minder? Dat hangt af van het gebruik en van de zorgvuldigheid van het onderhoud, of het ontbreken van onderhoud. We zouden dus meteen wel weer kunnen stoppen met de test, maar dat doen we niet. Er is namelijk nóg een prangende vraag: zit de beloofde hoeveelheid elektriciteit er eigenlijk wel in. Of beter gezegd, hoeveel kun je er werkelijk uithalen? Dat gaan we controleren. De test wordt uitgevoerd bij Elektrotechnisch Bureau De Jong en Zoon. Een tijdrovende klus, Rob Heijman van deze firma is er wekenlang zoet mee. Alle testgegevens worden daarbij opgeslagen met een zogenaamde datalogger, zodat we de testprocedures achteraf kunnen analyseren.

Snel of langzaam ontladen

De hoeveelheid energie die een accu kan leveren, hangt af van de manier waarop hij dat doet. Haal je de stroom er snel uit, dan is de accu sneller uitgeput dan wanneer je de accu met een zuinig lampje langzaam leegtrekt. Met andere woorden, koop een accu met daarop bijvoorbeeld de aanduiding 90 Ah en je weet eigenlijk nog niks. Hier willen we meer duidelijkheid over. De geteste accu's worden onderverdeeld in zes groepen, met in elke groep twee exemplaren van een verschillend merk. De groepen zijn: conventionele loodaccu's, onderhoudsvrije accu's, accu's van het type AGM, gel, spiralcell en tenslotte de groep die vertegenwoordigd wordt door één exemplaar: een accu met *carbon*-vezels in de loodplaten. De gekozen exempla-



Marco de Jong (links) en Rob Heijman, Elektrotechnisch Bureau De Jong & Zoon, Leiden

DE PRAKTIJK

Aan welke eisen voldoet een goede accu?

Marco en Rob: "Een goede accu doet dat wat de fabrikant – fabrieksspecificatie – belooft. Dit is zelf lastig te controleren. Wat je wel zelf kunt doen, is bij aankoop de spanning tussen de accupolen te meten. Voor een 12 volts-accu het liefst 12,7 volt of meer."

Wat is een veelvoorkomende oorzaak van een korte levensduur?

"Niet snel opladen na (diep)ontlading. Een oxidelaagje op de accuplatten – sulfatering – verslechtert dan de prestaties van de accu. Behalve in de winter, kan dit ook in de zomer optreden. Laad de accu's regelmatig flink door naar 100 procent ladingstoestand."

Wat zijn klassieke fouten als je het over accu's hebt?

"Het gebruiken van startaccu's voor semi-tractie doeleinden. Of het kiezen van een te kleine accugroep, vanuit prijs-oogpunt erg verleidelijk."

Hoe lang gaan accu's over het algemeen mee?

"Binnen een paar maanden je accu's om zeep helpen lukt vrij gemakkelijk. Maar, is het energieverbruik in balans met de accucapaciteit, dan is bij goed onderhoud 5 jaar heel normaal. Positieve uitzonderingen heb je ook, regelmatig klanten die pas na 8 jaar terugkomen voor nieuwe accu's."

Als je de accu's minder vaak vervangt, is dat dan gevaarlijk?

"Een gevaar bij oudere accu's is de grotere kans op kortsluiting tussen de accucellen. Overlading van de gehele accuset is dan het gevolg. Tijdens de bijbehorende warmteontwikkeling zal knalgas ontstaan. Dit is zeer explosief."

Welk type accu's hebben jullie zelf aan boord?

Marco de Jong: "Drie Optima YellowTop accu's, drie keer 75Ah en parallel geschakeld. Dit is voor mij al vier seizoenen voldoende om enkele dagen aaneen voor anker te liggen zonder de behoefte aan een walstroomaansluiting."

Rob Heijman: "Ik heb gel-accu's, en deze staan al weer 5 jaar aan boord. De truc daarbij is de accucapaciteit af te stemmen op het energieverbruik, de juiste energiebalans."



Slechts 4 van de 11 accu's doen wat de leverancier belooft

ren zijn semitractie-accu's, accu's die het midden houden tussen startaccu's en die voor diep ontladen. De accu's in onze test hebben een capaciteit van 90 Ah of dat wat er het dichtste bij zit. Maar, zoals gezegd, dat zegt op zich nog niets.

C20, C10 en C2

De op de accu vermelde stroomvoorraad – Ampère-uur, kortweg Ah – wordt vaak vergezeld door de letter C. Met daarachter een getal, bijvoorbeeld 20. C20 staat voor de omschrijving van de omstandigheden waaronder de beloofde capaciteit geleverd wordt. Omstandigheden als temperatuur, maar ook de manier van ontladen. Bij C20 geldt onder andere: in 20 uur ontladen tot een accuspanning van nog slechts 10,5 volt. Dit ontladen gebeurt daarbij met een stroom die 1/20^e bedraagt van de totale accuvoorraad. Een accu van bijvoorbeeld 90 Ah wordt dan ontladen met een stroomsterkte van 90 gedeeld door twintig – 4,5 ampère – een bescheiden stroomsterkte. Staat er niets op de accu, dan is de accucapaciteit volgens de C20-specificatie. Andere specificaties voor accu's zijn bijvoorbeeld C2, C5 of C10.

De meeste van de geteste accu's vermelden de beloofde stroomvoorraad voor 20-urige ontlading. Alleen de Victron-accu's worden geleverd volgens C10, 10-urige ont-

lading. Bij rustiger aan ontladen zullen deze iets meer capaciteit in huis hebben. Formeel kunnen we de accu's alleen beoordelen op dat wat de fabrikant belooft. Kortom: leveren de accu's de beloofde hoeveelheid stroom bij ontladen in 20 uur (meeste accu's) dan wel bij ontladen in 10 uur (Victron)?

Toch gaan we iets meer doen. Alle geteste accu's worden ontladen in 20, 10 en in 2 uur (C20, C10, C2). Zo worden de onderlinge verschillen tussen de accu's duidelijk zichtbaar. Bovendien zien we dan het effect van de ontladsnelheid.

Zoals gezegd is de stroomsterkte bij C20 niet echt hoog, bij ontladen volgens C10-specificaties worden de accu's al wat zwaarder belast. C10 kun je vergelijken met de omstandigheden waarbij je bijvoorbeeld een flinke stuurautomaat en een kaartplotter/radarcombinatie aan hebt staan. De C2-test is nog zwaarder: 2 uur lang 45 ampère leveren, bij een 90 Ah accu. Dit stroomverbruik lijkt fors, maar knoop een Senseo Crema-koffiezetzer aan je 12 volts-accu en je zult nog meer ampères nodig hebben. Zeker als je de verliezen tussen de accu en de Senseo meerekent.

De test begint met het meten van de accuspanning bij levering. Is deze klemspanning laag, dan is dit een indicatie dat de accu al een tijdje opgeslagen heeft gestaan. De opslagtijd gaat ten koste van de levensduur en beneden de 12,6 volt kan er al enig capaciteitsverlies optreden.

Vervolgens worden alle accu's volgeladen, voor een gelijkwaardig startpunt bij alle accu's. Na een etmaal rust volgt de C20-, C10- en de C2-test, met tussen deze tests het herladen en een etmaal rust.

Minder stroomvoorraad

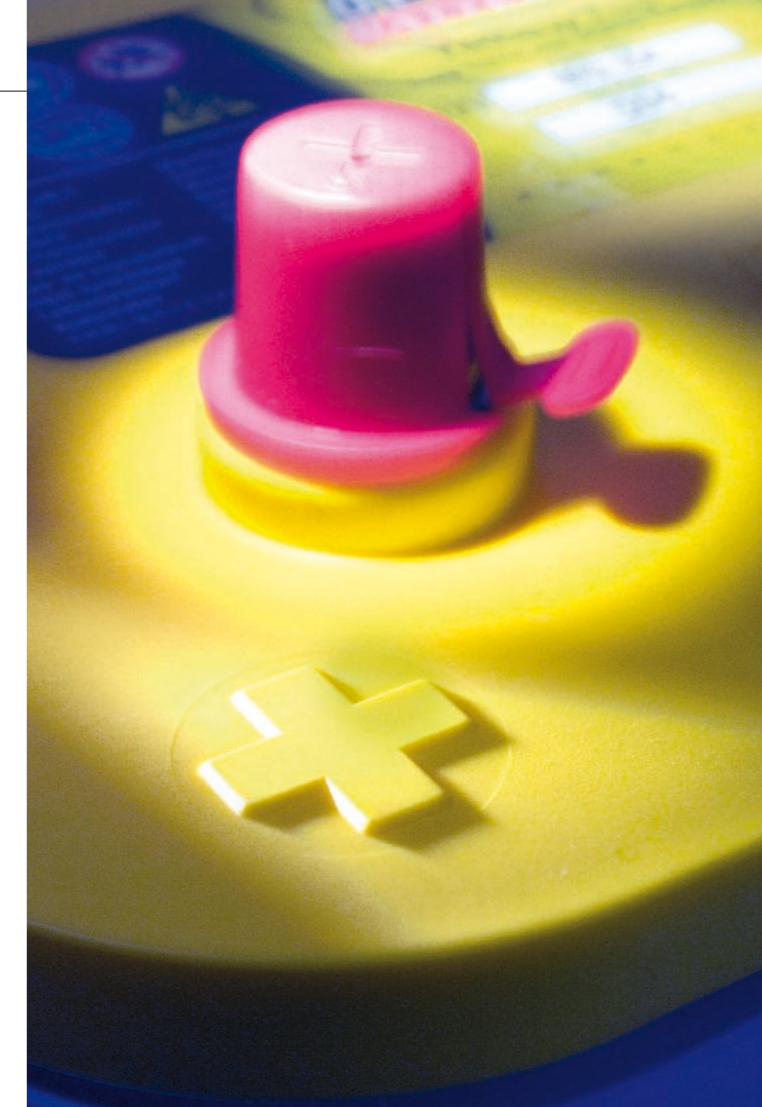
De klemspanning bij levering bedraagt in de meeste gevallen minstens de gewenste 12,7 volt. Overwegend een goede indruk over de opslag van de accu's.

Verder zou je misschien verwachten dat je eerder wat extra stroomvoorraad zou krijgen, in plaats van net iets minder. Toch blijkt 'net iets minder' tot fors minder in veel gevallen de realiteit. De in de volksmond genoemde onderhoudsvrije accu's leveren daarbij het minst. Deze zijn beter geschikt als startaccu. Nou hoor je vaak dat je accu's ook niet volledig moet ontladen. Maar volledig ontladen is vaak geen vrijwillige keuze, de situatie is soms niet anders. En dan hoort een accu wél leeggetrokken te kunnen worden. Anders is je werkelijke voorraad gewoon minder dan dat wat je gekocht hebt.

Bij 20-urige ontlading leveren de AGM-accu's – in deze test van Victron en Mastervolt – meer dan beloofd. Ook de conventionele accu van Varta levert meer dan 20 uur, net als de gel-accu van Mastervolt.

Bij 10-urige ontlading hebben de AGM-accu's opnieuw de beste papieren. Ook de Mastervolt gel-accu haalt op een paar seconden na de 10 uur.

Bij snel ontladen hebben alle accu's het moeilijk. Bij de C2-test, in 2 uur ontladen tot 10,5 volt, leveren de accu's veel minder capaciteit dan bij de 20-urige en de 10-urige ontlading. Acculeveranciers weten dat al langer dan vandaag, de accu's worden niet geleverd volgens C2-specificaties. Veel accu's zijn duidelijk ontwikkeld met de C20-norm in het achterhoofd, iets om rekening mee te houden. Tijdens het snelle ontladen, in 2 uur, scoort de Optima Spiralcell het beste, 81 procent van de 2 uur



Soort accu	AGM	AGM	Conventioneel	Conventioneel	Gel	Gel	Koolstof	Onderhoudsvrij	Onderhoudsvrij	Spiralcell	Spiralcell
Merk	Mastervolt	Victron	Centurion	Varta	Mastervolt	Victron	Centurion	Freedom	Vetus	Exide	Optima
Type / capaciteit	AGM 12-90	AGM 12-80	Robustak	957052	MVG 12-85	Gel 12-80	X-Tender 110	Marine Stationary	Marine Battery	Maxima 900 DC	Yellow Top YTS4.2
Capaciteit bij 12 volt	90 Ah (C20)	80 Ah (C10)	90 Ah (C20)	90 Ah (C20)	85 Ah (C20)	80 Ah (C10)	95 Ah (C20)	90 Ah (C20)	90 Ah (C20)	50 Ah (C20)	55 Ah (C20)
Massa	28,9 kg	25,35 kg	25,05 kg	24,95 kg	29,5 kg	26,95 kg	25,45 kg	22,90 kg	22,40 kg	18,50 kg	20 kg
Koudstartstroom voor kortstondig veel stroom (Europese Norm, CCA)	845 A	550 A	600 - 640 A	Circa 500 A	375 A	380 A	640 A	600 A	660 A	750 A	765 A
Gemeten klemspanning bij levering	12,92 volt	12,79 volt	12,76 volt	13,18 volt	12,84 volt	12,54 volt	12,74 volt	12,70 volt	12,67 volt	12,57 volt	13,05 volt
Werkelijke gebruiksuren bij 20-urige ontlading (C20)	23 uur 12 min. (116%)	20 uur 29 min. (102%)	19 uur (95%)	20 uur 40 min. (103%)	21 uur 2 min. (105%)	18 uur 47 min. (94%)	18 uur 17 min. (91%)	15 uur 22 min. (77%)	13 uur 49 min. (69%)	16 uur 25 min. (82%)	18 uur 57 min. (95%)
Werkelijke gebruiksuren bij 10-urige ontlading (C10)	10 uur 29 min. (105%)	10 uur 10 min. (102%)	8 uur 45 min. (88%)	9 uur 20 min. (93%)	10 uur (100%)	9 uur 27 min. (95%)	8 uur 50 min. (88%)	7 uur 46 min. (78%)	8 uur 40 min. (87%)	8 uur 33 min. (86%)	9 uur 38 min. (96%)
Werkelijke gebruiksuren bij 2-urige ontlading (C2)	1 uur 14 min. (62%)	1 uur 29 min. (74%)	1 uur 20 min. (67%)	1 uur 19 min. (66%)	1 uur 26 min. (72%)	1 uur 25 min. (71%)	1 uur 16 min. (63%)	1 uur 11 min. (59%)	1 uur 27 min. (73%)	1 uur 29 min. (74%)	1 uur 37 min. (81%)
Prijs, inclusief btw	€ 289,17	€ 186,83	€ 130,66	€ 136,82	€ 368,90	€ 204,68	€ 203,50	€ 223	€ 136,85	€ 259,42	€ 470,05
Werkelijke capaciteit (C20) per euro	0,36 Ah per euro	0,44 Ah per euro	0,65 Ah per euro	0,68 Ah per euro	0,24 Ah per euro	0,37 Ah per euro	0,42 Ah per euro	0,31 Ah per euro	0,45 Ah per euro	0,16 Ah per euro	0,11 Ah per euro
Werkelijke capaciteit (C20) per kg	3,61 Ah/kg	3,22 Ah/kg	3,41 Ah/kg	3,72 Ah/kg	3,03 Ah/kg	2,79 Ah/kg	3,40 Ah/kg	3,03 Ah/kg	2,77 Ah/kg	2,22 Ah/kg	2,61 Ah/kg
Opgenomen capaciteit (C10) na 4 uur laden	75,96 Ah (81% vol)	70,08 Ah (86% vol)	69,73 Ah (89% vol)	73,20 Ah (87% vol)	73,37 Ah (86% vol)	69,27 Ah (92% vol)	70,12 Ah (84% vol)	60,91 Ah (87% vol)	56,11 Ah (72% vol)	42,84 Ah (100% vol)	51,91 Ah (98% vol)



Het grootste deel van de toegediende ampères wordt opgenomen tijdens de eerste uren van het laden

is daadwerkelijk beschikbaar. Snel veel stroom leveren, dat ligt de Optima kennelijk wel. Bij de andere accu's zitten we rond de 60 à 70 procent. Voor een indruk van het aantal ampère-uren dat je per kilogram krijgt, kijken we naar de resultaten van de 20-urige ontlading. De moderne AGM-accu's en de overbekende conventionele accu's doen ook nu goede zaken. Ook de koolstof-accu levert relatief veel ampère-uren per kilogram.

Ampères opnemen

Tussen de drie ontladtests werden de accu's geladen, allemaal met 20 ampère en allemaal met dezelfde laadkarakteristiek. En bij de ene accu ging dat sneller dan bij de andere. Het grootste deel van de toegediende ampères wordt opgenomen tijdens de eerste uren van het laden. Bij de gebruikte drietrapslader wordt eerst maximaal geladen totdat de accu op z'n maximale spanning zit. De geteste onderhoudsvrije accu's komen tijdens de hele laadcyclus niet boven een spanning van 13,9 volt, de anderen gaan hier royaal overheen. Hoe langer de periode van flink doorladen, de bulkfase, des te sneller de accu's flink vol zijn. Om hier een indruk van te krijgen, kijken we na het ontladen (C10-test) naar de eerste 4 uur van het laden. Dit geeft een indruk van de vlotheid waarmee

de accu's ampères willen opnemen. De Spiralcell-accu's – Optima en Exide – zijn na zo'n 4 uur vol, deze zijn ook kleiner dan de rest. De Vetus onderhoudsvrije accu is dan gevuld met zo'n 72 procent van z'n maximum, de overige accu's hebben na 4 uur laden zo'n 80 à 90 procent van hun maximum opgenomen.

Conclusie

Strikt genomen hoeven de accu's alleen maar te voldoen aan dat wat de leverancier belooft. En strikt genomen zijn dat er maar vier van de elf: beide AGM-accu's, in deze test Mastervolt en Victron, de conventionele Varta en de Mastervolt gel-accu. Deze laatste houdt het het langste vol, 116 procent van de beloofde tijd.

Ook wilden we weten hoe het zit met de stroomvoorraad als je de accu's sneller leegtrekt. En om de accu's bovendien met elkaar te kunnen vergelijken, ontladden we ze allemaal in 20, 10 en in 2 uur. Niet alleen bij rustig leegtrekken hebben veel accu's een lagere accu-capaciteit. Bij sneller leegtrekken daalt de totaal leverbare stroomvoorraad flink. Heb je een boordnet met flinke stroomvreters, houd dan rekening met een verminderde accucapaciteit en overweeg vooral dan grotere accu's.

Ook als je naar de accucapaciteit (C20) per kilogram accu kijkt, scoren de AGM-accu's hoog. Deze techniek met *Absorbent Glass Mat* zullen we waarschijnlijk nog veel vaker tegenkomen. Maar ook de koolstof-accu en de conventionele accu's leveren veel ampère-uren per kilogram. Van alle geteste accu's levert de conventionele Varta bij 20-urige ontlading dan zelfs de meeste ampère-uren. Ga je voor een aantrekkelijke prijs, dan ontspint er zich een discussie. Met de conventionele Varta en Centurion-accu krijg je verreweg de meeste stroomvoorraad per euro. Maar bij AGM, spiralcell en gel wordt door de leveranciers een veel langere levensduur voorspeld. Ben je nogal slordig met het onderhoud van je accu's, dan haal je die lange levensduur niet. De accu is dan al voortijdig aan vervanging toe. Vanwege de lagere aanschafprijs is de conventionele loodaccu in dat geval nog lang niet uit de gratie. Pas je wel goed op je spullen, dan is AGM, spiralcell of gel ook uit kosten oogpunt toch interessant. Zeker als bijvoorbeeld een gel-accu twee à drie (!) keer zo lang meegaat. ⚡

MET DANK AAN ELEKTROTECHNISCH BUREAU DE JONG & ZOON, LEIDEN

Meerdere manieren om de accukabel aan te sluiten op de accupool.



Leveranciers

Mastervolt,
Amsterdam, (020) 342 21 00,
www.mastervolt.com,
benelux@mastervolt.com

Exide Automotive,
Bunnik, (030) 241 63 39,
www.exide.nl,
info@exide.nl

Vetus den Ouden,
Schiedam, (010) 437 77 00,
www.vetus.com,
info@vetus.nl

Centurion akku,
Roermond, (0475) 32 41 47,
www.centurion-akku.nl,
info@centurion-akku.nl

Technautic,
Wormerveer, (075) 647 45 45,
www.technautic.nl,
info@technautic.nl

Victron Energy,
Almere-Haven, (036) 535 97 00,
www.victronenergy.com,
sales@victronenergy.com

De Hoeve Multipower,
Waalwijk, (0416) 69 31 55,
www.optima-batteries.nl,
info@de-hoeve.nl

VARTA Autobatterijen,
Rotterdam, (010) 461 56 15,
www.varta-automotive.nl,
info-nl@varta-automotive.com