

ALGEMENE GEGEVENS

Nummer voorval:	2004052
Classificatie:	Ernstig incident
Datum voorval:	10 april 2004
Plaats voorval:	Amsterdam Schiphol Airport
Registratie:	PH-KCG
Type luchtvaartuig:	Boeing McDonnell Douglas MD-11
Soort luchtvaartuig:	Passagiers luchtvaartuig
Soort vlucht:	Lijnvlucht passagiers
Fase van de vlucht:	Kruisvlucht en landing
Schade aan luchtvaartuig:	Geen
Cockpitbemanning:	3
Cabinebemanning:	10
Passagiers:	274
Letsel:	Geen
Overige schade:	Geen
Lichtcondities:	Daglicht en donker onderweg en daglicht tijdens aankomst

SAMENVATTING

Onderweg en tijdens de nadering gaven alle displayunits in de cockpit voor een korte tijd geen informatie weer en werd een aantal waarschuwingen getoond. Tijdens de nadering en met gebruikmaking van het instrument landing systeem (ILS) vielen bij het passeren van 1500 voet de automatische piloot en het automatische gashandelsysteem uit. Er werd een handmatige doorstart geïnitieerd en de informatie op de displayunits kwam weer terug. Tijdens de volgende nadering, die met handbesturing werd uitgevoerd, verscheen een waarschuwing dat het landingsgestel zich niet veilig in de 'neer positie' bevond waarna een tweede doorstart werd uitgevoerd. Nadat hierover met de maatschappij contact was opgenomen werd het landingsgestel met succes neergelaten. De derde nadering en landing verliepen zonder problemen.

FEITELIJKE INFORMATIE

De vlucht betrof een reguliere vlucht van Vancouver naar Amsterdam Schiphol Airport met een MD-11 toestel. 46 minuten na vertrek verscheen een level 1 waarschuwing "GEN 1 OFF". Volgens de bemanning verdween gedurende korte tijd de informatie van alle zes displayunits en werd kortstondig een aantal waarschuwingen getoond. De bemanning controleerde het elektrische systeem en concludeerde dat het relais van de generator van systeem #1 open was gegaan, waarschijnlijk als gevolg van een storing in generator #1 die één geheel vormt met zijn aandrijving. Nadat ze de gevolgen voor de rest van de vlucht hadden gecontroleerd en besproken, concludeerde de bemanning dat de vlucht volgens planning kon worden voortgezet en dat de

capaciteiten van het vliegtuig om een automatische landing uit te voeren niet waren verminderd als gevolg van de storing in de generator met geïntegreerde aandrijving van systeem #1. Voor de verwachte tijd van aankomst werden instrumentweersomstandigheden (IMC) voorspeld.

De rest van de vlucht tot de naderingsfase verliep zonder problemen. Na te zijn gedaald onder 1500 voet met gebruikmaking van het instrument landing systeem en met automatische piloot #2 ingeschakeld, verdween gedurende enkele seconden de informatie van alle zes de displayunits en vielen de automatische piloot # 2 en het automatische gashandelsysteem uit. Op ongeveer 1200 voet werd een handmatige doorstart geïnitieerd en de bemanning bemerkte dat de displayunits één voor één weer terugkwamen met informatie. Er verschenen verschillende level 1 en level 2 waarschuwingen maar de meeste daarvan verdwenen ook weer met uitzondering van de waarschuwingen 'AC TIE 2 OFF', 'EMER PWR ON' en 'EPGS FAULT'. De bemanning raadpleegde de emergency checklist maar kon geen aanvullende informatie vinden over deze waarschuwingen. Er werd verder geen actie ondernomen op de waarschuwingen.

De bemanning schatte de situatie in en kwam tot de conclusie dat in de landingsmodus van het elektrisch systeem, behorend bij een nadering op de automatische piloot en waarbij de verschillende elektrische groepen automatisch van elkaar worden geïsoleerd, mogelijk een storing was opgetreden. Daarom besloot de bemanning de tweede nadering te vliegen met de automatische piloot uitgeschakeld.

Tijdens de tweede nadering, na selectie 'landingsgestel neer', gaven zowel de primaire als de secundaire lampjes van het landingsgestel middels een rode kleur een onveilige positie aan. De bemanning had echter de normale geluiden gehoord die horen bij het neerlaten van het landingsgestel. Zij vermoedden daarom een probleem met het indicatiesysteem van het landingsgestel, mogelijk als gevolg van de eerder ervaren elektrische problemen. Op een hoogte van ongeveer 600 voet werd een volgende doorstart geïnitieerd. De bemanning verklaarde dat zij tijdens de doorstart het landingsgestel hoorden intrekken.

In eerste instantie probeerde de bemanning een checklist te vinden voor noodprocedures of een procedure in het vlieghandboek, die het probleem met de landingsgestelindicatie in verband kon brengen met de eerder ervaren elektrische problemen. Er werd geen van toepassing zijnde procedure gevonden. Tijdens het daarop volgend overleg met de maatschappij werd wederom 'landingsgestel neer' geselecteerd om de indicaties nogmaals te controleren. Deze keer resulteerde de landingsgestelselectie in de aanwijzing dat het landingsgestel 'neer en vergrendeld' was.

De derde nadering en landing verliepen zonder problemen, en het vliegtuig landde met een resterende brandstofhoeveelheid voor ongeveer 34 minuten.

Tijdens het taxiën naar de gate, waarbij de hulpmotor - die onder andere het elektrisch systeem voedt - werd gestart, verdween voor enkele seconden de informatie op displayunits 1 en 3, gingen alle 'CALL' lampjes aan de captains kant van het audio selectiepaneel aan, en kon de captain geen radiocontact maken met de verkeersleiding. De level 2 waarschuwingen "FCC 1A" en "FCC 1B" werden getoond en de daarbij behorende checklist voor noodprocedures werd uitgevoerd. De communicatie werd hersteld en de bemanning vervolgde het taxiën naar de gate.

De Onderzoeksraad Voor Veiligheid heeft dit ernstige incident niet diepgaand onderzocht. Onderzoekers van de Raad zijn niet ter plaatse geweest en de feitelijke informatie is grotendeels gebaseerd op de informatie ontvangen van de bij dit incident betrokken maatschappij.

ANALYSE

De werking van de logica van het elektrisch systeem van de MD-11 is als volgt: tijdens een automatische nadering herconfigureert de regelunit, dit is de EPCU (electrical power control unit), het elektrische systeem zodanig dat de voedingsbronnen (generatoren) alleen de eigen groepen van stroom voorzien. Dit betekent dat ook de flight control computers (FCC) apart worden gevoed. Het herverdelen van het elektrisch vermogen start zodra het vliegtuig daalt onder een radiohoogte van 1500 voet op een geldig ILS-sigitaal terwijl de automatische piloot is ingeschakeld. De belangrijkste verbindingen tussen de elektrische voedingsbronnen en elektrische kabelgroepen binnen het elektrische systeem van het vliegtuig worden verzorgd door tien elektrische vermogensrelais. Ieder relais bevat drie schakelverbindingen waarlangs het elektrisch vermogen wordt doorgeleid en verschillende hulpschakelverbindingen. De hulpschakelverbindingen leveren onder andere inputsignalen aan de regelunits van de generatoren, dit zijn de generator control units (GCU's), en EPCU. Ze geven de open of gesloten positie van de schakelverbindingen van het relais aan. De EPCU en GCU gebruiken deze signalen om omschakelcommando's naar de stroomrelais te sturen.

Op basis van de analyse van het schakelproces van het elektrisch vermogen, werden twee relais van de betreffende vlucht getest. Deze bleken verscheidene gebrekkige schakelverbindingen te hebben. Ook werd duidelijk dat het type vermogensrelais in de MD-11 vatbaar was voor erosie aan zowel de primaire- en de hulpschakelverbindingen en daarom onbetrouwbaar was. Het apparaat dat de luchtvaartmaatschappij gebruikte om relais te testen, gaf dit probleem vaak niet aan. Verdere analyse toonde ook aan dat de gemiddelde tijdsduur om de generator met geïntegreerde aandrijving van de MD-11 ongepland te moeten vervangen (uitgedrukt in de zogenoemde 'mean time between unscheduled removals: MTBUR') binnen de maatschappij hoger was dan het wereldwijde gemiddelde. De aanwijzing dat het landingsgestel niet veilig was stond los van de elektrische storing en werd beschouwd als puur toeval. De gedeeltelijke stroomstoring tijdens het taxiën naar de gate werd veroorzaakt door een lege accu van het vliegtuig.

CONCLUSIE

Dit voorval toonde de kwetsbaarheid aan van het elektrische systeem van de MD-11 met een belangrijk rol voor de onbetrouwbare vermogensrelais. Het weergeven van essentiële vluchtinformatie werd onderbroken en de (technische) mogelijkheid om met geautomatiseerde besturing de vlucht voort te zetten viel weg tijdens een kritieke vluchtfase die plaatsvond onder instrumentweersomstandigheden (IMC). Daarnaast bleek het raadplegen van de checklist voor noodprocedures geen effectieve oplossing te bieden voor dit probleem.

Noot: Dit rapport is in de Engelse en Nederlandse taal gepubliceerd. Bij verschil in interpretatie dient de Nederlandse tekst als bindend te worden beschouwd.