

RAPPORT

Postboks 213, 2001 Lillestrøm

Telefon: 64 84 57 60

Telefaks: 64 84 57 70

RAP: 36/2001

Avgitt: 18. september 2001

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 1 time) hvis ikke annet er angitt.

Luftfartøy

-type og reg.: Bombardier DHC-8-103, LN-WIP

-fabr. år: 1990

-motor: 2 stk Pratt & Whitney 121

Dato og tidspunkt: 19.oktober 1998 kl. 11.30

Radiokallesignal: WIF 807

Hendelsessted: På vei fra Leknes til Bodø.

Type hendelse: Alvorlig luftfartshendelse, røyk i cockpit, kortslutning i oppvarmet cockpitvindu

Type flyging: Ervervsmessig ruteflyging

Værforhold: Vindstille. Sikt + 5 km. Skybase i 700 ft

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: IMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: 36

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Oppsprukket ytre sjikt i vindu

Andre skader: Ingen

Fartøysjefen

-kjønn/alder: Mann, 44 år.

-sertifikat: ATPL A

-flygererfaring: 8 300 flygetimer, hvorav 93 på type siste 90 dager.

Informasjonskilder: NE-382, Widerøe's internrapport, rapport fra PPG (vindusfabrikanten) og HSL's egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Flyet, LN-WIP, ble fløyet fra Bodø til Leknes og etter landing på Leknes merket flygebesetningen en merkelig lukt i cockpit. Det hadde blitt foretatt avising og de antok derfor at lukten skyldtes dette. Etter et bakkeopphold på Leknes skulle flyet benyttes på rute WIF 807 til Bodø. Etter stigning til FL 090, oppstod en kraftig røykutvikling fra høyre cockpitvindu. Flygebesetningen slo straks av "Windshield heat" (varmeelementet i vinduet) og tok på seg røykmasker og briller. De sendte deretter "Mayday" før de informerte

Havarikommissjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke kommisjonens oppgave å fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

cabinbesetningen. Kort tid etter krakkelerte vinduet og hastigheten ble redusert til 140 kt. Samtidig ble det bedt om tillatelse til å gå ned til en lavere høyde. På grunn av at været var langt dårligere på Leknes enn i Bodø ble de gitt radarvektorer til Bodø til tross for at strekningen var lengre. Røyken som først hadde vært tett forsvant etter hvert, men besetningen beholdt røykmaskene på til etter landing. Besetningen anså at situasjonen var avklart og ønsket å takse inn til stand 11. Lufttrafikkjentesten ønsket imidlertid at flyet ble parkert på apron utenfor tårnet. Etter at flyet ble stoppet på apron ble tårnet og passasjerene informert om at alt var under kontroll før flyet ble evakuert på normal måte og passasjerene samlet for å gjennomgå hendelsen.

Vinduet var produsert av PPG Industries, Inc. og hadde delenummer NP-157901-12 / 8sc0043-012 og serienummer 94069H3427. Total gangtid for vinduet var 9536:30 flytimer. Vinduet er oppbygd av 3 lag glass og et varmeelementet for avising. De 2 ytterste lagene er laminert med vinyl. Varmeelementet består av et pådampet sjikt med Indium tinoksid (Nesatron®). Dette sjiktet er dampet på innsiden av det ytterste glasset. En termineringsblokk er integrert i øvre fremre hjørne av vinduet. Her tilføres elementet en spenning på 115V AC og elementet gir da en effekt på 3 000W. Temperatursensorer er bygd inn i vinduet og koblet til termineringsblokken. Oppvarmingen kontrolleres ved at strømmen slås av og på gjennom releer. For å unngå for store spenninger i glasset starter oppvarmingen forsiktig ved bruk av 28V DC. En 30 A sikring er koblet til kretsen, denne koblet ikke ut ved hendelsen. Figur 1 viser koblingskjema.

Politiet beslagla vinduet og oversendte det til Kripas. Ved utmontering av vinduet oppstod det ytterligere sprekker i vinduet. Vinduet ble deretter undersøkt i samarbeid med HSL, Widerøe, NEMCO, og vindusfabrikanten (PPG).

Visuell inspeksjon avslørte at varmeutviklingen hadde oppstått omkring terminal L2 (se figur 1). Undersøkelse av det varmepåvirkede området avslørte ikke tegn til forurensninger. Både kontaktområdet mellom L2 på termineringsblokken og kabelskoen samt de andre kontaktpunktene var blanke da kabelskoen ble demontert. Tiltrekkingen var tilstrekkelig for alle kontaktpunktene. Vinduet hadde krakkelert i det innerste av de 3 glasslagene med startpunkt omkring terminalblokken. Panelet over vinduet hadde sotmerker og var lett smeltet ved termineringsområdet. Silicongummipakningen omkring vinduet var misfarget og hadde sotbelegg i det samme området.

For å undersøke om feilen kunne ligge inne i vinduet ble det tatt med til Luftforsvarets Forsyningskommando (LFK) på Kjeller for røntgenfotografering. Bildet viste at om lag 10 mm av den positive lederen som var loddet til L2 på terminalblokken var brent bort. Lederen består av en tvinnet kobberstrømpe. Denne og de andre lederne skal ved produksjon legges med en slakk slik at ekspansjon ved trykksetting av kabin og cockpit tillates. L2 lederen var gitt langt mindre slakk enn de andre lederne. Det lot seg ikke gjøre å få noe godt bilde av selve loddeforbindelsen. For at en leder skal kunne smelte slik som det var tilfelle her må det ha vært betydelig varme. Slik varme oppstår som følge av en øket motstand og dermed øket temperatur. Øket motstand kan igjen oppstå som følge av en dårlig lodding og eller delvis avriving som følge av strekk i lederen. Lederen er loddet til termineringsblokken og det er eneste lodding av denne lederen i området. Da varmen økte

oppstod en lysbue og ytterligere temperaturstigning. Denne høye temperaturen smeltet kobberlederen og panel samt sealing begynte å avgi røyk.

Etter undersøkelsen i Norge ble vinduet frigitt av politiet og HSL sendte det til produsenten i USA for videre undersøkelse. Rapporten fra PPG har tilnærmet samme konklusjon som undersøkelsen foretatt i Norge. Vinduet ble ikke "åpnet" i Norge og det ble dermed ikke verifisert om motstandsøkningen skjedde i loddeforbindelsen eller i lederen. PPG konkluderer med at varmetviklingen startet i lederen som følge av trykksetting i cockpit og ikke i loddepunktet. Dette kunne fastslås fordi glasset hadde smeltet lokalt i dette området. PPG anser dette som en engangshendelse. De vil ikke initiere noen form for inspeksjon.

Ifølge produsenten har det ikke vært tilsvarende hendelser for noe DHC-8 fly etter mer enn 7 millioner flytimer.

Spesifikasjonen gir en motstandsverdi på 5,9 ohm +/- 10% ved romtemperatur. Det er ikke bevist at denne verdien vil avvike dersom man har en defekt/dårlig loddeforbindelse.

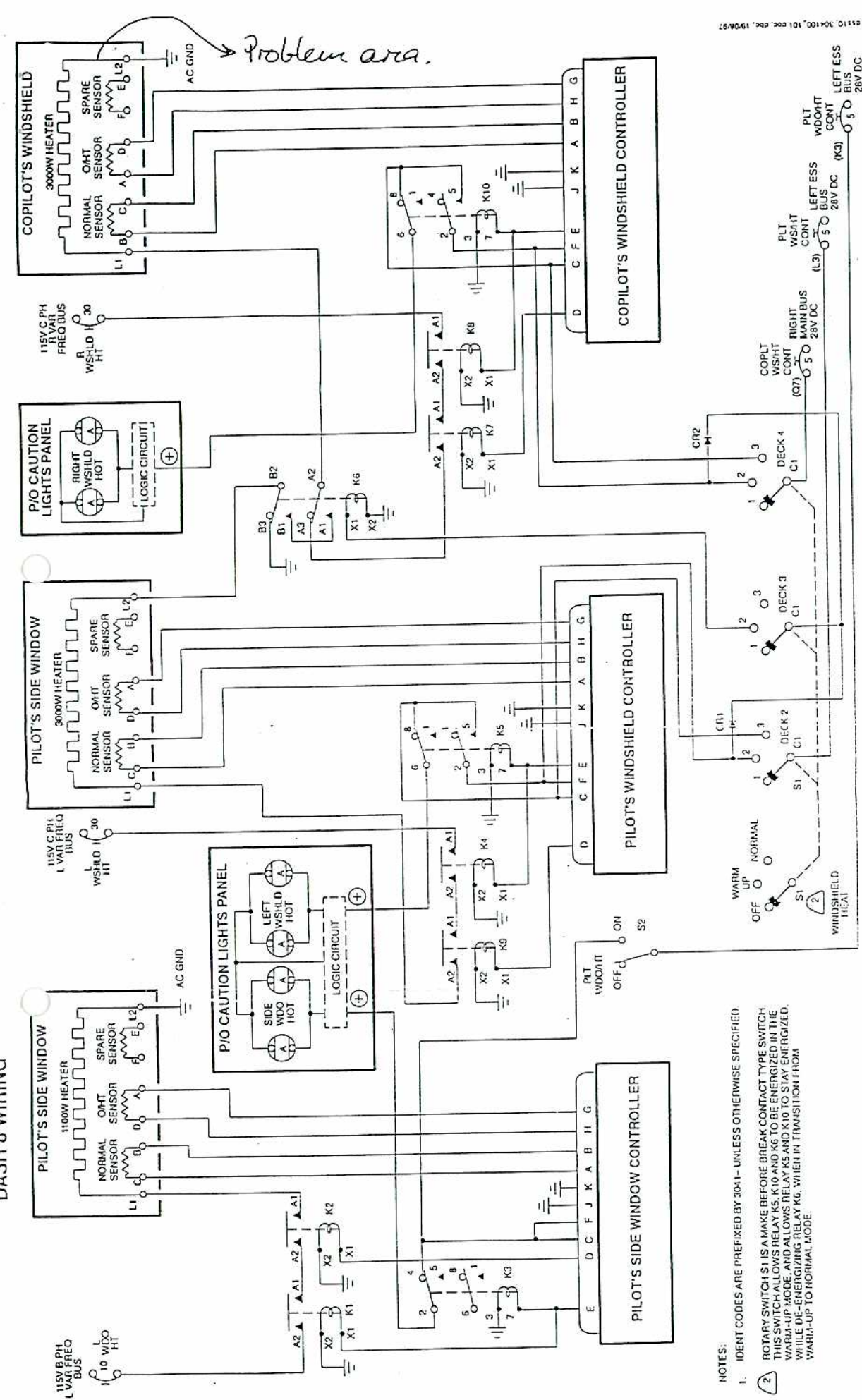
Widerøe kontrollerte kort tid etter ulykken alle sine oppvarmede vinduer på sine fly uten at noen unormale funn ble gjort. Vedlegg 2 viser en beskrivelse av inspeksjonen som ble iverksatt.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

HSL anser at årsaken til hendelsen er kartlagt. Den direkte årsaken var for lite slakk på lederen og dermed ble den påført strekk utover materialets strekkfasthet ved trykksetting av cockpit. Motstanden i forbindelsen steg med økt varme som resultat og til sist en lysbue. Basert på komponentens tidligere historie og resultat fra Widerøes oppfølging etter ulykken ansees dette som et engangstilfelle.

Lufttrafikkjenestens varslingsplan ble fulgt og fungerte etter intensjonen. Det ble imidlertid avdekket at HSL's telefonnummer i håndbok for lufttrafikkjenesten, HLT B 34, ikke er korrekt. HSL anmoder om at dette korrigeres.

Vedlegg



Problem area.

- NOTES:
1. IDENT CODES ARE PREFIXED BY 3041 - UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. ROTARY SWITCH S1 IS A MAKE BEFORE BREAK CONTACT TYPE SWITCH. THIS SWITCH ALLOWS RELAY K5, K10 AND K6 TO BE ENERGIZED IN THE WARM-UP MODE, AND ALLOWS RELAY K5 AND K10 TO STAY ENERGIZED, WHILE DE-ENERGIZING RELAY K6, WHEN IN TRANSITION FROM WARM-UP TO NORMAL MODE.

| | | |
|---------------------------------|------------------|-----------|
| WINDSHIELD, HEAT CONTROL SYSTEM | | |
| SCHEMATIC | | |
| FIGURE 101 | | |
| DWG NO. | 82400010 SH/17/D | ISSUE NO. |
| | | 1 2 3 |

Figure 1

30-41-00
PAGE 101
NOV 21/97

115V C PH R VOLT FREQ BUS

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS RIGHT 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS MAIN 28V DC

PLT WIDOW/HT CONT BUS LEFT 28V DC



Measuring Equipment & Techniques:

Fluke 77 Multimeter with 80T-150u temperature probe - o.e.

Press the contact point of the probe to the terminal lugs (in turns) connecting electrical power to the windshields. Read and record in below.

Ambient temperature is also measured by this instrument (not the OAT Sensor).

Circuit Breakers:

- L WSHLD HT @ 115 VAC Variable Frequency Circuit Breaker Panel
- R WSHLD HT @ 115 VAC Variable Frequency Circuit Breaker Panel
- PLT WS/HT CONT @ LHS Circuit Breaker Panel - L3.
- COPLT WS/HT CONT @ RHS Circuit Breaker Panel - Q7.

Procedure:

1. With the aircraft in the hangar, connect External 28VDC & 115V AC Power.
2. Remove cover over LHS and RHS Windshield Terminal Blocks.
3. Pull Circuit breaker COPLT WS/HT CONT.
4. Select Windshield Heat to WARMUP for 1 minute and record temperature at positive (L1) and Ground Terminal (L2) on the LHS Windshield.
5. After 2 minutes in WARMUP, select Windshield Heat to NORMAL for 3 minutes and record temperature at positive (L1) and Ground Terminal (L2) on the LHS Windshield.
6. Turn Windshield Heat OFF
7. Pull Circuit breaker PLT WS/HT CONT and close Circuit Breaker COPLT WS/HT CONT.
8. Select Windshield Heat to WARMUP for 1 minute and record temperature at positive (L1) and Ground Terminal (L2) on the RHS Windshield.
9. After 2 minutes in WARMUP, select Windshield Heat to NORMAL for 3 minutes and record temperature at positive (L1) and Ground Terminal (L2) on the RHS Windshield.
10. Turn Windshield Heat to OFF.
11. Close Circuit Breakers PLT WS/HT CONT and ensure that all affected Circuit Breakers are activated.
12. If temperature increases significantly (>5°C), further investigation and rectification must take place before next flight.
13. Reinstall covers over LHS and RHS Terminal Blocks.

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Record: | Ambient ("room") Temperature: | _____°C | |
| | | Pos. Term (L1) | Gnd Term. (L2) |
| LHS Windscreen: | | _____°C | _____°C |
| Temperature after one min. warm-up: | | _____°C | _____°C |
| Temperature after 3 min Normal heat: | | | |
| Remarks: | _____ | | |
| LHS Windscreen: | | _____°C | _____°C |
| Temperature after one min. warm-up: | | _____°C | _____°C |
| Temperature after 3 min Normal Heat: | | | |
| Remarks: | _____ | | |