

The English language version is the original and the reference in case of dispute.

Den engelska språkversionen är originalversion och ska åberopas i händelse av tvist.

Moisture resistance in tropical cabinet

Surface treatment materials

Orientation

This standard conforms to ISO 6270-2 with the exceptions of cycle time and arrangement of the test pieces.

This issue differs from issue 2 in that the time between exposure and assessment of colour, gloss and paint surface texture has been changed. The referenced standards have been updated.

Contents

- 1 Scope and field of application
- 2 Test piece
- 3 Apparatus
- 4 Test cycle
- 5 Test procedure
- 6 Evaluation
- 7 Report

1 Scope and field of application

This method refers to the determination of moisture resistance of dry paint films and testing of influence of moist conditions on adhesives and sealants in tropical cabinets according to an established temperature cycle with condensation.

When applying the standard, it is required to:

- specify the exposure time to moisture
- specify how the moisture resistance shall be evaluated. Section 5 "Evaluation" contains examples of methods to be used for this purpose.

2 Test piece

The test piece shall consist of a test panel or a portion of a body part or similar and shall be painted and cured in accordance with the relevant process requirements. Adhesive and sealant shall be cured according to the relevant process conditions.

Fuktbeständighet i tropik-skåp

Ytbehandlingsmaterial

Orientering

Denna standard överensstämmer med ISO 6270-2 med undantag av cykeltid och uppställning av provkropparna.

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 2 genom att tid mellan exponering och bedömning har ändrats för kulör, glans och lackstruktur. De refererade standarderna har uppdaterats.

Innehåll

- 1 Omfattning och tillämpning
- 2 Provkropp
- 3 Utrustning
- 4 Provningscykel
- 5 Provning
- 6 Utvärdering
- 7 Rapport

1 Omfattning och tillämpning

Denna metod avser bestämning av fuktbeständigheten hos torra lackskikt samt provning av fuktpåverkan hos lim och tätningsmedel i tropikskåp efter en fastställd temperaturcykel med kondensation.

För att tillämpa standarden krävs att:

- exponeringstiden för fukt specificeras
- uppgift om hur fuktbeständigheten skall utvärderas specificeras. Under avsnitt 5 "Bedömning", finns exempel på metoder för utvärdering.

2 Provkropp

Provkroppen skall bestå av provpanel eller del av karossdetalj eller liknande och skall vara lackerad och härdad enligt aktuella processkrav. Lim och tätningsmedel skall härdas enligt aktuella processbetingelser.

3 Apparatus

Tropical cabinet with automatic control of the temperature.

The cabinet shall be made of materials that are not affected by the atmosphere in the cabinet and do not affect the testing, such as stainless steel. The cabinet shall be equipped with a heated water bath in the floor section as source of humidification. The cabinet shall be controlled by heating the water in the floor bath. Active cooling in the cabinet shall be avoided.

Deionized or distilled water should be used in the cabinet to avoid calcification and rapid propagation of micro-organisms. Water should be filled up every day to maintain the appropriate water level.

For heat capacity reasons, the volume of heated water must not be too small.

The roof shall be inclined in order to avoid condense of water dripping from the roof.

The warming-up time will depend not only on the nature and quantity of the test pieces but also on the ratio of the surface of the water in the floor bath to the surface of the walls of the cabinet, and on the water temperature. The water temperature should preferably not exceed 60 °C in order to prevent excessive vapour formation.

The air temperature specified in table 1 and figure 2 shall be measured in the upper part of the cabinet.

The quantity of condensation water formed on the test piece will be affected by the ambient temperature in the installation room. The cabinet shall be installed in a room with a room temperature of 23 ± 5 °C without direct solar warming.

An example of a tropical cabinet is shown in figure 1.

3 Utrustning

Tropikskåp med automatisk reglering av temperaturen.

Skåpet skall vara tillverkat av material som inte påverkas av atmosfären i skåpet eller påverkar provningen, t.ex. rostfritt stål. Skåpet skall vara försett med ett uppvärmt vattenbad i golvdelen som fungerar som källa för befuktning. Skåpet skall styras genom värmning av vattnet i golvbadet. Aktiv kylning i skåpet ska undvikas.

Avjoniserat eller destillerat vatten bör användas i skåpet för att undvika kalkavlagringar och snabb tillväxt av mikroorganismer. Vatten bör fyllas på varje dag för att hålla tillräcklig vattennivå.

På grund av den uppvärmingskapacitet som krävs får volymen av det uppvärmda vattnet inte vara för liten.

Taket skall vara lutande för att undvika att kondenserande vatten droppar från taket.

Uppvärmningstiden beror inte bara på provkropparnas utformning och antal utan också på förhållandet mellan vattnets yta i golvbadet och ytan hos skåpets väggar, och vattentemperaturen. Vattentemperaturen bör helst inte överstiga 60 °C för att förhindra överdriven ångbildning.

Lufttemperaturen specificerad i tabell 1 och figur 2 skall mätas i skåpets övre del.

Mängden kondenserat vatten som bildas på provkroppen påverkas av omgivningstemperaturen i utrustningsrummet. Skåpet skall installeras i ett rum med rumstemperatur 23 ± 5 °C utan direkt solvärme.

Ett exempel på tropikskåp visas i figur 1.



Fig. 1 Example of a tropical cabinet with the exposure chamber dimensions 370x1500x1320 mm
Exempel på ett tropikskåp med exponeringskammarens mått 370x1500x1320 mm

4 Test cycle

One test cycle comprises 6 h. Cycle duration, temperatures and relative humidity are given in table 1 and figure 2.

Table/Tabell 1 Time periods and cabinet conditions/Tidsperioder och skåpbetingelser

Time periods Tidsperioder	Air temperature Lufttemperatur	Relative humidity after reaching equilibrium Relativ fuktighet efter uppnådd jämvikt
45 min warm-up 45 min uppvärmning	$23 \pm 5 \text{ °C} \rightarrow 40 \pm 3 \text{ °C}$	100 % with condensation on the test pieces 100 % med kondensation på provkropparna
1 h 15 min constant temperature 1 h 15 min konstant temperatur	$40 \pm 3 \text{ °C}$	100 % with condensation on the test pieces 100 % med kondensation på provkropparna
4 h cooling down 4 h avsvälning	$40 \pm 3 \text{ °C} \rightarrow 23 \pm 5 \text{ °C}$	100 % ($\approx$ saturated) with condensate droplets on the test pieces 100 % ($\approx$ mättad) med kondensatdroppar på provkropparna

The doors of the cabinet shall remain closed during the first 4,5 hours of the test cycle. During the last 1,5 hours of the test cycle, the doors of the cabinet can be open for test pieces to be placed in or removed from the cabinet, see section 5. The opening time shall be kept as short as possible.

4 Provningscykel

En provningscykel är 6 h. Cykeltider, temperaturer och relativ fuktighet ges i tabell 1 och figur 2.

Skåpets dörrar skall vara stängda under provningscykelns första 4,5 timmar. Under provningscykelns sista 1,5 timmar får skåpets dörrar öppnas för in- och uttag av provkroppar, se avsnitt 5. Öppningstiden skall hållas så kort som möjligt.

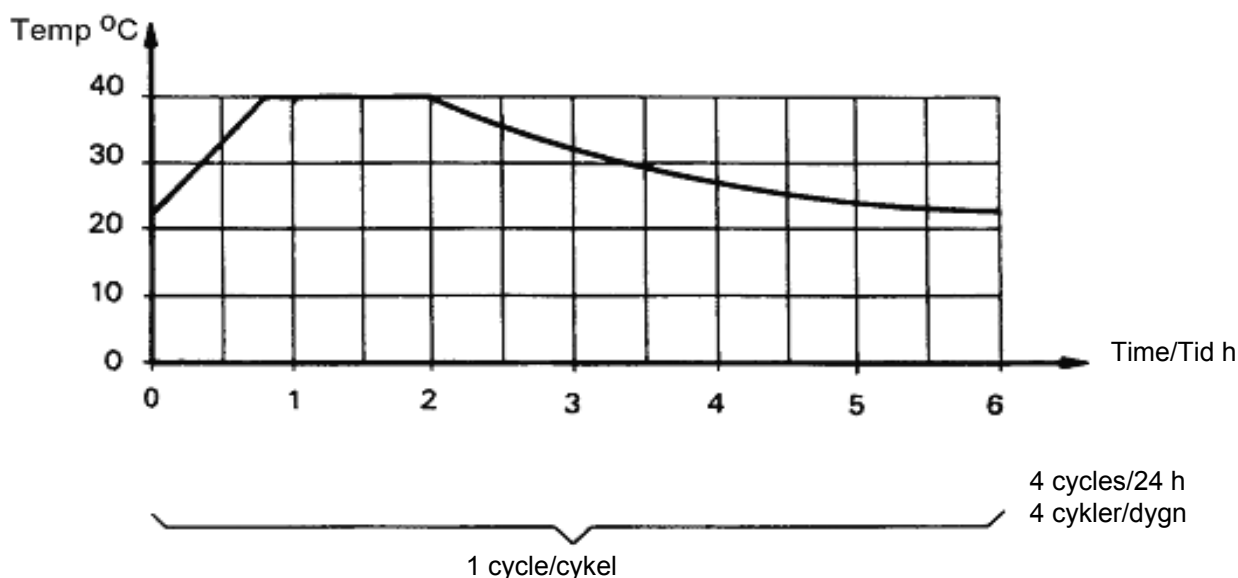


Fig. 2 Test cycle/Provningscykel

5 Test procedure

Prior to testing, any defects on the surface of the test piece (fingerprints, drip, etc.) shall be noted.

The test piece shall be placed in and removed from the tropical cabinet when the temperature reaches its lowest point, i.e. during the last 1,5 h of the test cycle.

5 Provning

Före provning noteras eventuella defekter på provkroppens yta (fingeravtryck, dropp m.m.).

Provkroppen sätts in i och tas ut ur tropikskåpet då temperaturen når sitt lägsta värde, d.v.s. under de sista 1,5 h av provningscykeln.

Materials that influence one another must never be exposed together in the same cabinet. Examples are sealers containing substances that may evaporate in the tropical cabinet and then contaminate painted material.

The test pieces shall be placed at such a distance from each other that condensed water is not retained by capillary forces.

The test pieces must not be placed at the bottom of the cabinet since this disturbs the circulation.

6 Evaluation

Unless otherwise stated, the test piece shall be assessed/tested immediately after completed test cycle. The test piece shall be wiped dry before testing.

Unless otherwise stated, the following applies to testing of paint adhesion and stone chip resistance of paint:

- a) Metal substrate shall be tested immediately after completed exposure. The test pieces may be stored for max 1 h in a vessel filled with water of room temperature 23 ± 5 °C. The shortest possible time shall be aimed for.
- b) Plastics substrate shall after completed exposure be stored for 1 h at 23 ± 2 °C and 50 ± 5 % RH, and then be tested within 15 min.

Unless otherwise stated, the following applies to assessment of paint colour, gloss and paint surface texture: After completed exposure, the test piece shall be stored at 23 ± 2 °C and 50 ± 5 % RH while awaiting assessment. Assessment shall be made 20-25 h after completed exposure.

An assessment shall be made of the properties specified in the relevant requirements document such as TR (Technical Regulation) or standard. The most important properties assessed are:

- Blistering of paints in accordance with [VCS 1027,0519](#)
- Stone chip resistance in accordance with [VCS 1024,7136](#)
- Adhesion, water spraying under high-pressure in accordance with [VCS 1029,54719](#)
- Adhesion, cross-cut test in accordance with [VCS 1029,54729](#)
- Adhesion, scrape test in accordance with [VCS 1029,54739](#)
- Gloss in accordance with [VCS 1026,52729](#)
- Determination of colour in colour-matching booth in accordance with [VCS 1026,51729](#)

Material som påverkar varandra får aldrig exponeras tillsammans i samma skåp. Exempel är tätningar som innehåller ämnen som kan avgå i tropiksskåpet och som sedan kontaminerar lackerat material.

Provkropparna skall placeras på sådant avstånd från varandra att kondenserat vatten inte kvarhålls på grund av kapillärkrafter.

Provkropparna får ej placeras på botten av skåpet då detta stör cirkulationen.

6 Utvärdering

Om inget annat anges bedöms/provas provkroppen direkt efter avslutad provningscykel. Provkroppen skall torkas torr före provning.

Om inget annat anges gäller följande för provning av lackvidhäftning och stenskottsresistens hos lack:

- a) Metallsubstrat provas direkt efter avslutad exponering. Provkropparna får förvaras max 1 h i ett kärl med vatten av rumstemperatur 23 ± 5 °C. Kortast möjliga tid skall eftersträvas.
- b) Plasts substrat skall efter avslutad exponering förvaras i 1 h i 23 ± 2 °C och 50 ± 5 % RH och sedan provas inom 15 min.

Om inget annat anges gäller följande för bedömning av lackkulör, glans och lackstruktur: Provkroppen skall efter avslutad exponering förvaras i 23 ± 2 °C och 50 ± 5 % RH i avvaktan på bedömning. Bedömning skall göras 20-25 h efter avslutad exponering.

Bedömning görs på de egenskaper som angivits i aktuellt kravdokument som TB (Teknisk Bestämmelse) eller standard. De viktigaste egenskaper som bedöms är:

- Blåsbildning hos färger enligt [VCS 1027,0519](#)
- Stenskottsresistens enligt [VCS 1024,7136](#)
- Vidhäftning, högtrycksspolning med vatten enligt [VCS 1029,54719](#)
- Vidhäftning, gitterritsprov enligt [VCS 1029,54729](#)
- Vidhäftning, skrapprov enligt [VCS 1029,54739](#)
- Glans enligt [VCS 1026,52729](#)
- Kulörbestämning i ljusskåp enligt [VCS 1026,51729](#)

- Paint surface texture in accordance with [VCS 1026,52749](#)
- Adhesion, sealants, scratch test in accordance with [VCS 1029,54659](#)
- Adhesion, lap-shear strength test, adhesives and sealants in accordance with [VCS 1029,54669](#).

7 Report

The test report shall include the following:

- reference to this standard and any additional standards for testing of properties after exposure to moisture
- the date of the test, where the test was performed and the name of the person performing the test
- Volvo's designation and part number, supplier's designation and lot/batch number
- test prerequisites such as test piece preparation and test equipment
- carrying through of test, time in the tropical cabinet and subsequent testing/evaluation
- result of test/evaluation
- any deviations from the standard.

- Lackstruktur enligt [VCS 1026,52749](#)
- Vidhäftning, tätningsmedel, ritsprov enligt [VCS 1029,54659](#)
- Vidhäftning, skjuvdragprov, lim och tätningmedel enligt [VCS 1029,54669](#).

7 Rapport

Rapporten skall innehålla:

- referens till denna standard och eventuell ytterligare standard för provning av egenskaper efter fuktexponering
- datum för provningen, var den utförts och av vem
- Volvos beteckning och artikelnummer, leverantörsbeteckning och sats-/partinummer
- provningsförutsättningar som provkropps-preparering och provningsutrustning
- provningens genomförande, tid i tropikskåp och efterföljande provning/bedömning
- resultat av provning/bedömning
- eventuella avvikelser från standarden.