Nadomjestak za izdanje
od 5. svibnja 2014.

Smjernica

Pričvršćenje nosivih dijelova okova zaokretnih i otklopno-zaokretnih okova

s definicijama zaokretnih i otklopno-zaokretnih okova kao i njihovih mogućih ugradbenih položaja

Sadržaj

1 Predgovor 3
2 Područje primjene 3
3 Definicije 4
4 Trajna funkcionalnost – granice Smjernice 7
5 Preporuke za pričvršćivanje 8
6 Provođenje ispitivanja 8
7 Specifikacija sila 14
8 Podaci o literaturi 21
9 Izmjene 22

Izdavač

Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.
(Udruge za kontrolu kakvoće brava i okova)

Offerstraße 12

D-42551 Velbert

Telefon: +49 (0)2051 / 95 06 – 0

Telefaks: +49 (0)2051 / 95 06 – 25

https://www.guetegemeinschaft-schloss-beschlag.de/Pruefen-Zertifizieren/Richtlinien

Napomena

Tehnički podaci i preporuke iz ove Smjernice počivaju na stupnju znanja u trenutku tiskanja. Izjava o odricanju od odgovornosti „Disclaimer“ na gore navedenoj internetskoj stranici je na snazi.

Sadržaj – opširno

1 Predgovor ... 3
2 Područje primjene ... 3
3 Definicije ... 4
3.1. Zaokretno-otklopni okov ... 4
3.1.1. Jednoručni zaokretno-otklopni okov ... 4
3.1.2. Dvoručni zaokretno-otklopni okov ... 4
3.2. Otklopno-zaokretni okov ... 4
3.2.1. Jednoručni zaokretno-otklopni okov ... 4
3.2.2. Dvoručni zaokretno-otklopni okov ... 4
3.3. Zaokretni okov ... 5
3.4. Položaj za ugrađivanje okova ... 5
3.4.1. Naliježući okovi ... 5
3.4.2. Skriveni okovi ... 5
3.4.3. Poluskriveni okovi ... 5
3.5. Ugreadbeni položak mjesta ležaja ... 6
3.5.1. Naliježuća mjesta ležaja ... 6
3.5.2. Skrivena mjesta ležaja ... 6
3.5.3. Poluskrivena mjesta ležaja ... 6
3.6. Masa krila ... 6
4 Trajna funkcionalnost – granice Smjernice ... 7
4.1. Maksimalna masa krila ≤ 150 kg ... 7
4.1.1. Prijenos trajne funkcionalnosti okova ... 7
4.1.2. Otpor pri ponavljanom otvaranju i zatvaranju ... 7
4.2. Masa krila > 150 kg ... 7
5 Preporuke za pričvršćivanje ... 8
6 Provođenje ispitivanja ... 8
6.1. Priprema ispitnog primjerka ... 9
6.2. Dokumentacija ispitnih tijela ... 9
6.3. Ispitivanje ležaja škara ... 9
6.3.1. Ispitivanje na komadu profila ... 9
6.3.2. Ispitivanje na kutu okvira ... 10
6.3.3. Tijek ispitivanja ... 10
6.3.4. Ocjena rezultata ispitivanja ... 12
6.4. Ispitivanje kutnog ležaja ... 12
6.4.1. Ispitno tijelo ... 13
6.4.2. Tijek ispitivanja ... 13
6.4.3. Ocjena rezultata ispitivanja ... 13
7 Specifikacija sila ... 14
8 Podaci o literaturi ... 21
9 Izmjene ... 22

1 Predgovor

Kako bi se osiguralo trajno funkcioniranje, a time i sigurnost korištenja prozora i balkonskih vrata tijekom očekivanog vremena korištenja, pričvršćivanju dijelova okova koji su bitni za sigurnost treba pridati posebnu pozornost. To obuhvaća učvršćivanje nosivih dijelova, ležaja škara i kutnih ležaja (jedinica od dijelova kutnog ležaja na strani okvira krila i vanjskog okvira).

Odgovornost za dostatnu čvrstoću okova prema trenutačnim tehničkim pravilima snosi **proizvođač okova**.

Odgovornost za stručno pričvršćivanje dijelova okova na materijal okvira (okvir krila i okvir prozora) te za osiguranje ovdje navedenih zahtjeva snosi **proizvođač prozora i balkonskih vrata**.

2 Područje primjene

Ova Smjernica utvrđuje zahtjeve koji se postavljaju za pričvršćenje nosivih dijelova okova za zaokretne i zaokretno-otklopne okove u skladu s definicijama u 3. poglavlju.

Ovu Smjernicu za nosive dijelove okova zaokretnih i otklopno-zaokretnih okova (TBDK), kao i aktuelnu verziju pripadajućih Često postavljenih pitanja mora primijeniti proizvođač prozora i prozorskih vrata pri prvoj upotrebi zaokretnih i zaokretno-otklopnih okova u predviđenim prozorskim sustavima.

Ova Smjernica u tablicama 1 i 2 (vidi 7. poglavlje) daje obvezujuće specifikacije o silama (F_{neoph}) pričvršćivanja (vijčani spoj, stezanje itd.) na ležajevima škara i kutnim ležajevima u ugrađenom stanju, koje proizvođač prozora i prozorskih vrata na svom proizvodu mora zajamčiti ispitivanjem za korištenje zaokretnih i zaokretno-otklopnih okova ovisno

- o odgovarajućim najvećim težinama krila koja on proizvodi ili
- posebnim podacima proizvođača okova u svezi s odgovarajućim dijagramima primjene.

Potvrde prema ovoj Smjernici mogu staviti na raspolaganje proizvođaču prozora i prozorskih vrata na primjer ponuđači sustava (pružatelji profila, pružatelji dokumentacije za CE označavanje, npr. elemenata za drvene prozore itd.), zajedno s odgovarajućim opisima sustava i napomenama o obradi.

Radi trajnog osiguranja potrebnih potvrda sila zadanih ovom Smjernicom prema odjeljku 7, a kod masa krila većih od 150 kg i uspješno provedenih ispitivanja trajne funkcije prema odjeljku 4.2, u internu kontrolu proizvodnje proizvođača prozora i balkonskih vrata neophodno je integrirati odgovarajuće mjere. Daljnje napomene o vlastitoj internoj kontroli proizvodnje naći ćete između ostalog i u važećoj verziji norme EN 14351-1.

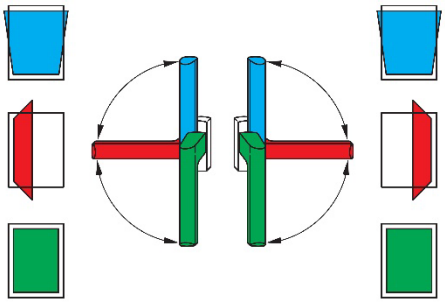
Proizvođač prozora i balkonskih vrata prilikom primjene rezultata iz ispitivanja prema ovoj smjernici u proizvodnji prozorskih elemenata obavezno treba poštivati:

- Tehničku dokumentaciju i osobito odgovarajuće dijagrame primjene proizvođača okova te
- sve norme i upute isporučitelja sustava.

Sve odredbe u ovoj Smjernici vrijede za sve materijale i njihove kombinacije od kojih se mogu izraditi prozori i prozorska vrata. Navedeni zahtjevi se u tom smislu moraju primijeniti i na usporedive okove za druge vrste sredstava za otvaranje.

3 Definicije

3.1. Zaokretno-otklopni okov



Zaokretno-otklopni okovi otvaraju i zatvaraju prozore i prozorska vrata. Zaokretno-otklopni okovi se koriste kako bi se aktivna krila prozora i prozorskih vrata okretanjem ručke prozora iz zatvorenog položaja mogla dovesti najprije u položaj za zaokretanje (položaj zaokretanja), a potom u položaj za otklapanje (krajnji položaj škara) (vidi primjer za aktivna krila s već izvedenim desnim ili lijevim otvaranjem).

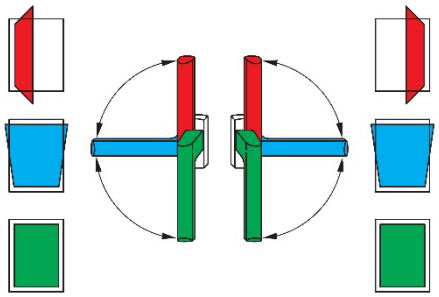
3.1.1. Jednoručni zaokretno-otklopni okov

Različiti položaji okova (zatvoreni, zaokretni i otklopni položaj) mogu se ostvariti okretanjem ručke prozora jednom rukom.

3.1.2. Dvoručni zaokretno-otklopni okov

Različiti položaji okova (zatvoreni, zaokretni i otklopni položaj) moraju se podesiti okretanjem najmanje dvije ručke prozora.

3.2. Otklopno-zaokretni okov



Otklopno-zaokretni okovi otvaraju i zatvaraju prozore i prozorska vrata. Otklopno-zaokretni okovi se koriste kako bi se aktivna krila prozora i prozorskih vrata okretanjem ručke prozora iz zatvorenog položaja mogla dovesti najprije u položaj za otklapanje (krajnji položaj škara),a potom u položaj za zaokretanje (položaj za okretanje) (vidi primjer za aktivna krila s izvedenim desnim ili lijevim otvaranjem).

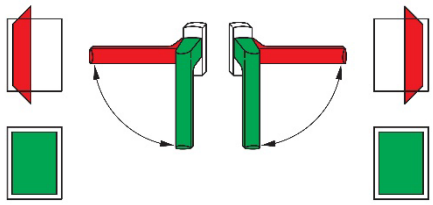
3.2.1. Jednoručni zaokretno-otklopni okov

Različiti položaji okova (zatvoreni, otklopni i zaokretni položaj) mogu se ostvariti okretanjem ručke prozora jednom rukom.

3.2.2. Dvoručni zaokretno-otklopni okov

Različiti položaji okova (zatvoreni, otklopni i zaokretni položaj) moraju se podesiti okretanjem najmanje dviju ručki prozora.

3.3. Zaokretni okov



Zaokretni okovi se koriste kako bi se aktivna krila prozora i prozorskih vrata okretanjem ručke prozora mogla dovesti iz zatvorenog položaja u položaj za zaokretanje (položaj zaokretanja). Zaokretni okovi se u pravilu izrađuju kao jednoručni zaokretni okovi (vidi primjer za aktivna krila s izvedenim desnim ili lijevim otvaranjem).

3.4. Položaj za ugrađivanje okova

U idućim definicijama se pod pojmom "okovi" podrazumijevaju svi funkcionalni elementi kao što su na primjer vodilica s povišenim rubovima, elementi za zatvaranje i/ili pogonske šipke koji služe za to da se okov aktivnog krila dovede u položaj za zatvaranje ili otvaranje (na primjer otklopni ili zaokretni položaj). Pri tome su ovdje izuzete ručke prozora.

Ugradbeni položaj mjesta za ležajeve (na primjer kutna traka škara s ležajem škara i kutni ležaj s trakom krila) definiran je posebno u poglavlju 3.5. Tako se u opisu izvedbe prozora moraju zasebno specificirati mjesto ugradnje okova **i** mjesta za ležajeve; npr.

- skriveni okovi s naliježućim mjestima ležaja (ležajevi škara gore i kutni ležajevi dolje) ***ili***
- skriveni okovi sa skrivenim mjestima ležaja (ležajevi škara gore i kutni ležajevi dolje).

Ručka prozora za pokretanje okova aktivnog krila u pravilu je postavljena tako da se vidi. Kod dvoručnih izvedbi to vrijedi u ovom smislu za sve potrebne ručke prozora. Izvede koje od toga odstupaju, moraju se posebno specificirati u opisu izvedbe prozora.

3.4.1. Naliježući okovi

Okovi kod kojih su funkcionalni elementi, kao što su na primjer pogonske šipke ili elementi za zatvaranje, vidljivi i kada je krilo zatvoreno. Ovamo na primjer spadaju i ležeći šipkasti zatvarači.

3.4.2. Skriveni okovi

Okovi kod kojih su funkcionalni elementi kao što su na primjer vodilica s povišenim rubovima i/ili pogonske šipke ugrađeni u prostoru pregiba između okvira krila i okvira prozora i koji se ne vide kada je krilo zatvoreno.

Pretpostavke za to su:

- neprozirni materijali okvira
- konstrukcije prozora kod kojih je kod zatvorenog krila prostor pregiba između okvira krila i okvira prozora s vanjske i unutarnje strane pokriven.

3.4.3. Poluskriveni okovi

Okovi kod kojih su funkcionalni elementi kao što su na primjer vodilice s povišenim rubovima, pogonske šipke i dijelovi okvira prozora ugrađeni u prostoru pregiba između okvira krila i okvira prozora i koji se djelomično vide kada je krilo zatvoreno.

Tome mogu doprinijeti slijedeće pretpostavke:

- djelomično prozirni materijali okvira
- konstrukcije prozora kod kojih je kod zatvorenog krila prostor pregiba između okvira krila i okvira prozora s vanjske i/ili unutarnje strane djelomično pokriven.

To se na primjer može pojaviti kod konstrukcija profila prozora koji spajaju razne površine; – kad je krilo zatvoreno – fuga između okvira krila i okvira prozora, vidljiva sa svih strana (sjenoviti utor), dopušta pogled u područje pregiba.

3.5. Ugreadbeni položak mjesta ležaja

U nastavku će se definirati ugradbeni položaja mjesta ležaja, pri čemu se kod jedne izvedbe prozora može raditi s različitim ugradbenim položajima mjesta ležaja:

Primjer: Ležeće mjesto ležaja u donjem i skriveno ležeće mjesto ležaja u gornjem kutnom području.

3.5.1. Naliježuća mjesta ležaja

Nosive komponente okova kod kojih su sva mjesta ležaja na strani okvira vidljiva kada je krilo zatvoreno. U pravilu su pri tome barem djelomično vidljivi i odgovarajući elementi ležajeva na strani okvira krila.

3.5.2. Skrivena mjesta ležaja

Nosive komponente okova kod kojih sva mjesta ležaja na strani okvira nisu vidljiva kada je krilo zatvoreno.

Pretpostavke za to su:

- neprozirni materijali okvira
- konstrukcije prozora kod kojih je kod zatvorenog krila prostor pregiba između okvira krila i okvira prozora s vanjske i unutarnje strane pokriven.

3.5.3. Poluskrivena mjesta ležaja

Okovi kod kojih su sva mjesta ležaja na strani okvira prozora kod zatvorenog krila vidljiva samo djelomično.

Tome mogu doprinijeti slijedeće pretpostavke:

- djelomično prozirni materijali okvira
- konstrukcije prozora kod kojih je kod zatvorenog krila prostor pregiba između okvira krila i okvira prozora s vanjske i/ili unutarnje strane djelomično pokriven.
- Okovi čija su mjesta ležaja upuštena u krilo na način da su kod izravnog pogleda na površinu zatvorenog krila pokrivena, a kod pogleda sa strane djelomično vidljiva.

To se na primjer može pojaviti kod konstrukcija profila prozora koji spajaju razne površine; – kad je krilo zatvoreno – fuga između okvira krila i okvira prozora, vidljiva sa svih strana (sjenoviti utor), dopušta pogled u područje pregiba.

3.6. Masa krila

Ova smjernica pod pojmom težina krila razumije kompletnu težinu krila; ona obuhvaća sve pojedinačne težine komponenata koje se koriste u krilu (okvir krila uklj. predviđena učvršćenja, brtve, letvice, ostakljenje ili panel za ispunu, okov, ventilaciju pregiba stakla itd.).

4 Trajna funkcionalnost – granice Smjernice

4.1. Maksimalna masa krila ≤ 150 kg

4.1.1. Prijenos trajne funkcionalnosti okova

Trajna funkcionalnost zaokretnih i zaokretno-otklopnih okova ispituje se i klasificira prema europskoj normi EN 13126-8, (kao osnova u QM 328 ili RAL-GZ 607/3). Pri tome se radi o ispitivanjima okova koja se mogu ponavljati. Rezultati tih ispitivanja mogu se za maksimalne težine krila ≤ 150 kg uz poštivanje zadanih vrijednosti u odgovarajućoj dokumentaciji okova – osobito dijagrama primjene – i odredbi u ovoj smjernici prenijeti na upotrebu u prozorima i balkonskim vratima.

4.1.2. Otpor pri ponavljanom otvaranju i zatvaranju

Postupak prikazan u 4.1.1 rezultira izjavom o trajnoj funkcionalnosti okova koji se koristi u prozoru ili balkonskim vratima. Ali on ne zamjenjuje ispitivanje prema EN 1191 radi utvrđivanja otpora prozora ili balkonskih vrata prilikom ponovnog otvaranja i zatvaranja budući da se prema EN 1191 promatraju i sljedeći kriteriji za prihvaćanje o kojima postupak iz 4.1.1 ne može ništa reći:

- Pogreška u materijalu dijela koji je bitan za funkciju prozora ili balkonskih vrata, ne samo okova i njegove veze,
- Trajnost ispune i njen spoj,
- Trajnost brtvenih sustava,
- Poštivanje poslužnih sila cijelog prozora ili balkonskih vrata prema zadanim vrijednostima u EN 13115.

Dokaz za utvrđivanje otpora prozora ili balkonskih vrata prilikom ponovljenog otvaranja i zatvaranja treba voditi proizvođač prozora i balkonskih vrata prema EN 1191. Rezultati se mogu klasificirati prema EN 12400.

Pri tome, neovisno o odgovarajućem materijalu okvira, treba poštivati sve zadane vrijednosti i upute isporučitelja sustava.

4.2. Masa krila > 150 kg

Za mase krila > 150 kg rezultati provjere trajne funkcionalnosti okova prema normi EN 13126-8 (kao osnova u QM 328 ili RAL-GZ 607/3) ne mogu se prenijeti samim postupkom navedenim pod točkom 4.1.1 na primjenu na prozorima i balkonskim vratima.

Za težine krila > 150 kg proizvođač prozora i balkonskih vrata mora dati dokaz o utvrđivanju otpora svojih prozora ili balkonskih vrata prilikom ponovljenog otvaranja i zatvaranja prema EN 1191. Pri tome, neovisno o odgovarajućem materijalu okvira, treba poštivati sve zadane vrijednosti i upute isporučitelja sustava. Kod ispitivanja koja treba provesti neophodno je obratiti pažnju na sljedeće točke; to je navedeno i u QM 328 | Prilog 2 (kombinirano ispitivanje):

- format ispitivanja koji se primjenjuje za ovo ispitivanje i pripadajući dijagram primjene definira proizvođač okova, prema potrebi drugačije od formata prikazanih u normi EN 13126-8
- ispitni primjerak mora biti opremljen sustavom brtvljenja predviđenim za namjenu

- ispitivanje s dodatnim opterećenjem od 1.000 N prema EN 13126-8:2017, odjeljak 7.6.6
- ispitivanje ugradnje u niše prema EN 13126-8:2017, odjeljak 7.6.7
- ispitivanje okova s graničnikom okretanja (ako postoji) prema definicijama za potvrdu na sustavima prozora prema Smjernici DOEB
- ispitivanje prepreke u pregibu prema EN 13126-8:2017, odjeljak 7.6.9
- Kriteriji prihvatljivosti prema trenutačno važećoj verziji normi EN 13126-8 i EN 1191

Rezultati se mogu klasificirati prema EN 12400.

Sve zadane vrijednosti sljedeće smjernice treba općenito poštivati, i za težine krila > 150 kg.

5 Preporuke za pričvršćivanje

Općenito se preporučuje korištenje visokokvalitetnih vijaka dostatnih dimenzija. Vijci koji se koriste moraju biti prilagođeni materijalu od kojeg je prozor izrađen. Moraju se primijeniti smjernice u dokumentaciji proizvođača vijaka i okova.

6 Provođenje ispitivanja

U svrhu provedbe ispitivanja ispitni primjerci su opremljeni na način koji odgovara načinu proizvodnje proizvođača prozora i balkonskih vrata. Ispitne primjerke treba odabrati tako da budu reprezentativni za način proizvodnje.

Pri tome treba uzeti u obzir najnepovoljniju situaciju za učvršćivanje dijelova okova na materijal okvira (kod plastičnih profila npr. svi vijci, jedan dio vijaka ili niti jedan vijak u profilu za učvršćivanje).

- radi što ekonomičnijeg provođenja ispitivanja za različite načine proizvodne, proizvođač prozora i vrata može te načine proizvodnje razvrstati u tehnički usporedive skupine (klastere)
- pri razvrstavanju u takve skupine (klastere) u pravilu je korisno da unutar jedne takve skupine korištene komponente budu jednake:
  - posebno korišteni dijelovi okova i korištena sredstva za učvršćivanje / vijci (tip, dužina, promjer, dubina, broj hoda navoja koji prenose snagu itd.)
  - i izvedba vijčanih spojeva, na primjer sa ili bez prethodnog bušenja (promjer ili dubina)
  - ili alternativnog učvršćivanja, na primjer pomoću stezanja
- unutar jedne takve skupine mogu se npr. razlikovati pojedine izvedbe plastičnih profila ili predviđena vrsta drva i profilacija (npr. dubina profila)
- za svaku tako formiranu skupinu (klaster) mogu se zatim odabrati reprezentativni ispitni primjerci uz pomoć kojih se može osigurati potvrda svih konkretnih načina proizvodnje unutar te skupine; to je u pravilu najnepovoljniji način proizvodnje unutar dotične skupine

Na internetskoj stranici izdavača ove Smjernice nalazi se prijedlog obrasca (nalog za ispitivanje) za preuzimanje.

6.1. Priprema ispitnog primjerka

- Proizvođač / isporučitelj sustava trebaju izraditi ispitne primjerke kompletno sa svim pojedinostima predviđenog načina proizvodnje. U tu svrhu je potreban opis ispitnog primjerka i njegove proizvodnje sa svim relevantnim detaljima, kako bi se moglo izvršiti iscrpno dokumentiranje u izvješću o ispitivanju.
- Za ispitivanje je potrebno najmanje 5 jednakih ispitnih primjeraka. Prema potrebi, za utvrđivanje ostvarive vlačne sile / tlačne sile kod ispitnih primjeraka moraju se izraditi još 2 dodatna ispitna primjerka.
- Zahtjevi za vlačnu silu / tlačnu silu utvrđeni su u tabeli 1 i tabeli 2 u poglavlju 7, ovisno o predviđenoj maks. masi krila (maks. težina krila). Ako je prema smjernicama ift „Izrada dijagrama primjene za zaokretne i zaokretno-otklopne okove“ potrebno poštivati alternativne specifikacije o snagama u svezi s odgovarajućim dijagramima primjene, proizvođač okova ih mora navesti.
- Ispitna tijela moraju se prije ispitivanja skladištiti najmanje 8 sati kod temperature okoline od 15 do 30 °C.

6.2. Dokumentacija ispitnih tijela

Bitni sastavni dijelovi dokumentacije ispitnog primjerka su:

- opis okvira prozora i okvira krila (broj proizvoda, geometrija profila, materijal, vrsta i položaj učvršćenja, uporaba dodatnih uložnih dijelova ili drugih pomagala za spajanje vijcima itd.)
- korišteni dijelovi okova (proizvođač, tip)
- maksimalna težina krila koju proizvođač prozora treba proizvesti ili alternativne specifikacije proizvođača okova o silama u svezi s odgovarajućim dijagramima primjene
- korištena sredstva za učvršćivanje / vijci (tip, duljina, promjer, vijčana dubina, broj hoda navoja koji prenose snagu itd.)
- izvedba vijčanih spojeva, primjerice s ili bez prethodnog bušenja (promjer ili dubina) ili alternativnog učvršćivanja, na primjer pomoću stezanja
- ako je potrebno, opis ostalih detalja o proizvodu (primjerice isključenje zakretnog momenta ili puta kod postupka zavrtanja itd.)

6.3. Ispitivanje ležaja škara

6.3.1. Ispitivanje na komadu profila

- Ako su konstrukcijski uvjetovani položaji vijaka ograničeni na okomiti profil okvira, za provođenje ispitivanja dovoljan je komad profila (pravokutni isječak) od oko 300 mm. Vanjski vijčani spojevi moraju biti udaljeni najmanje 50 mm od odrezanih rubova komada profila (pravokutnog isječka).
- Ležaj škara potrebno je postaviti u sredinu predviđenog položaja montaže na komad profila.
- Ispitno tijelo radi postizanja vlačne sile treba uložiti u prihvatni element, kako je prikazano na slici 3. Pritom se unutarnja strana komada profila postavlja ravno na gornju površinu prihvatnog kuta.

  Napomena: Kod sustava koji se otvaraju prema van vanjska strana komada profila postavlja se ravno na gornju površinu prihvatnog kuta.

- Krajevi otvora u prihvatnom kutu moraju biti udaljeni najmanje 10 mm od krajeva ležajeva škara.
  - Za provjeru pričvršćenja ležajnih komponenata na spojnim mjestima stupova i prečki na okviru potrebno je obično koristiti ispitna tijela prema točki 6.3.2.

6.3.2. Ispitivanje na kutu okvira

- Ako su konstrukcijski uvjetovani položaji vijaka predviđeni na okomitom i vodoravnom komadu profila (rubnom odsječku)
  - na primjer kod skrivenih mjesta ležaja ***ili***
  - u području kutnog spoja okvira (na primjer kod drvenih prozora) ***ili***
  - na spojnim mjestima stupova i prečki na okviru (posebno kod plastičnih profila),
  - za ispitivanje treba upotrijebiti kut okvira.
- Kut okvira treba odabrati tako da se ležaj škara može potpuno pričvrstiti, a područja spojnih mjesta također uzeti u obzir.

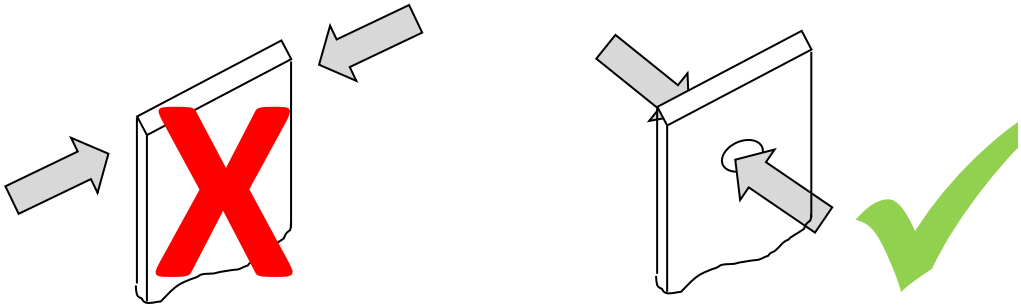
  Odrezani rubovi kuta okvira moraju biti udaljeni barem 50 mm od vanjskih vijčanih spojeva postavljenih ležajeva škara.
- Ispitno tijelo radi postizanja vlačne sile treba uložiti u odgovarajući prihvatni element, kako je prikazano na slici 4. Pritom se unutarnja strana kuta okvira postavlja ravno na gornje površine prihvatnog kuta.

  Napomena: Kod sustava koji se otvaraju prema van vanjska strana kuta okvira postavlja se ravno na gornje površine prihvatnog kuta.
- Krajevi otvora u prihvatnom kutu moraju biti udaljeni najmanje 10 mm od krajeva ležajeva škara.

6.3.3. Tijek ispitivanja

- U svezi s ležajem škara uvijek se koristi odgovarajući krak škara za uvođenje sile (s odgovarajućim dijelovima za spajanje kraka škara na ležaj škara).
  - Smiju se upotrebljavati samo originalni dijelovi, a ne elementi izrađeni za potrebe ispitivanja. To načelno važi za cjelokupnu Smjernicu za nosive dijelove okova zaokretnih i otklopno-zaokretnih okova.
  - Točka primjene sile u pravilu se nalazi na spoju kraka škara i nosivog kraka; preporučuje se upotreba klina za ovjes koji se provlači kroz otvor na toj spojnoj točki; preko te točke sile se prenose i u praksi.
  - Sinonimi za nosivi krak su upravljački krak, suprotni podupirač, krak škara, upravljački jezičak, kratki krak škara, sigurnosni krak.

- Ako se umjesto klina za ovjes radi sa steznim kliještima, stezna kliješta moraju zahvatiti spojnu točku (krak škara pritom se hvata preko svojeg plosnatog proširenja)



- Ako za maksimalnu težinu krila postoje različite veličine kraka škara s istim konstruktivnim karakteristikama, veličina kraka škara koju treba ispitati moguće je odabrati proizvoljno.

- Deformaciju kraka škara ili zakretanje kutne trake potrebno je spriječiti odgovarajućim mjerama, kako se ne bi promijenila točka uvođenja sile.
  - Bez kotačića za podržavanje kraka škara (protiv savijanja i opterećenja)
  - Pritom je najprije potrebno komad za namještanje držati isključivo u predviđenom položaju za ugradnju prema DIN desno ili DIN lijevo ako se odvrne prije nego što se dosegne sila ispitivanja.
  - Nisu dopuštena ostala ojačanja (npr. pandže, manšete itd.) koja povoljno utječu na prijenos sile i koje dalje povećavaju vrijednosti za povezivanje komponente.
  - Ako su sile ispitivanja veće, na primjer mase krila veće od 200 kg, prije dostizanja sila ispitivanja može doći do oštećenja na kraku škara (na primjer udubljenja i pucanja).
  - Tada su neophodne daljnje pomoćne mjere kako bi se mogle primijeniti predviđene sile ispitivanja.
  - Te mjere treba tada birati tako da se vrsta primjena sile na neojačanu komponentu po mogućnosti ne promijeni.
- Prema potrebi treba izvršiti predispitivanje na 2 ispitna tijela kako bi se utvrdila vlačna sila ostvariva s ispitnim primjerkom.
- Samo ispitivanje vrši se na 5 jednakih ispitnih tijela.
- Ispitna tijela opterećuju se brzinom pomaka od 10 mm / min, sve dok se ne postigne predviđena vlačna sila. Ta vučna sila se održava u trajanju od 5 sekundi. Zatim slijedi rasterećenje.

6.3.4. Ocjena rezultata ispitivanja

Prethodno utvrđena vlačna sila ne smije se prekoračiti ni na jednom od 5 ispitnih tijela. Nakon rasterećenja moraju se primijeniti sljedeće točke:

- Ležaj škara ne smije se podići na položaj vijka veći od 2 mm.

  Kod mjesta ležaja koja naliježu za to treba kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu unutarnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku stranu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira.

  Za deformaciju / pomak okomito prema površini pregiba okvira prozora na skrivenim ili poluskrivenim ležećim mjestima ležaja kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu površinu pregiba okvira prozora profilnog komada / kuta okvira . Za to pogledajte primjere na slici 6, presjek A-A 1 i A-A 2.

  Za deformaciju / pomake okomito prema unutrašnjoj / vanjskoj strani na skrivenim ili poluskrivenim mjestima ležaja kao referentnu površinu treba upotrebljavati nedeformiranu unutrašnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku površinu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira. Pogledajte primjer na slici 6, presjek A-A 1.

- Glava vijka ne smije se izvući više od 2 mm iz komada profila / kuta okvira.

  Kod mjesta ležaja koja naliježu za to treba kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu unutarnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku stranu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira.

  Kod skrivenih ili poluskrivenih ležećih mjesta ležaja za to treba koristiti nedeformiranu površinu pregiba okvira prozora. Za to pogledajte primjere na slici 6, presjek A-A 3.

- Vijak ne smije biti urezan ili otkinut.
- Glave vijaka ne smiju biti uvučene u rupu za vijak na ležaju škara. Pogledajte primjer na slici 6, presjek A-A 4.
- Na ispitanim ležajima škara ne smiju se pojaviti pukotine ili druga oštećenja. Iz toga su izuzeta pomagala za montažu i pozicioniranje.
- Na komadima profila / kutovima okvira ne smiju se pojaviti pukotine ili druga oštećenja. Deformacije, na primjer stožasta ispupčenja, su dopuštene, ukoliko su svi ostali kriteriji neuspjeha pozitivno ocijenjeni.
- Općenito u svim prethodno navedenim točkama u tom smislu treba promatrati alternativna sredstva za uvršćivanje (zakovice, stezne sustave itd.).

6.4. Ispitivanje kutnog ležaja

Vrijednosti koje su navedene u tabeli 1 za vlačne sile odnose se na upotrebljene škare zajedno s odgovarajućim ležajem. Potrebna posebna potvrda sa silama pritiskanja prema tablici 2 za kutni ležaj nije nužno neophodna

- ako se sustav za pričvršćivanje kutnog ležaja tehnički može usporediti s onim ležaja škara i
- ako je maksimalna masa krila ≤ 150 kg i
- ako se radi o naležnim okovima.

Ako jedna od navedenih točaka nije ispunjena, tlačne sile za kutni ležaj (ugradbeni dio na strani krila i prednjeg okvira) navedene u tablici 2 posebno se moraju potvrditi.

6.4.1. Ispitno tijelo

- Ispitno tijelo od kuta okvira prozora i okvira krila treba imati dužinu kraka okvira prozora od oko 300 mm. Kut okvira treba odabrati tako da se kutni ležaj (i eventualno predviđeni element za uklanjanje opterećenja) može potpuno pričvrstiti, a područja spojnih mjesta također uzeti u obzir.
- Ako se mora ugraditi takozvano uklanjanje opterećenja (na primjer štap za pritiskanje koji djeluje preko odgovarajućeg ležaja između prednjeg okvira i okvira krila), po potrebi treba izabrati veću duljinu krakova.
- U kut krila treba umetnuti dovoljno krutu ploču (na primjer od drvenog kompozitnog materijala). Ploča se stavlja direktno na površinu pregiba stakla; a od upotrebe potpora za staklo se može odustati. Učvršćenje ploče provodi se pomoću letvica za držanje stakla i/ili vijčanim spojevima pomoću vijaka koji se kroz okvir krila uvode u ploču.

6.4.2. Tijek ispitivanja

- Ispitno tijelo radi postizanja tlačne sile treba uložiti u odgovarajući prihvatni element, kako je prikazano na slici 5; okvir prozora se po potrebi može fiksirati stezaljkama u prihvatnom elementu. Kut krila se stavlja u otvoreni položaj od 90°.
- Prihvatni element se u ispitnoj napravi (po mogućnosti univerzalni stroj za ispitivanje za vlačna i tlačna ispitivanja) mora usmjeriti tako da uvođenje sile bude ispod 30° (kod skrivenih ili poluskrivenih ležećih kutnih ležaja u odnosu na donji kut krila, kod naležnih kutnih ležaja u odnosu na okretište). Prilikom usmjeravanja ispitnog tijela treba paziti da okvir krila stoji paralelno s okvirom prozora i da nema dodirnih točaka. U tom položaju ploča krila se fiksira na držač uzorka ispitne naprave (podizač). Spajanje treba izvesti tako da kut krila za vrijeme ispitivanja vodi ispitna naprava.
- Prihvatni element se po potrebi fiksira na stolu ispitne naprave.
- Prema potrebi treba izvršiti predispitivanje na 2 ispitna tijela kako bi se utvrdila vlačna sila ostvariva s izvedbom ispitnog tijela. Samo ispitivanje vrši se na 5 jednakih ispitnih tijela.
- Ispitna tijela opterećuju se brzinom pomaka od 10 mm / min, sve dok se ne postigne predviđena tlačna sila. Ta tlačna sila održava se u trajanju od 5 sekundi. Zatim slijedi rasterećenje.

6.4.3. Ocjena rezultata ispitivanja

Prethodno utvrđena tlačna sila ne smije se prekoračiti ni na jednom od 5 ispitnih tijela. Nakon rasterećenja moraju se primijeniti sljedeće točke:

- Kutni ležaj se niti na jednom mjestu vijčanog spoja ne smije podići više od 2 mm niti se smije utisnuti u materijal okvira.

  Kod elementa na strani okvira prozora za to kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu unutarnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku stranu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira.

  Za deformaciju / pomak okomito prema površini pregiba okvira prozora na skrivenim ili poluskrivenim ležećim mjestima ležaja kod elementa na strani okvira prozora kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu površinu pregiba okvira prozora profilnog komada / kuta okvira . Za to pogledajte primjere na slici 6, presjek A-A 1, A-A 2 i A-A 4.

  Za deformaciju / pomak okomito prema unutrašnjoj / vanjskoj strani na skrivenim ili poluskrivenim mjestima ležaja kod elementa na strani okvira prozora kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu unutrašnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku površinu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira . Pogledajte primjer na slici 6, presjek A-A 1.

- Niti jedna glava vijka se ne smije za više od 2 mm izvući iz ispitnog tijela, kako iz kuta okvira prozora, tako niti iz kuta okvira krila.

  Kod elementa na strani okvira prozora za to kao referentnu površinu treba koristiti nedeformiranu unutarnju stranu (kod sustava koji se otvaraju prema unutra) odn. vanjsku stranu (kod sustava koji se otvaraju prema van) profilnog komada / kuta okvira.

  Kod skrivenih ili poluskrivenih ležećih mjesta ležaja kod elementa na strani okvira prozora za to treba koristiti nedeformiranu površinu pregiba okvira prozora. Za to pogledajte primjere na slici 6, presjek A-A 3.
- Na elementima kutnog ležaja vijak ne smije biti urezan ili puknut, niti na elementu na strani okvira krila niti na strani okvira prozora.
- Niti jedna od glava vijka ne smije se uvući u rupu vijka elemenata kutnog ležaja, niti na elementu na strani okvira krila, niti na strani okvira prozora. Pogledajte primjer na slici 6, presjek A-A 4.
- Na ispitanim elementima kutnih ležaja ne smiju se pojaviti pukotine ili druga oštećenja. Iz toga su izuzeta pomagala za montažu i pozicioniranje.
- Na ispitnom tijelu ne smiju se pojaviti pukotine ili druga oštećenja. Deformacije, na primjer stožasta ispupčenja, su dopuštene, ukoliko su svi ostali kriteriji neuspjeha pozitivno ocijenjeni.
- Općenito u svim prethodno navedenim točkama u tom smislu treba promatrati alternativna sredstva za uvršćivanje (zakovice, stezne sustave itd.).

7 Specifikacija sila

Sile navedene u tablicama 1 i 2 (F_{neoph}) izračunate su za veličine ispitivanja prema normi EN 13126-8 (isključivo s najnepovoljnijim prozorskim formatima). Zadate sile (F_{neoph}) odnose se na trajnu funkcionalnost prema normi EN 13126-8 (kao osnova u QM 328 ili RAL-GZ 607/3).

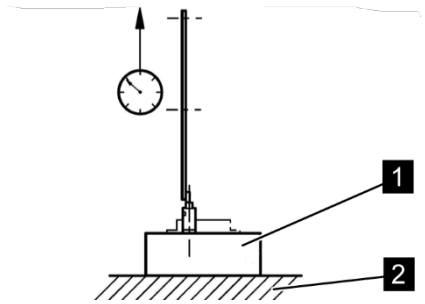
Posebne specifikacije koje se odnose na sile u vezi sa odgovarajućim dijagramima primjene moraju se potražiti i navesti prema smjernicama ift „Izrada dijagrama primjene za zaokretne i zaokretno-otklopne okove“ proizvođača okova.

Na slici 1 i 2 su kao primjer prikazana naležna mjesta ležaja. Oni vrijede logično i za ugradni položaj u „poluskrivenom ležećem položaju“ i „skrivenom ležećem položaju“ sukladno definicijama u poglavlju 3.

Proizvođač prozora i balkonskih vrata mora ispitivanjem dokazati navedene sile (F_{neoph}) i mora ih osigurati na svojem proizvodu. Te sile za učvršćivanje nosivih dijelova zaokretnih i zaokretno-otklopnih okova tako se mogu postaviti i za dodatno opterećenje prema slici A.1 iz EN 14608 (Prozori – utvrđivanje sposobnosti pružanja otpora opterećenju u području krila).

Iz toga se ne mogu izvoditi dokazi prema EN 14608 (ili EN 14609). Njih proizvođač prozora i balkonskih vrata mora dati na cjelokupnom sustavu prozora i balkonskih vrata.

Za dodatne informacije ukazujemo na poglavlje 3.2 u ift-smjernici „Izrada dijagrama primjene za zaokretne i zaokretno-otklopne okove“.



Slika 1: Redoslijed ispitivanja za ležaj škara

Legenda

1 Materijal okvira – pričvršćivanje mjesta ležaja sukladno načinu proizvodnje proizvođača prozora

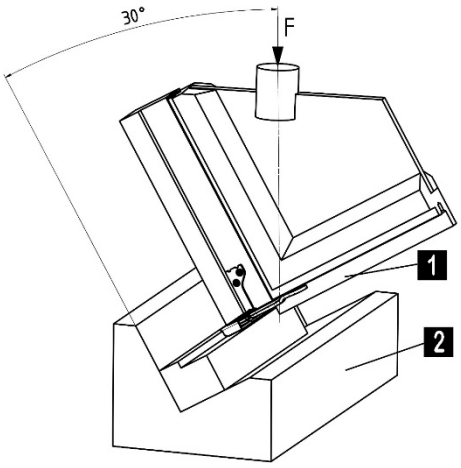
2 Stezna ploča – preferira se od čelika

Primjena opterećenja (vučna sila F_{neoph}): 10 mm / min

Vlačna sila F_{neoph} prema tablici 1

Tablica 1 **Ispitivanje sa statičkim opterećenjem za škare s ležajem škara**
Primjena opterećenja pod 90° prema slici 1

Maks. masa krila m_F [kg]	**Vlačna sila F_{neoph}** [N]	**Izračunavanje sile F_{neoph}** (vrijednosti u tablici su djelomično zaokružene) i za manje i veće maks. težine krila te za međuvrijednosti koje nisu navedene u tabeli
50	1400	Okovi za maksimalno dopuštene mase krila (m_F) ≤ 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}$
60	1650	
70	1900	
80	2200	
90	2450	
100	2710	
110	3000	
120	3250	
130	3525	
140	3900	Okovi za maksimalno dopuštene mase krila (m_F) > 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}$ m_F > 150 kg za trajnu funkcionalnost prozora potreban je dokaz prema EN 1191 (pogledajte pod 4.2)
150	4200	
160	4450	
170	4710	
180	5000	
190	5300	
200	5550	
Točka primjene sile na početku ispitivanja vuče mora biti točno iznad točke okretanja ležaja škara – u tu svrhu vidi posebno sliku 3 (gore desno).		



Slika 2: Raspored ispitivanja za ugaoni ležaj

Legenda

1 Kutno područje i ugradnja kutnog ležaja sukladno načinu proizvodnje proizvođača prozora

2 Prihvatni element – preferira se od čelika ili aluminija

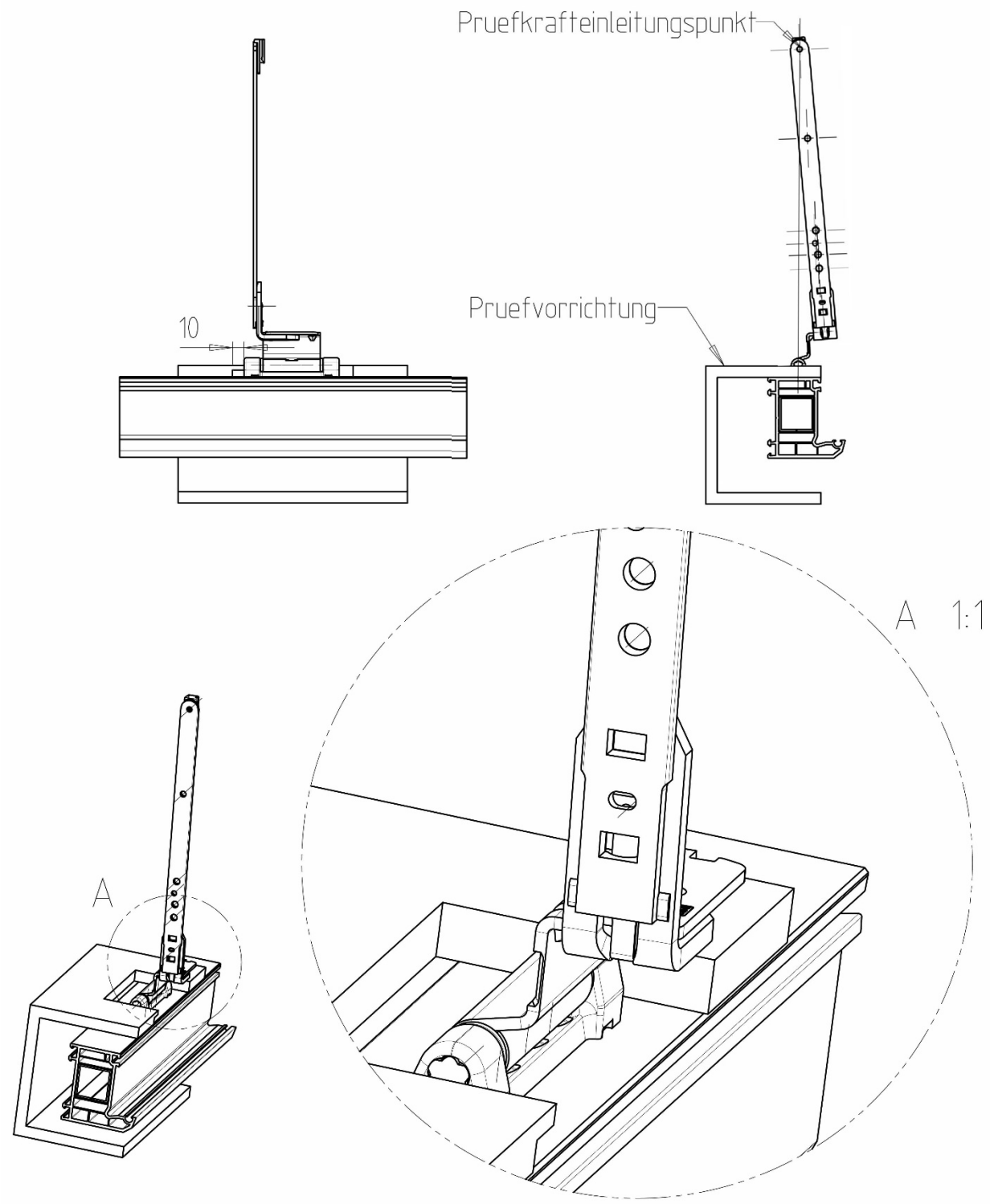
Primjena opterećenja (tlačna sila F_{neoph}): 10 mm/min

Tlačna sila F_{neoph} prema tablici 2

Tablica 2 **Ispitivanje sa statičkim opterećenjem za ugradbene dijelove kutnog ležaja**
Primjena opterećenja pod 30° prema slici 2

Maks. masa krila m_F [kg]	**Tlačna sila F_{neoph}** [N]	**Izračunavanje sile F_{neoph}** (vrijednosti u tablici su djelomično zaokružene) i za manje i veće maks. težine krila te za međuvrijednosti koje nisu navedene u tabeli
50	1450	Okovi za maksimalno dopuštene mase krila (m_F) ≤ 130 kg $F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}\right)^2 + (m_F \times 10)^2}$
60	1740	
70	2025	
80	2310	
90	2600	
100	2890	
110	3180	
120	3470	
130	3760	
140	4050	Okovi za maksimalno dopuštene mase krila (m_F) > 130 kg $F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}\right)^2 + (m_F \times 10)^2}$
150	4340	
160	4620	
170	4910	
180	5200	m_F > 150 kg za trajnu funkcionalnost prozora potreban je dokaz prema EN 1191 (pogledajte pod 4.2)
190	5490	
200	5780	

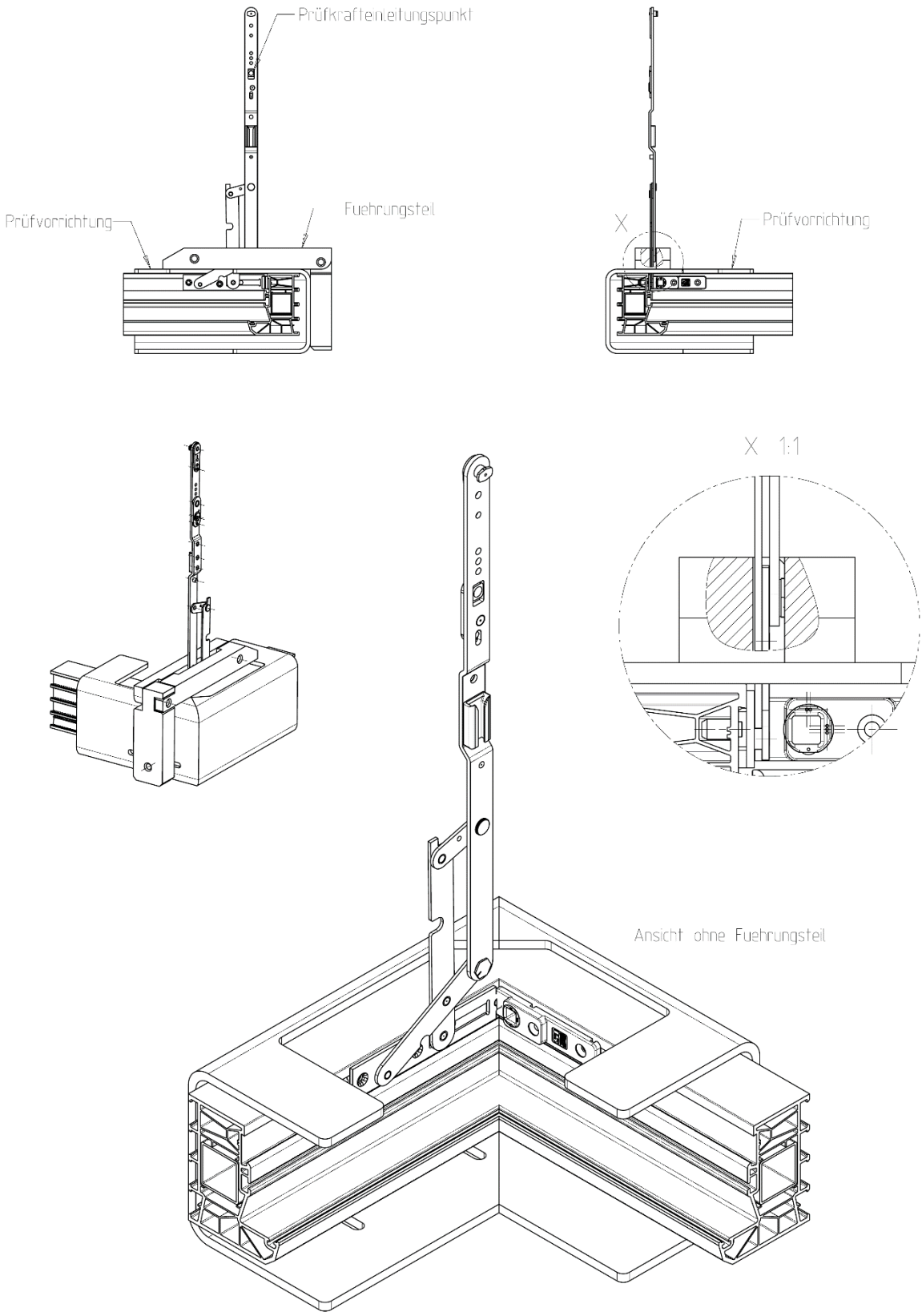
Slika 3: *Primjer ispitivanja ležaja škara na komadu profila duljine 300 mm*



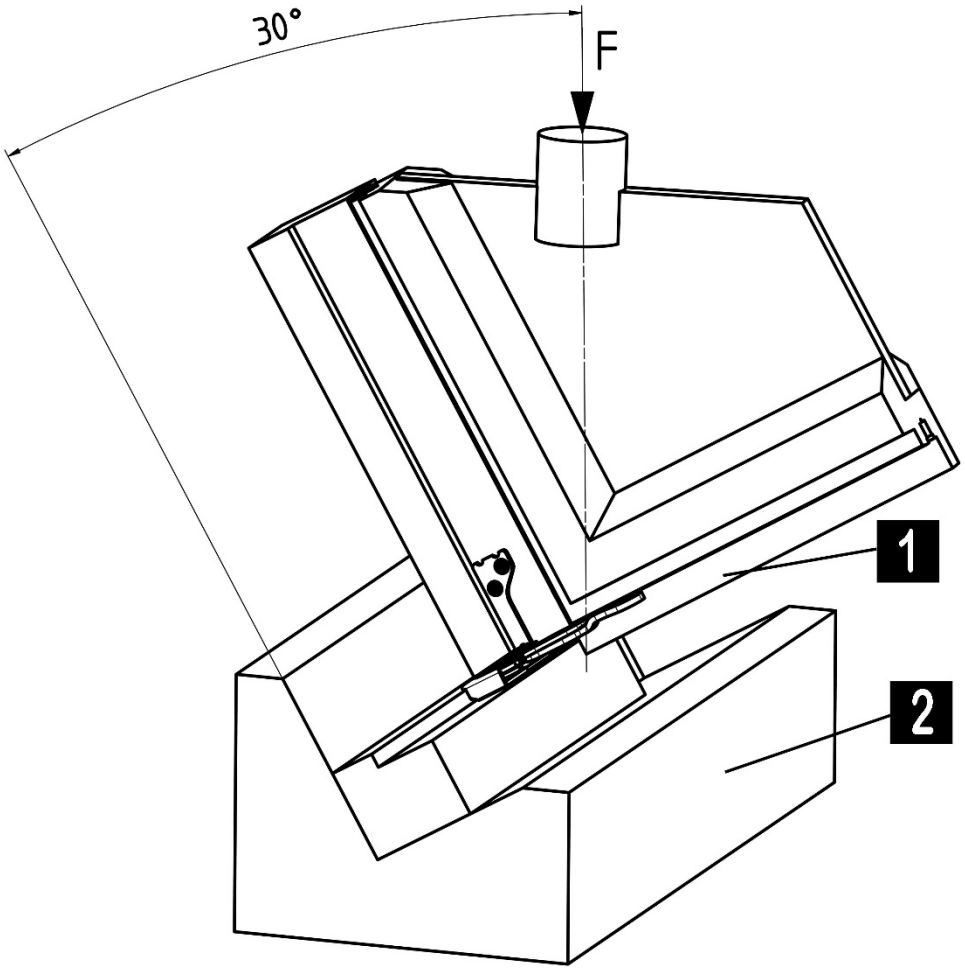
Napomena:

Točka primjene sile na početku ispitivanja vuče mora biti točno iznad točke okretanja ležaja škara – na ovoj slici 3 gore desno. Tijekom opterećenja vučom može doći do neznatne promjene usmjerenosti; to je često neizbježno i zato je dopušteno.

Slika 4: *Primjer ispitivanja ležaja škara na kutu okvira*



Slika 5: *Primjer ispitivanja kuta ležaja*



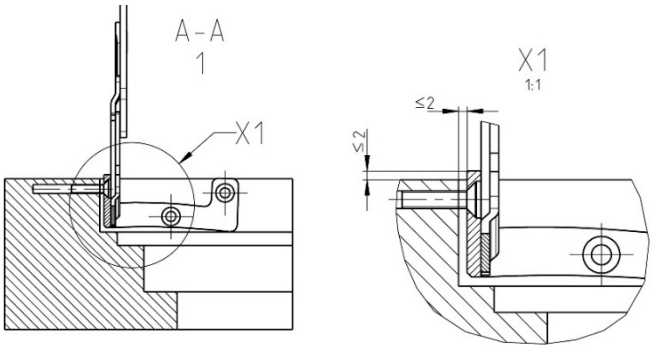
1 Kutno područje i ugradnja kutnog ležaja sukladno načinu proizvodnje proizvođača prozora

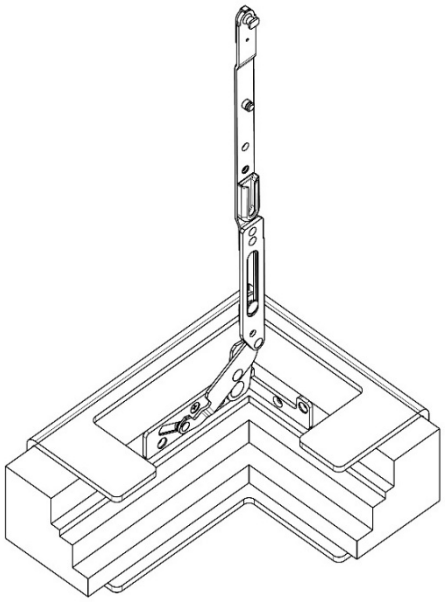
2 Prihvatni element – preferira se od čelika ili aluminija

Napomena:

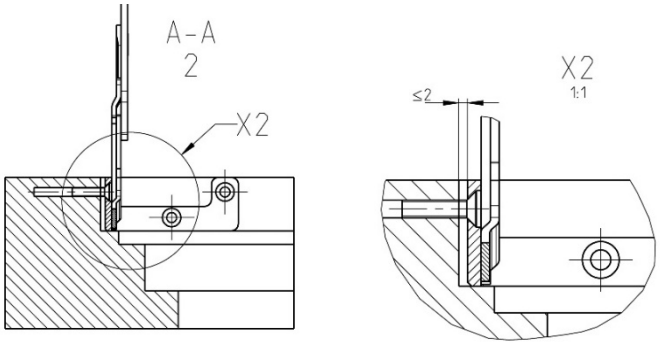
Prikazan je skriveni ležeći kutni ležaj. Za poluskrivene ležeće i naležne kutne ležaje treba koristiti ispitivanje iste konstrukcije.

Slika 6: *Kutni ležaj – ocjena rezultata ispitivanja*

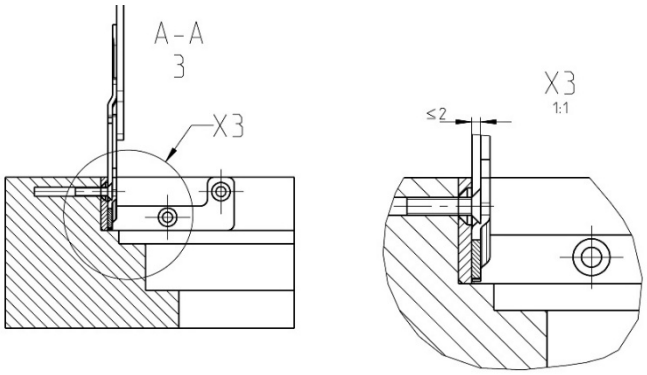




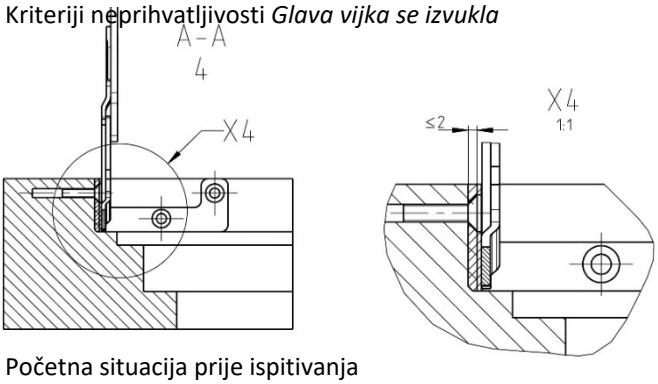
Kriteriji neprihvatljivosti *Vijak se otpustio, ležaj se podignuo i/ili pomaknuo*

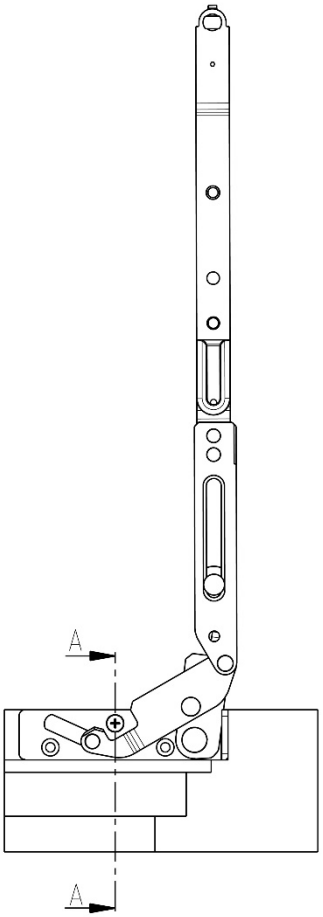


Kriteriji neprihvatljivosti *Vijak se otpustio, ležaj se podignuo*



Kriteriji neprihvatljivosti *Glava vijka se izvukla*





Početna situacija prije ispitivanja

Napomena:

Primjeri za preoblikovanja / pomake na skrivenim ležajevima škara. U tom smislu koristiti za poluskrivene ležeće ležaje škara te za skrivene ili poluskrivene ležeće kutne ležaje.

8 Podaci o literaturi

RAL-GZ 607/3	*Odredbe kvalitete i ispitivanja za zaokretne i zaokretno-otklopne okove*
ift vodič	*BE-01/1 Izrada dijagrama primjene za zaokretne i zaokretno-otklopne okove*
ift smjernica	FE-13/1 *Prikladnost plastičnih prozorskih profila*
QM 328	*ift program certificiranja za zaokretne i zaokretno otklopne okove*
HO.06-1	*List s podacima udruge VFF (Udruga za prozore i fasade Frankfurt)* *„Vrste drva za proizvodnju prozora – dio 1: Svojstva i tablice vrste drva“*
HO.06-2/A1	*List s podacima udruge VFF (Udruga za prozore i fasade Frankfurt)* *Vrste drva za proizvodnju prozora – dio 2: Vrste drva za upotrebu u zaštićenim drvenim konstrukcijama*
HO.06-3	*List s podacima udruge VFF (Udruga za prozore i fasade Frankfurt)* *Vrste drva za proizvodnju prozora – dio 3: Lamelni drveni odsječci od različitih vrsta drva i drvenih proizvoda*
HO.06-4	*List s podacima udruge VFF (Udruga za prozore i fasade Frankfurt)* *Vrste drva za proizvodnju prozora – dio 4: Modificirane vrste drva*
EN 1191	*Prozori i vrata – Otpornost na uzastopno otvaranje i zatvaranje – Metoda ispitivanja*
EN 12400	*Prozori i pješačka vrata – Mehanička trajnost – Zahtjevi i razredba*
EN 12608	*Profili od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U) za izradu prozora i vrata – Razredba, zahtjevi i metode ispitivanja*
EN 13115	*Prozori – Razredba mehaničkih svojstava – Vertikalno opterećenje, torzija i sile otvaranja i zatvaranja*
EN 14608	*Prozori – Određivanje otpornosti na vertikalno opterećenje u području krila (Racking)*
EN 14609	*Prozori – Određivanje otpornosti na statičku torziju*
EN 13126-8	*Građevni okovi – Okovi za prozore i prozorska vrata – 8. dio: Zahtjevi i metode ispitivanja za otklopno-zaokretne, sigurnosno-otklopne i isključivo zaokretne okove*
EN 14351-1	*Prozori i vrata – Norma za proizvod, izvedbene značajke – 1. dio: Prozori i vanjska vrata bez svojstava koji se odnose na zaštitu od požara i/ili zabrtvljenje protiv dima*
Montaža Vodič	*Vodič za planiranje i izvedbu montaže prozora i kućnih vrata* *Udruge za kontrolu kakvoće prozora i vrata (RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.) (Frankfurt)*
VHBH	*Smjernica „Okovi za prozore i balkonska vrata – zadane vrijednosti/upute o proizvodi i jamstvu“ Udruge za kontrolu kakvoće brava i okova (Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.)*
VHBH	*Smjernica „Okovi za prozore i balkonska vrata – zadane vrijednosti i upute za krajnje korisnike“ Udruge za kontrolu kakvoće brava i okova (Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.)*

9 Izmjene

U ovom izdanju izvršene su sljedeće izmjene u odnosu na stanje od 05.05.2014:

- Prilagođen je tekst u poglavlju 1 | odlomak 2. – Napomena „prema aktualnim tehničkim pravilima“
- Prilagođen je tekst u poglavlju 2 | odlomak 2. – Referenca na aktualno stanje najčešćih pitanja
- Prilagođen je tekst u poglavlju 2 | odlomak 3. – Napomena o pričvršćivanju (vijčani spoj, stezanje itd.)
- Prilagođen je tekst u poglavlju 2 | odlomak 4. – Dodane zagrade (pružatelji profila pružatelji...)
- Prilagođen je tekst u poglavlju 2 | odlomak 4.
- Izuzeto iz knjige zaključaka
  - Nabrajanja u poglavlju 3.4 | u odjeljku 2.
  - „Nosiva komponenta“ na početku poglavlja 2.5.2
  - Nabrajanja s 4 pojedinosti u poglavlju 6 | u odjeljku 2.
  - Dodatna točka nabrajanja (2. nivo) u poglavlju 6.3.1| u posljednjoj točki nabrajanja
  - Dopune u točkama nabrajanja 1 i 2 u poglavlju 6.3.2
  - Opsežna prilagođavanja u poglavlju 6.3.3
    = više točaka nabrajanja (2. nivo) pod 1. točkom nabrajanja
    = dodane slike
    = više točaka nabrajanja (2. nivo) pod dotadašnjom 2. točkom nabrajanja
  - Dodatni tekst u poglavlju 6.4.1 | pod 1. točkom nabrajanja
- Poglavlje 4.2 | nakon 2. odjeljka – U tekst je dodan popis od 7 pojedinosti potrebnih za ispitivanje
- Prilagođeni tekstovi i poboljšanje strukture u poglavlju 6.3.2 – Dodan je dodatni tekst uz dotadašnju 1. točku nabrajanja
- Dodana je fusnota na kraju tablice 1
- Ispravljena je grafika gore desno na slici 3 (linija od 90°) – Dodana je napomena ispod slike
- Natpis iznad slike dopunjen je s „Primjer …“ kod slike 3, slike 4 i slike 5
- Dopuna objašnjenja (tekstova) na slici 6
- Dodano je poglavlje 9 Izmjene

Ova Smjernica izrađena je u suradnji s:

Fachverband Schloss- und Beschlagindustrie e.V. Velbert
(Stručna udruga za industriju brava i okova, upisana udruga)

Offerstraße 12

D-42551 Velbert

RAL-Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.
(RAL-Udruga za promicanje kvalitete sustava plastičnih profila prozora, upisana udruga)

Am Hofgarten 1-2

D-53113 Bonn

Prüfinstitut Schlösser und Beschläge Velbert (Institut za ispitivanje brava i okova)

Wallstraße 41

D-42551 Velbert

Institut für Fenstertechnik e.V. (Institut za prozorsku tehniku)

Theodor-Gietl-Straße 7-9

83026 Rosenheim

Tehnički odbor VFF-a

Verband Fenster und Fassade (Udruga za prozore i fasade)

Walter-Kolb-Straße 1–7

60594 Frankfurt am Main