

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 37 428

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**G01M 1/00** (2006.01)

**G01L 5/105** (2020.01)

**G01L 5/06** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-41117**

(22) Přihlášeno: **29.06.2023**

(47) Zapsáno: **01.11.2023**

(73) Majitel:  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,  
České Budějovice, České Budějovice 2, CZ

(72) Původce:  
PaedDr. Bedřich Veselý, Ph.D., České Budějovice,  
České Budějovice 7, CZ  
Ing. Michal Šerý, Ph.D., České Budějovice, České  
Budějovice 2, CZ  
Tereza Šidlíková, Větrní, CZ

(74) Zástupce:  
Mgr. Aleš Lang, č. p. 30, 382 03 Nová Ves

(54) Název užitého vzoru:  
**Zařízení pro testování závěsů uzavíracích  
systémů**

CZ 37428 U1

## Zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů, zejména nábytkových, okenních a dveřních uzavíracích systémů.

### Dosavadní stav techniky

V dnešní době existuje nespočet uzavíracích systémů, které slouží k otevíratelnému oddělení dvou sousedících prostorů obecně řečeno dělicí přepážkou zavěšenou na závěsech. V případě nábytku se jedná o oddělení vnitřku skříně od prostoru místnosti dvířky, v případě oken a dveří se jedná o oddělení interiéru od exteriéru, v případě poklopu se jedná od oddělení dvou prostorů na pomezí dělicí horizontální roviny atp.

Společným jmenovatelem pro uzavírací systémy jsou závěsy, jejichž úkolem je dočasné zprůchodnění dvou oddělených prostorů nesením zavěšené dělicí přepážky (dvířka, dveře, okno, poklop atp.) okolo osy otáčení definované samotnými závěsy. Závěsy tedy nesou hmotnost dělicí přepážky, jak v klidu, tak v průběhu otáčení přepážky, tudíž musejí být pevné a současně umožňovat tento pohyb. S přibývajícemi funkcemi závěsů (zpomalení pohybu dělicí přepážky proti rázům, vysunutí dělicí přepážky z osy závěsu, otevření až 180° atp.) se stává jejich konstrukce stále složitější.

25

Například nábytkové závěsy se skládají z mnoha dílů. Většina těchto dílů musí být navzájem dostatečně pohyblivá, aby byla zaručena funkčnost závěsu jako celku. Celý závěs se skládá z hlavního závěsného ramene, do kterého je vložen klip, ten je připevněn nýtem. Pro posuv klipu v závěsném ramenu ve směrech horizontální roviny slouží šroub a excenter. Uvnitř klipu může být uložen tlumič spolu s řetězem. Tlumič a řetěz je montován v případě, kdy je požadavkem samovolné a plynulé dovoření přepážky bez rázu. Takto zkompletované rameno je smontováno s pákovým ramenem (německy Hebel), nebo se soustavou pákových ramen s možností přidání pružiny. Pružina není vkládána pouze v případě, kdy je požadováno, aby se závěs nezavíral samovolně. Posledním důležitým dílem celého systému je část zvaná domeček, která je montována na druhý konec pákového ramena. Namontování závěsu do nábytku je závislé na spojovacím kusu zvaném platička. Tato platička jsou zapotřebí vždy k upevnění závěsného ramene do korpusu nábytku a v některých případech i domečku do dveří. Celková propracovanost a konstrukční řešení se u různých typů závěsů liší.

Z výše uvedených důvodů je potřeba, aby závěsy uzavíracích systémů majících jednoduchou nebo složitou konstrukci byly spolehlivé. Míru spolehlivosti a požadované vlastnosti definuje norma DIN EN 15570:200808.

Nadefinování požadovaných vlastností závěsů uzavíracích systémů v rámci vývoje je jedna věc, avšak je důležité tyto vlastnosti otestovat také prakticky. Proto existuje požadavek ze strany výrobců závěsů na existenci zařízení pro testování závěsů, které by bylo schopné nasimulovat skutečné používání závěsů uzavíracího systému, a to s mnohočetným opakováním.

V současné době výrobci závěsů uzavíracích systémů tento požadavek řeší vytvářením jednoúčelových zařízení pro testování závěsů, které je zkonstruováno tak, aby dokázalo nasimulovat jeden konkrétní způsob používání. Pokud je potřeba změnit typ testovaných závěsů, včetně konkrétní dělicí přepážky nesené závěsem, nebo závěsy, musí se zařízení pro testování komplikovaně přestavět. Eventuálně je zařízení pro testování velkým strojem majícím více testovacích stanovišť, která se osazují dle typu testovaných závěsů.

55

Pořizování velkých zařízení pro testování není ideálním řešením, proto existuje od výrobců závěsů požadavek na vývoj transportovatelného zařízení, které bude univerzální pro více druhů závěsů bez nutnosti komplikované přestavby a individualizace.

- 5 Úkolem technického řešení je vytvoření zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů, které by bylo transportovatelné, které by dokázalo v rámci jediného nastavení testovat závěsy s tlumením rázů i bez tlumení, závěsy s funkcí vysunutí zavěšené dělicí přepážky i bez této funkce, které by bylo spolehlivé z hlediska prováděných testů s jednoduchou změnou parametrů testování (rychlost, úhel atp.) a které by bylo konstrukčně jednoduché na servis a provoz.

10

### Podstata technického řešení

- 15 Vytčený úkol řeší zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů vytvořené podle níže uvedeného technického řešení.

Zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů zahrnuje nosný rám, který slouží k poskytování mechanické opory ostatním součástem zařízení. Zařízení dále zahrnuje desku pro upevnění testovaných závěsů se zavěšenou zátěží. Současně je deska svisle upevněna na nosný rám.

20

Dále je součástí zařízení zdroj mechanické energie pro kmitavé rozpořívání testovaných závěsů včetně na nich zavěšené zátěže, který je uspořádaný k nosnému rámu. Se zdrojem mechanické energie je spřaženo rameno pro přenos mechanické energie na testované závěsy přes na nich zavěšenou zátěž.

25

Dalšími součástmi zařízení jsou alespoň jeden měřicí prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů, počítadlo přechodů zátěže mezi krajními polohami vymezenými testovanými závěsy, a dále řídicí jednotka, která je komunikačně propojená s měřicími prostředky pro sběr, vyhodnocení a archivaci naměřených hodnot a současně se zdrojem mechanické energie pro ovládání jeho chodu.

30

Podstata technického řešení spočívá v tom, že jeden konec ramene je spřažen se zdrojem mechanické energie, zatímco druhý konec ramene je osazen vidlicí mající v podstatě tvar písmene „U“ pro uspořádaní zátěže mezi ramena vidlice, přičemž jsou konce vidlice osazeny otočnými válečky (tzv. rolnami) a ramena vidlice jsou flexibilní.

35

Hlavní výhodou technického řešení je to, že tvar vidlice „U“ poskytuje dostatečnou vůli, aby závěsy mohly vykonat svůj konstrukční daný chod během simulovaného otevření / zavření se zavěšenou zátěží. Zátěží jsou v podstatě dvířka, dveře, okno atp., pro které jsou závěsy určeny a které mají zátěž nést při skutečném otevírání a zavírání. Konstrukčně daným chodem závěsů může být zpomalování před dovřením pro tlumení rázů, nebo vysunutí zavěšeného objektu před otevíráním, pro otevírání v rozsahu až 180 °, atp. Flexibilita ramen vidlice brání vzniku rázů a válečky umožňují zátěži (dvířkám, oknu, dveřím) vysunutí mezi ramena vidlice. To znamená, že simulovaný cyklus je vůči testovaným závěsům stejně citlivý, jako by cyklus otevření a zavření prováděl člověk.

45

Navíc je výhodné, že použití vidlice zařízení jako celek nijak nedělá složitějším, oproti pokusům výrobců konstruovat svá zařízení pro testování s táhly, pákami, či s robotickými rameny, pro zpomalování v průběhu zavírání (pro respektování tlumení dorazů při přechodu zátěže do části cyklu zavřeno), nebo pro pomalejší a citlivější start cyklu, než dojde k vysunutí zátěže, aby až poté mohl závěs umožnit otočení zátěže do druhé krajní polohy např. otevřeno.

50

Je výhodné, pokud je spojení vidlice s koncem ramene rozebíratelné pro výměnu vidlice. Zpravidla se jako zátěž používají skutečné vzorky dvířek, dveří, oken atp. Každý takový vzorek má jinou

55

velikost, tloušťku, takže je potřeba k tomu použít „U“ vidlici s vhodnou roztečí mezi jejími rameny. Výměna vidlice je velice jednoduchým úkolem pro běžného mechanika.

5 S výhodou lze použít jako zdroj mechanické energie krokový servomotor. Krokový servomotor dokáže pracovat dle naprogramování, tudíž je možné simulovat rychlost cyklů, dále sílu cyklů, ale i krajní polohy kmitavého pohybu. Další výhodou použití servomotoru je to, že vratného pohybu není dosaženo pomocí mechanického zařízení (klika, kulisa atp.) ale elektronicky řízeným servopohonem. Rovněž je výhodné, pokud má krokový servomotor hřídel uzpůsobenou pro spojení s koncem ramene střížnými prostředky. Pokud testované závěsy povolí, dojde k pádu zátěže, pro 10 tento případ, pokud krokový servomotor zabere, dojde k přestřížení střížných prostředků, čímž se přestane přenášet krouticí moment ze servomotoru na rameno. Jedná se o mechanické zabezpečení zařízení pro testování proti havárii v kombinaci elektronickým momentovým omezovačem.

15 Dále je výhodné, pokud je měřicí prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů tvořen mechanickým digitálním úchylkoměrem pro průběžné měření míry svěšení zátěže v kombinaci s indukčním snímačem. S rostoucím počtem cyklů testované závěsy mohou povolovat, čímž dojde k poklesu zavěšené zátěže, přičemž může být pro konstruktéry závěsů důležitým zdrojem informací únavový průběh opotřebení testovaných závěsů.

20 Souběžně, či samostatně, je výhodné provedení vyvinutého zařízení, ve kterém je kontrolní prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů tvořen reflexní světelnou závorou pro kontrolu nadměrného svěšení nebo uvolnění zátěže. Hlavním úkolem světelné závory je monitorovat hraniční svěšení zátěže, nebo dokonce její uvolnění z testovaných závěsů a tím ke vzniku vzájemné kinematické kolize mezi částmi vyvinutého zařízení. Optická závora účinně brání 25 vzniku dalších škod během havarijního stavu zařízení.

Rovněž je výhodné provedení technického řešení, ve kterém data pro čítač cyklů snímá indukční snímač. Ten nejen snímá cykly pro čítač, ale díky rozsahu až 2 mm dokáže detekovat průběžně i míru svěšení přepážky v kombinaci s mechanickým zdvojeným měřením pomocí úchylkoměru. 30

V předposledním uvedeném výhodném provedení vyvinutého zařízení je deska opatřena grafickými nebo tvarovými prvky pro snadné a přesné rozmístění testovaných závěsů dle testovací normy. Aby testování bylo objektivní, musí být provedeno podle metodických pokynů uvedených v příslušné normě. Aby obsluha zařízení nevnese chybu do testování, je snazší, pokud testované 35 závěsy budou přišroubovávat k desce na předem vyznačená místa. Tím je potenciální chyba redukována na minimum.

V posledním uvedeném výhodném provedení vyvinutého zařízení je k nosnému rámu připojené sklápěcí rameno, osazené mechanickým úchylkoměrem. Mechanický úchylkoměr je vhodný pro 40 kontrolu svěšení zátěže při přerušeném testu. Výhodou mechanického úchylkoměru je, že umožňuje odečítat míru svěšení ve zvolených kontrolních cyklech, přičemž přesnost měření je 0,01 mm v rozsahu 10 mm.

45 Mezi výhody vyvinutého zařízení patří jeho kompaktnost. Díky pružné vidlici s rolnami, nepotřebuje zařízení složité převody a systémy přenosu mechanické síly, jako je tomu u stávajících zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů. Použití vidlice konstrukci technického řešení natolik zjednodušuje, že je velikost zařízení dimenzována na spodní hranici testované zátěže. Zařízení má oproti stávajícím zařízením nižší výrobní náklady, je snadno opravitelné a udržovatelné a je možné jej jednoduše uzpůsobit pro různé scénáře testů. 50

Vyvinuté zařízení v porovnání se stávajícími testovacími zařízeními je jednoduché, má nízkou hmotnost, a především má nižší pořizovací, provozní a servisní náklady. Současně je modulární a je možná rychlá změna parametrů testovaných závěsů uzavíracích systémů, včetně zátěže. Dále je důležité zdvojení ovládacích a zabezpečovacích prvků kombinujících mechanické a elektronické 55 systémy. Zařízení je možné snadno přemístit v rámci podniku pomocí vysokozdvizného vozíku,

a je nenáročné na pracovní prostor. Vyvinuté zařízení plně respektuje specifické požadavky normy DIN EN 15570:200808, včetně vysunutí dveří před otevřením, včetně tlumení, dále samovolného dovření atd.

5

### Objasnění výkresů

Uvedené technické řešení bude blíže objasněno na následujících vyobrazeních, kde:

- 10 obr. 1 znázorňuje axonometrický pohled na vyvinuté zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů
- obr. 2 znázorňuje detail ramene osazeného na svém konci vidlicí ve tvaru „U“,
- 15 obr. 3 znázorňuje blokové schéma komunikačního zapojení elektrických součástí vyvinutého zařízení.

### Příklad uskutečnění technického řešení

20

Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní případy uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoliv jako omezení technického řešení na uvedené příklady. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zajistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým realizacím technického řešení, která jsou zde popsána.

25

Vyvinuté zařízení vyobrazené na obr. 1 má nosný rám 1 vytvořený svařencem z dutých ocelových profilů, tzv. jekly. Podstava nosného rámu 1 je čtvercová, přičemž v rovině podstavy jsou vedeny výztužné jekly pro navození dostatečné tuhosti nosného rámu 1. Podstava je opatřena ze spodní strany stojnými nohama, které mohou být v nevyobrazeném příkladu zpevněny trnožemi a osazeny pojezdovými brzděnými koly. Nad podstavou se jako další součást nosného rámu 1 tyčí svislé nosníky, které jsou pro zvýšení tuhosti podpírány jekly, tvořícími trojúhelníky. Svislé nosníky jsou pro zvýšení tuhosti nosného rámu 1 spojeny vodorovným nosníkem, kterým je opět jekl.

30

35 K jednomu ze svislých nosníků nosného rámu 1 je upevněna deska 2. Deska 2 může být ze dřeva, dřevotřísky, z plastu atp. Deska 2 může být na povrchu prostá, nebo může mít na povrchu vyznačená místa, ať už graficky, nebo tvarem, kam se mají přišroubovat testované závěsy 3. Deska 2 simuluje skutečný podklad, na který se testované závěsy 3 běžně montují. Deska 2 přenáší silové účinky z testovaných závěsů 3 do nosného rámu.

40

Testované závěsy 3 se liší dle výrobce, dle účelu atp. Na trhu jsou běžné závěsy, které nemají jinou funkci, nežli nést zátěž 4 mezi krajními polohami otevřeno a zavřeno. Ale také i závěsy, které mají např. tlumení rázu při zavírání, či které mají funkci vysunutí zavěšené přepážky, pro umožnění otevření až v rozsahu až 180°. Zátěží (přepážkou) 4 se rozumí vzorek skutečných dveří, dvířek, okna, poklopu atp., nebo dřevěná, či plastová deska, která vykazuje z hlediska zatížení testovaných závěsů stejné účinky, jako skutečné dveře, okno, dvířka atp.

45

Technické řešení je na obr. 1 znázorněno s krokovým servomotorem, jenž slouží jako zdroj 5 energie pro vyvození krouticího momentu. Krokové servomotory jsou poháněny elektrickou energií a jejich pracovní režim se dá plně naprogramovat.

50

V nevyobrazeném příkladu uskutečnění může být zdrojem 5 mechanické energie např. lineární motor, či elektromotor s hřídelem připojeným ke klíci pro přeměnu otáčivé mechanické práce na lineární mechanickou práci atp. Ačkoliv jsou tato řešení možná, jako nejvhodnější se z hlediska smyslu technického řešení v době podání přihlášky užitého vzoru jeví použití krokového

55

servomotoru. Na druhou stranu není možné vyloučit, že bude nalezen praktičtější zdroj 5 mechanické energie pro použití ve vyvinutém zařízení.

Dále je z obr. 1 patrné, že krouticí moment je ze zdroje 5 přenášen k zátěži 4 přes rameno 6.  
 5 Rameno 6 je na svém konci prostřednictvím náboje nasazeno na hřídel krokového servomotoru, zatímco druhý konec ramene 6 je osazen vidlicí 8 mající tvar písmene „U“. Rameno 6 je rovněž z jeklu. Přenos krouticího momentu z krokového servomotoru na rameno s nábojem 6 je realizován buď perem a drážkou, nebo pomocí střížných šroubů, nebo pomocí střížných kolíčků, střížných čepů atp. Výhodou střížných prostředků je, že při překročení mezního krouticího momentu, se  
 10 střížné prostředky přestříhnou a krouticí moment se na rameno již nepřenáší.

Vidlice 8 má tvar písmene „U“, přičemž je na rameni 6 upevněna svisle tak, aby se zátěž 4 nacházela mezi rameny vidlice 8. Ramena vidlice 8 jsou z ocelové pružné planžety, čímž je jim zajištěna flexibilita, která předchází vzniku rázů. Aby se konce ramen vidlice 8 o zátěž 4 neodíraly,  
 15 jsou osazeny otočnými válečky 9, které přenesou silový účinek pro otočení zátěže 4 z jedné krajní polohy do druhé, avšak jiné destruktivní, či rázové síly jsou válečky 9 eliminovány odvalením válečků 9 po povrchu zátěže 4. Rozteč mezi rameny vidlice 8 se volí dle konkrétního typu zátěže 4. Pokud je potřeba, je možné vidlice 8 měnit jednu za druhou nasazením na konec ramene 6 a zajištěním např. šrouby. Válečky 9 mohou být i pryžové, ale odborník bude schopen navrhnout i jiné typy materiálu. Detail vidlice 8 je na obr. 2.  
 20

Kromě simulace dlouhodobého přemístování zavěšené zátěže 4 mezi krajními polohami umožňuje vyvinuté zařízení měření průběhu svěšení zátěže 4 způsobené únavou materiálu testovaných závěsů 3 s narůstajícím počtem cyklů. Svěšení může a nemusí být měřeno kontinuálně. Pokud je svěšení  
 25 zátěže 4 měřeno kontinuálně pomocí indukčního snímače, lze provádět komparační měření přerušením testu, digitálním úchylkoměrem 10, nebo i za provozu např. laserovým měřidlem, které dokáže naměřené hodnoty odesílat v podobě dat do řídicí jednotky 7. Dle typu digitálního úchylkoměru 10 je pak řešeno i jeho upevnění na nosný rám 1.

Dalším prostředkem pro monitorování stavu testovaných závěsů 3 může být světelná závora 11. Světelná závora 11 nemá funkci přesného měřicího přístroje, který by odečítal postupné změny svěšení zátěže 4, nýbrž slouží jako nástroj ke hlídání hraniční hodnoty svěšení. Jakmile zátěž 4 tuto hraniční hodnotu překoná, přeruší paprsek světlené závory 11, čímž se vygeneruje signál pro řídicí jednotku 7, k zastavení chodu zařízení. Z logiky věci vyplývá, že se světelná závora 11 nachází na  
 30 nosném rámu 1 pod oblastí kmitání zátěže 4.

Počet cyklů může být počítán z řídicí jednotky 7, dle počtu sepnutí krokového servomotoru, dokud řídicí jednotka 7 neobdrží signál vedoucí k zastavení chodu zařízení, nebo může být počet cyklů snímán pomocí indukčního snímače 12. Indukční snímač 12 se uspořádá k nosnému rámu 1  
 40 v oblasti krajní polohy cyklu kmitání zátěže 4, přičemž stačí na zátěž 4 upevnit kovovou destičku. Vzdálenost mezi destičkou a cívkou indukčního snímače 12 by optimálně neměla překročit 2 mm. Ve vyobrazeném příkladu na obr. 1 je indukční snímač 12 upevněn na vodorovné příčce mezi svislými stojinami nosného rámu 1.

V případě absence digitálního úchylkoměru 10, eventuálně pro doplňkové kontroly prováděné obsluhou vyvinutého zařízení v určitých cyklech probíhajícího testu, je vyvinuté zařízení opatřeno mechanickým úchylkoměrem 13. Mechanický úchylkoměr 13 je upevněn k nosnému rámu 1 pomocí odklápěcího ramene, které umožní pro změření svěšení zátěže 4 otočit mechanický úchylkoměr 13 nad zátěž 4, a po provedeném změření mechanický úchylkoměr 13 odklopit mimo  
 50 prostor pohybu zátěže 4.

Na obr. 3 je znázorněno blokové schéma komunikačního propojení elektrických součástí vyvinutého zařízení s řídicí jednotkou 7. Řídicí jednotkou 7 je průmyslový počítač, který uživatel programuje a ovládá přes připojené uživatelské rozhraní 14, např. notebook, stolní počítač, tablet atp. Je možné, aby řídicí jednotkou 7 byla přímo zařízením ze skupiny notebook, stolní počítač,  
 55

tablet. V případě použití průmyslového počítače slouží uživatelské rozhraní 14 k prohlížení naměřených dat uložených v řídicí jednotce 7, k jejich vyhodnocení, a dále k dalšímu řízení chodu zařízení.

- 5 Do řídicí jednotky 7 mohou být vedeny signály i z digitálního úchylkoměru 10, pokud jím je zařízení vybaveno, dále ze světelné závory 11 a dále z indukčního snímače 12. Řídicí jednotka 7 odesílá řídicí signál do servomotoru 5.

10 Průmyslová využitelnost

Zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů podle technického řešení nalezne uplatnění u výrobců závěsů uzavíracích systémů a dále na pracovištích zabývajících se kontrolou kvality prodáváných výrobků, jako jsou státní zkušebny.

15

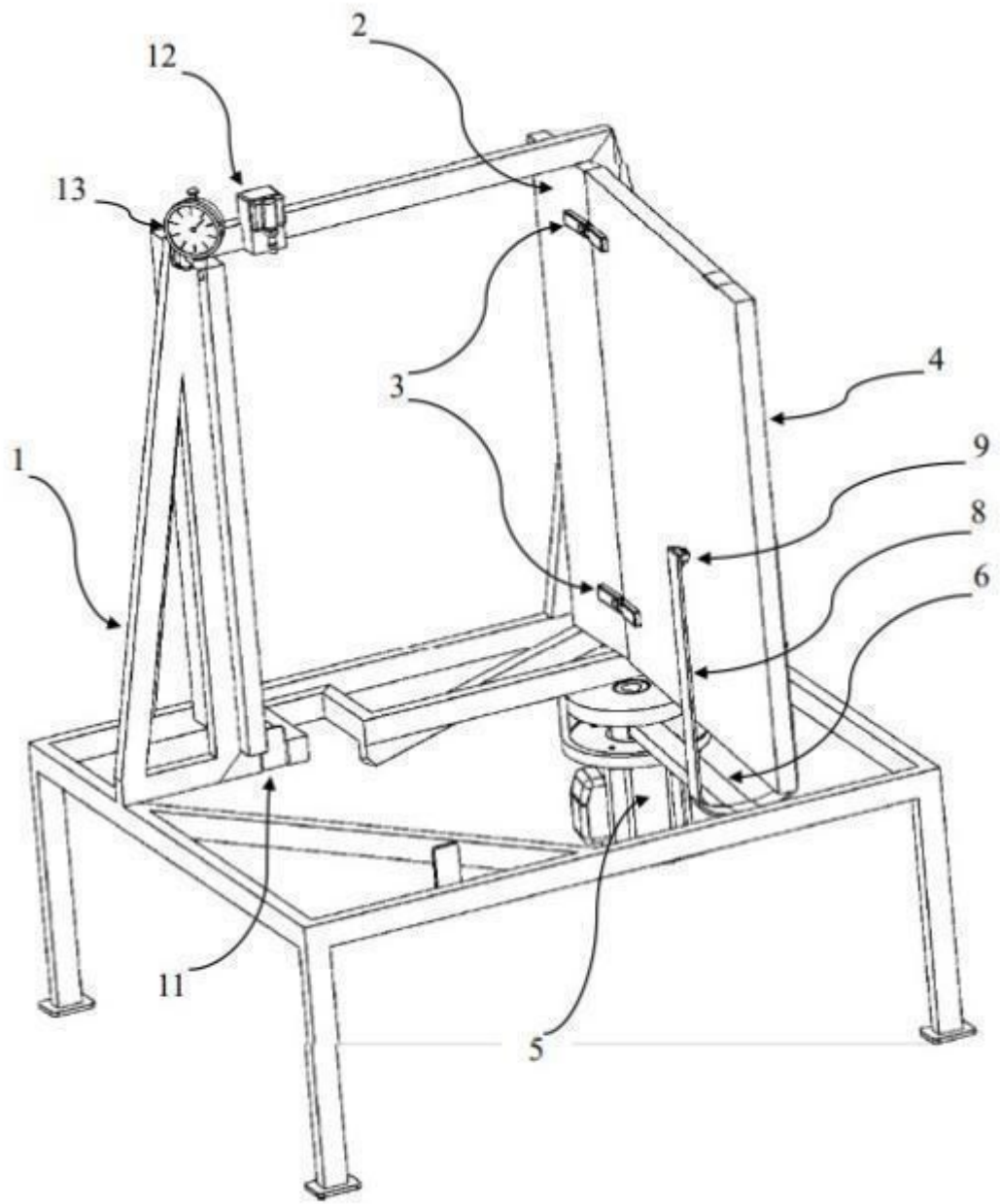
## NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Zařízení pro testování závěsů uzavíracích systémů zahrnující nosný rám (1) pro poskytování mechanické opory součástí zařízení, dále zahrnující desku (2) pro upevnění testovaných závěsů (3) se zavěšenou zátěží (4), přičemž je deska (2) svisle upevněna na nosný rám (1), dále zahrnující zdroj (5) mechanické energie pro kmitavé rozpohybování testovaných závěsů (3) včetně na nich zavěšené zátěže (4) uspořádaný k nosnému rámu (1), dále zahrnující rameno (6) pro přenos mechanické energie ze zdroje (5) mechanické energie na testované závěsy (3) přes na nich zavěšenou zátěž (4), přičemž je rameno (6) pohyblivě spřažené se zdrojem (5) mechanické energie, dále zahrnující alespoň jeden měřicí prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů (3) uspořádaný k nosnému rámu (1), dále zahrnující počítadlo přechodů zátěže (4) mezi krajními polohami vymezenými testovanými závěsy (3), které je uspořádané k nosnému rámu (1), a dále zahrnující řídicí jednotku (7) komunikačně spojenou s měřicími prostředky pro sběr, vyhodnocení a archivaci naměřených hodnot a současně komunikačně připojenou ke zdroji (5) mechanické energie pro ovládání jeho chodu, **vyznačující se tím**, že jeden konec ramene (6) je spřažen se zdrojem (5) mechanické energie, zatímco druhý konec ramene (6) je osazen vidlicí (8) mající tvar písmene „U“ pro uspořádání zátěže (4) mezi ramena vidlice (8), přičemž jsou konce vidlice (8) osazeny otočnými válečky (9) a ramena vidlice jsou flexibilní.
- 10 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spojení vidlice (8) s koncem ramene (7) je rozebíratelné pro výměnu vidlice (8).
- 15 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zdroj (5) mechanické energie je krokový servomotor.
- 20 4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že krokový servomotor má hřídel uzpůsobenou pro spojení s koncem ramene (6) střížnými prostředky.
- 25 5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že měřicí prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů (3) je tvořen digitálním úchylkoměrem (10) pro měření míry svěšení zátěže (4), nebo indukčním snímačem (12).
- 30 6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že měřicí prostředek pro monitorování stavu testovaných závěsů (3) je tvořen reflexní světelnou závorou (11) pro měření svěšení nebo uvolnění zátěže (4).
- 35 7. Zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že počítadlo cyklů je tvořeno indukčním snímačem (12).
8. Zařízení podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že deska (2) je opatřena grafickými nebo tvarovými prvky pro snadné a přesné rozmístění testovaných závěsů (3) dle testovací normy.
- 40 9. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že je k nosnému rámu (1) přes odklápěcí rameno upevněn mechanický úchylkoměr (13) pro kontrolní změření svěšení zátěže (4).

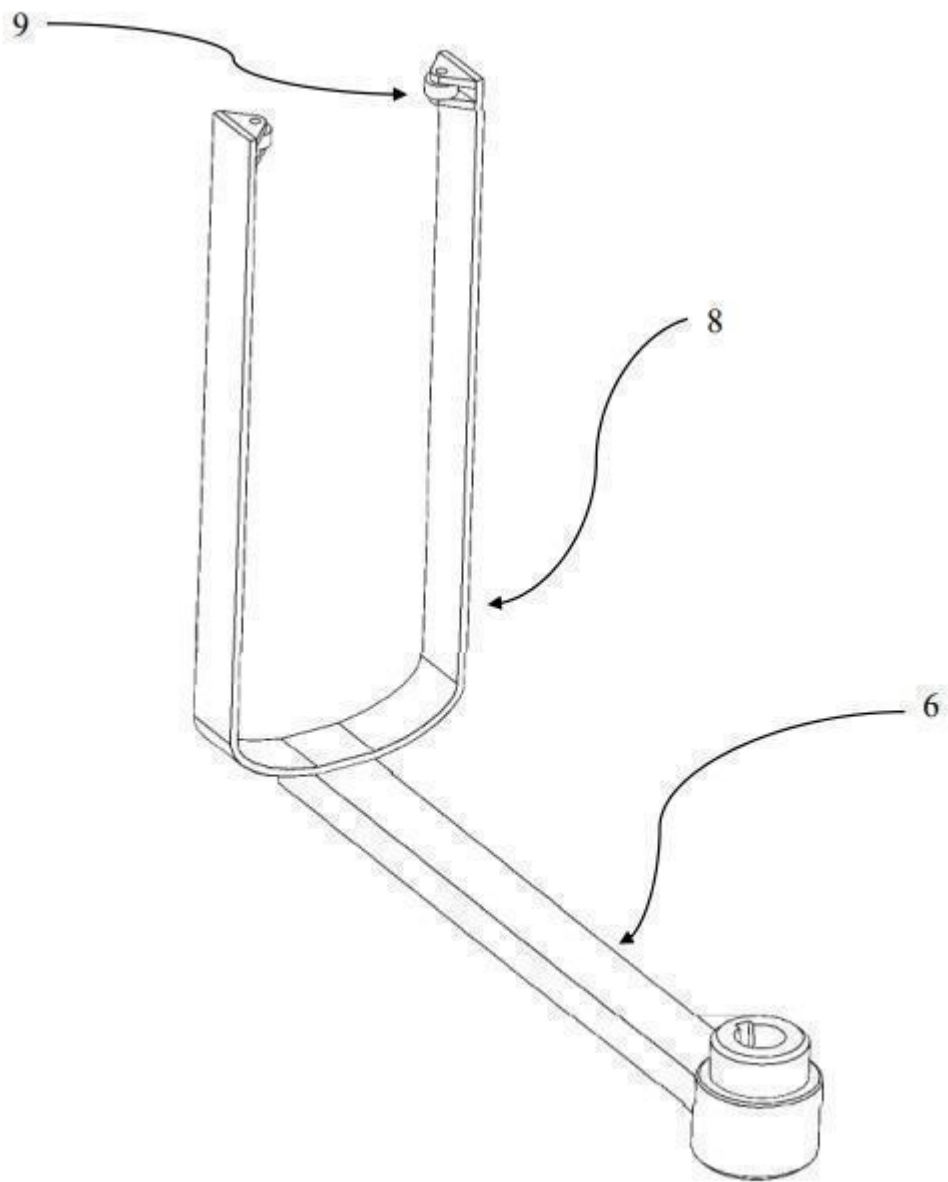


Seznam vztahových značek:

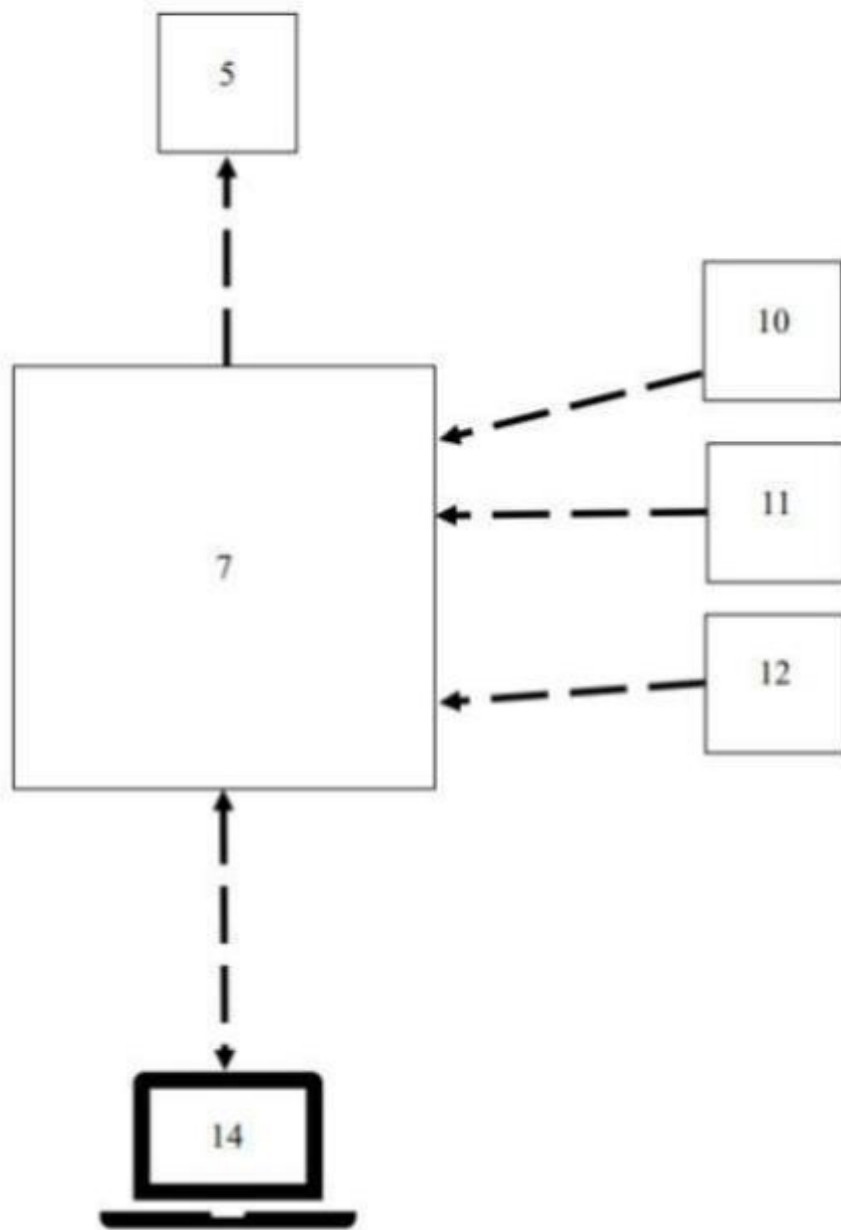
- 1 nosný rám
- 2 deska
- 3 testované závěsy
- 4 závaží
- 5 zdroj mechanické energie
- 6 rameno
- 7 řídicí jednotka
- 8 vidlice
- 9 váleček
- 10 digitální úchylkoměr
- 11 světelná závora
- 12 indukční snímač
- 13 mechanický úchylkoměr
- 14 uživatelské rozhraní



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3