

# **LAHINGUROBOTITE** **TEHNILISED NÕUDED**

2018

# Sisukord

<b>1. Üldnõuded</b> .....	<b>4</b>
1.1 Kaalukategooriate piirmäärad .....	4
1.2 Kaalu piirmäärade eeskirjad .....	4
1.3 Mõõtude piirmäärad .....	4
1.4 Valmistamisel kasutatavad materjalid .....	4
1.5 Energiasüsteemid.....	5
1.6 Autonoomsed võitlusrobotid ja osad .....	5
<b>1.7 Tuled ja heli</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Erivõitlusrobotite konfiguratsioonid</b> .....	<b>6</b>
2.1 Multirobotid .....	6
2.2 Kõndivad võitlusrobotid .....	6
2.3 Hüplev/hüppav võitlusrobot.....	6
<b>3. Raadiojuhtimine</b> .....	<b>7</b>
3.1 Võitlusroboti juhtimine .....	7
3.2 Kaubanduses pakutav raadio teel juhtimise seadmestik.....	7
3.3 Võitlusroboti juhtimine .....	7
<b>4. Võitlusroboti turvalisus</b> .....	<b>7</b>
4.1 Võitlusroboti turvalisus.....	7
4.2 Pöörlevad osad .....	8
<b>5. Elektrienergia</b> .....	<b>8</b>
5.1 Võitlusroboti elektrisüsteemid .....	<b>Tõrge! Järjehoidjat pole määratletud.</b>
5.2 Standardsed pingepiirangud .....	8
5.3 Lubatud akutüübid.....	8
5.4 Aku paigaldamine .....	9
5.5 Elektrikondensaatorid .....	9
5.6 Elektriahelad .....	9
5.7 Elektri väljalülitamine .....	10
<b>6. Kütusega töötavad mootorid</b> .....	<b>10</b>
<b>7. Pneumosüsteemid</b> .....	<b>10</b>
7.1 Pneumaatika ülevaade .....	10
7.2 Surugaasi piirangud .....	10
7.3 Pneumokomponendid.....	11
7.4 Komponentide paigaldamine ja montaaž .....	11

<b>8. Hüdraulikasüsteemid .....</b>	<b>12</b>
8.1 Hüdraulika ülevaade.....	12
8.2 Nõuded hüdraulikasüsteemile .....	12
8.3 Hüdraulikasüsteemi komponendid .....	12
<b>9. Võitlusrobotite relvad.....</b>	<b>12</b>
9.1 Relva ehitus .....	12
9.2 Kahjutuks tegemise vahendid .....	12
9.3 Heitrelvad .....	13
9.4 Keelatud relvad.....	13
<b>10. Võitlusroboti välimus.....</b>	<b>14</b>
10.1 Välisilme .....	14

# 1. Üldnõuded

## 1.1 Kaalukategooriate piirmäärad

Võitlusrobotid jagatakse vastavalt oma kaalule kahte kategooriasse:

- kergkaal 0-29,9 kg;
- raskekaal 30,0-55,0 kg.

Kui võitlusrobot kvalifitseerub ratasteta robotiks ehk kõndivaks robotiks, antakse robotile täiendav 20%-ne kaalueelis.

## 1.2 Kaalu piirmäärade eeskirjad

Võitlusrobot kaalutakse lahinguvalmis konfiguratsioonis. Transpordibivahendid eemaldatakse enne kaalumist.

Kõik alljärgnevad osad ja materjalid peavad jääma roboti sisse/peale:

- kõik vedelikud, mis on käesolevas dokumendis lubatud;
- kõik gaasid, mis on käesolevas dokumendis lubatud;
- kõik iluelemendid;
- kõik lisasüsteemid, nt internetiedastus, telemeetriasisüsteemid jms;
- kaamerad ja audioseadmed.

Võitlusroboti kaalu määramisel jäetakse mõned osad välja. Nendeks on:

- korraldaja poolt aktsepteeritud, meediavarustusega kaugjuhitav kaamera ja/või audiosüsteemid;
- roboti transportimiseks kasutatud abivahendid
- kaugjuhtimispuult

## 1.3 Mõõtude piirmäärad

Võitlusroboti suurusest sõltub roboti ligipääs areenile ning robotile määratava hoiustamisala suurus. Selleks, et võitlusrobot saaks areenile siseneda ja sealt väljuda, peab ta vastama järgnevatele suuruspiirangutele:

- lahingueelse konfiguratsiooniga võitlusrobotit peab saama liigutada areeni kaldteest üles ja robot peab mahtuma läbi 1 x 1 m sissepääsu;
- võitlusrobotit peab saama liigutada läbi 1 x 1 m väljapääsu, kui robotil on kõik liigutatavad osad täielikult avatud, välja sirutatud, täis puhutud ja/või lahti klapitud;
- areenile viimisel või areenilt toomisel ei vaja võitlusrobot ühegi osa külge- ega mahamonteerimist.

## 1.4 Valmistamisel kasutatavad materjalid

Kuna võitlusroboti valmistamisel on lubatud kasutada väga paljusid erinevaid materjale, ei ole neid käesolevates tehnilistes eeskirjades üksikhaaval välja toodud. Üldiselt on lubatud suurem osa metallidest, plastidest, elastomeeridest ja komposiitidest, välja arvatud siis, kui konkreetse materjali kasutamine on mõnes muus siin dokumendis välja toodud punktis keelatud või kui kasutatav materjal on mürgine või muul põhjusel ohtlik.

Järgnevate materjalide kasutamine on lubatud, kuid ainult teatud piirangutega:

- plii (Pb). Katmata kujul ei tohi seda jätta võitlusroboti välispinnale ühtegi sellisesse kohta, kus teine võitlusrobot või areeniga seotud ohud võivad robotit reaalselt vigastada;
- polüstüreen, polüuretaan ja PVC vahtplastid. Neid võib kasutada isolatsiooniks või löökide summutamiseks ainult võitlusroboti sisemuses.

Mürgisuse tõttu on keelatud kasutada võitlusrobotites järgmisi materjale:

- berüllium;
- boorkiud;
- vaesestatud uraan;
- radioaktiivsed materjalid;
- asbest;
- süsiniku või klaaskiu puistekiud (sidumata või kudumata);
- mistahes tüüpi paagutamata metallipulber.
- metallilaastud või klaasvill;
- reaktsioonivõimelised metallid (nt liitium, naatrium);
- klaas.

## 1.5 Energiasüsteemid

Võitlusrobotil kasutatavate energiasüsteemide arv ei ole piiratud, eeldusel et iga süsteem vastab kõikidele teistele võitlusrobotite eeskirjadele ja reeglitele.

Võitlusrobotil võib kasutada järgmist tüüpi energiasüsteeme:

- elektrimootorid;
- pneumaatika;
- hüdraulika;
- mehaanilised süsteemid.

Teatud tingimustel võib kasutada ka muid energiasüsteeme. Nende kasutamiseks loa saamise jaoks tuleb ühendust võtta korraldajatega.

## 1.6 Autonoomsed võitlusrobotid ja osad

Võitlusrobotil on lubatud kasutada autonoomseid võitlusroboteid või autonoomseid osi, eeldusel et:

- kõiki autonoomseid tegevusi saab tühistada või peatada võitlusroboti raadiojuhtimissüsteemi kaudu;
- raadiojuhtimissüsteemi saatja rikke korral peatuvad kõik autonoomsed liikumised ühe sekundi jooksul pärast riket.

## 1.7 Tuled ja heli

Laserite, tuled ja/või heliallikate kasutamine võitlusrobotil on piiratud ohutuse ja praktilisuse kaalutlustel.

Juhul kui võitlusrobotil on mõni kunstliku valguse või heli allikas, peab olema meetod, millega saab tule(d) ja/või heli(d) lihtsalt ja turvaliselt välja lülitada.

Klassi I lasereid tohib kasutada ilma piiranguteta. Sellest heledamad laserid võivad aga silmi kahjustada. Seetõttu tuleb silmas pidada järgnevaid reegleid:

- võitlusrobotile tohib paigaldada kuni klass II lasereid, mille väljundvõimsus on alla 1 mW, sõltumata valguse sagedusest;
- klassi II lasereid tohib kasutada ainult tingimusel, et need on paigaldatud kindlalt ning laserkiir on suunatud põrandale mitte rohkem kui 1 meetri kaugusele võitlusroboti servast, kui võitlusvalmis konfiguratsiooniga võitlusrobot asetseb maas.

Tulede kasutamine on lubatud, kuid vältida tuleks väga heledaid tulesid, kuna need võivad võistlejaid, kohtunikke ja publikut häirida. Madala heledusastmega strobotulesid tohib kasutada, eeldusel et need ei häiri teisi võistlejaid, kohtunikke ega publikut.

Heli allika kasutamine on lubatud, kuid töötavast võitlusrobotist lähtuv müratase ei tohi ületada sada kümmet detsibelli (110 dB), mõõdetuna võitlusrobotist mistahes suunast 3 meetri kauguselt.

## **2. Erivõitlusrobotite konfiguratsioonid**

### **2.1 Multirobotid**

Multirobot on võitlusrobot, mis koosneb kahest või enamast eraldiseisvast osast, mis võistlevad üheskoos ühe võitlusrobotina. Multirobot peab määratluse kohaselt koosnema vähemalt kahest osast. Osade maksimaalne arv ei ole piiratud, kuid kõik osad peavad vastama nõuetele.

Multiroboti kaalukategooria määramisel kaalutakse kõiki erinevaid osi üheskoos.

Juhul kui multirobotil on autonoomne osa, peab see vastama autonoomsete võitlusrobotitele kehtestatud nõuetele. NB! Multiroboti iga osa ei pea olema iseseisvalt juhitav.

### **2.2 Kõndivad võitlusrobotid**

Võitlusrobot, mis kasutab liikumiseks mittepöörlevat meetodit (ilma ratasteta), võib kvalifitseeruda kõndivaks robotiks ning saada täiendava kaalueelise 20%. Seega on kõndiva roboti kaalukategooriad on ratastel võitlusrobotite kaalukategooriatest täpselt 20% võrra suuremad.

Kõndiva roboti kaalu piirmääradele kohalduvad kõik piirangud, mis on esitatud punktides "Kaalukategooriate piirmäärad" ja "Kaalupiirmäärade eeskirjad".

### **2.3 Hüplev/hüppav võitlusrobot**

Hüpleva või hüppava võitlusroboti kasutamine on lubatud. Võitlusroboti hüppe maksimaalne kõrgus ei tohi ületada 1 meetrit, mõõdetuna maapinnast võitlusroboti kõige alumise punktini hüppe kõige kõrgemas punktis.

Võitlusroboti hüppe maksimaalne lubatud pikkus on 2 meetrit, mõõdetuna võitlusroboti väljaeenduvast osast enne ja pärast hüpet.

## **3. Raadiojuhtimine**

### **3.1 Võitlusroboti juhtimine**

Võitlusroboti iga liigutus ja relvade kasutamine peab olema juhitud ja prognoositav. Kogu esmane juhtimine ja side võitlusroboti kaitsemehhanismidega peab toimuma raadioühenduse kaudu. Valguslaine (nt infrapuna), heli- või juhtme abil signaalide edastamine on keelatud.

Kiiruse binaarjuhtimine (sisse/välja) ei ole soovitatav, kuid on lubatud. Kõigi maapinnal toimuvate liikumiste kontrollimiseks on tungivalt soovitatav kasutada proportsionaalset kiiruse juhtimist. Võitlusroboti relvade suunamiseks võib kasutada proportsionaalset, diskreetset või binaarjuhtimist.

### **3.2 Kaubanduses pakutav raadio teel juhtimise seadmestik**

Võitlusroboti juhtimiseks võib kasutada laiatarbekaubanduses saada olevat raadio teel juhtimise seadmestikku, mida saab kasutada Eesti seadustega lubatud sagedustel.

Iga võitlusroboti kaugjuhtimissüsteem peab sisaldama töökindlat kaitsemehhanismi, mis peatab kõik liikumised ja relvad ohutu meetodi ja konfiguratsiooniga, juhul kui saatja signaal katkeb.

### **3.3 Võitlusroboti juhtimine**

Võitlusrobotit võib juhtida mitu kasutajat. Käsijuhtimisseadiste arvu suhtes puudub konkreetne piirang, tingimusel, et kogu raadiosides kasutatakse seaduses lubatud sagedusi.

## **4. Võitlusroboti turvalisus**

### **4.1 Võitlusroboti turvalisus**

Võitlusrobot peab olema ehitatud selliselt, et igal hetkel, kui robot ei võitle või seda ei testita, on robot kõikide selle läheduses viibivate töötajate ning objektide suhtes täiesti ohutu.

Lisaks peab olema võimalik võitlusrobotit aktiveerida ja deaktiveerida mõistlikult lühikese aja jooksul nii, et oht, mis nende protsessidega kaasnev, oleks minimaalne robotit aktiveerivatele või deaktiveerivatele ning kõikidele teistele võitlusroboti läheduses viibivatele isikutele.

## 4.2 Pöörlevad osad

Kui võitlusrobotil on pöörlevaid osi, tuleb näidata, et juhul kui kaugjuhitav saatja lülitatakse välja ajal, mil pöörlev osa pöörleb, lülitub selle osa veojõud välja.

Kui võitlusroboti pöörlevast osast lülitatakse veojõud välja, peab roboti ehitus ja konstruktsioon olema selline, et osa pöörlemine seiskub ühe minuti jooksul pärast veojõu välja lülitamist.

## 5. Elektrienergia

Tüüpilisel võitlusrobotil on kaks üldisemat tüüpi elektrisüsteemi: primaarne ja sekundaarne elektrisüsteem.

Primaarseid elektrisüsteeme kasutatakse roboti liigutamiseks ning relvasüsteemide otseseks või kaudseks käitamiseks. Primaarset elektrisüsteemi iseloomustab suur energiatarve.

Valdavalt on kõikidel võitlusrobotitel madalpingega sekundaarne elektrisüsteem raadiojuhtimise vastuvõtjate käitamiseks. Olgugi et selle süsteemi energiatarve on madal, on sekundaarse elektrisüsteemi volukatkestuse tagajärjeks side katkemine ja vastava võitlusroboti rike.

### 5.1 Standardised pingepiirangud

Võitlusrobotite elektrisüsteemidele kehtivad standardised pingepiirangud, sõltuvalt sellest, kas pinge saadakse alalisvoolu (DC) või vahelduvvoolu (AC) allikast.

Võitlusrobotite alalisvoolu nimipinge on piiratud 48 voldini. Maksimaalne lubatud alalisvoolu pinge, mõõdetuna elektrisüsteemide aktiivsuse ajal mistahes kõrgeima potentsiaaliga punktist kuni madalaima potentsiaaliga punktini, on 50 V.

Minimaalne/maksimaalne vahelduvvoolu pinge, mõõdetuna võitlusroboti elektrisüsteemide aktiivsuse ajal, on -80/+80 V. See tähendab, et vahelduvvoolu voltmeetri näit ei tohi olla rohkem kui 50 V rms.

### 5.2 Lubatud akutüübid

Võitlusrobotites tohib kasutada ainult järgnevaid kindlat tüüpi akusid:

- pliiakusid, eeldusel et need on suletud tüüpi ning järgmiste omadustega:
  - a) akut saab kasutada igas asendis, sealhulgas tagurpidi;
  - b) akus kasutatakse „absorbeeritud“ või „stabiliseeritud“ elektrolüüti;
  - c) aku on lekkekindel;
  - d) puudub akuhappe kontrollimise või lisamise võimalus;
- võitlusrobotites võib kasutada kaubanduses pakutavaid Ni-Cad akusid;
- võitlusrobotites võib kasutada kaubanduses pakutavaid Ni-MH akusid;
- võitlusrobotites võib kasutada kaubanduses pakutavaid Li-Ion akusid. Liitiummetallakud on keelatud.



Kui soovite saada kinnitust, kas konkreetse akumodeli kasutamine on lubatud, võtke ühendust ürituse korraldajatega.

### **5.3 Aku paigaldamine**

Ohutuse ja töökindluse tagamiseks tuleb kõik akud paigaldada võitlusrobotisse korralikult ning seejärel kaitsta.

Kõik akud tuleb fikseerida paigale nii, et need taluvad ilma lahti pääsemata mistahes suunast, sealhulgas ülevalt (juhul, kui võitlusrobot paisatakse tagurpidi) akut tabavat viiekordse (5) aku kaaluga võrdset jõudu.

Kõikide energiaks kasutatavate Ni-Cad, Ni-MH või Li-Ion akude fikseerimiseks tuleb kasutada elektriliselt isoleeritud metallribasid või klambreid või teisi materjale, mis taluvad keskmist kuumust. Sellist tüüpi akude kinnitamiseks ei tohi kasutada plastsidemeid.

Plastsidemeid võib kasutada raadiovastuvõtja jaoks kasutatavate sekundaarse energia akupakkide kinnitamiseks.

Kuna kõik primaarses elektrisüsteemis kasutatavad Ni-Cad, Ni-MH ja Li-Ion akud kuumenevad töö käigus, tuleb need pneumosüsteemi osadest isoleerida.

Akude juhusliku lühistamise vältimiseks tuleb akud paigaldada järgnevalt:

- eraldi akuelementidest koosnevad akupatareid tuleb korralikult kokku panna ja isoleerida nii, et ükski element juhuslikult ei lühistuks;
- kõik paljad akuklemmid tuleb ükshaaval elektriisolatsiooniga katta. Isolatsioon tuleb paigaldada selliselt, et selle vahele ei saaks midagi kergesti sisse tungida ning isolatsiooni ei saaks maha lükata;
- akud peavad paiknema nii, et need on võitlusroboti korpuse sees mõistlikult kaitstud.

### **5.4 Elektrikondensaatorid**

Primaarses elektrisüsteemis on lubatud kasutada energia salvestamiseks kondensaatoreid. Samas peavad kõik elektrolüüdi tüüpi kondensaatorid paiknema nii, et need oleksid mõistlikult kaitstud ja paigaldatud kindlalt võitlusroboti korpuse sisse.

### **5.5 Elektriahelad**

Võitlusroboti primaarne ja sekundaarne elektriahel peavad vastama üldtunnustatud elektrotehnikatavadele. Mõned konkreetsed nõuded:

Kõik katmata klemmid ning juhtmeotsad primaarses elektriahelas peavad olema elektriisolatsiooniga kaetud. Isolatsioon tuleb paigaldada selliselt, et selle vahele ei saaks midagi kergesti sisse tungida ning isolatsiooni ei saaks maha lükata.

Sekundaarsed elektriahelad tuleb samamoodi isoleerida.

Kõik elektrijuhtmed peavad olema võitlusroboti konstruktsiooni külge kinnitatud või toetatud, kasutades kaablisidemeid ja/või -klambreid.

## 5.6 Elektri väljalülitamine

Kõigil primaarse elektrisüsteemiga võitlusrobotitel peab olema meetod, millega saab süsteemi täielikult välja lülitada. Igal primaarsel elektrisüsteemil peab olema süsteemi väljalülitamiseks pealüliti, mis vastab kõigile järgnevatele nõuetele:

- lüliti peab olema täiesti mehaaniline ning ühendama või katkestama elektriahela otse, ilma elektroonikakomponente kasutamata;
- lüliti peab olema suletud tüüpi, kus võimalik elektrikaar tekib lüliti sisemuses;
- lüliti peab primaarse elektrisüsteemi akudest voolu otse välja lülitama. Välja lülitamine ei tohi toimuda kaudselt (relee või kontaktori abil);
- lüliti peab paiknema akudele võimalikult lähedal;
- juhul kui primaarenergia aku ühendatakse võitlusrobotil voolu juhtiva raami külge, peab lüliti paiknema nii, et voolu katkestamine toimub aku ja raami vahel.

Tegeliku pealüliti asemel võib kasutada eemaldatavat ühendust, juhul kui see vastab kõikidele pealülitile esitatavatele nõuetele.

Kõik pealülitid peavad paiknema sellises kohas, kus neid saab sisse ja välja lülitada nii, et ükski lülitaja kehaosa ei satu võitlusroboti relvasüsteemi vms energiaallika toel liikuva osa teele.

Pealülitile ligipääsuks spetsiaalse tööriista kasutamine on lubatud eeldusel, et kõiki pealüliteid saab sisse ja välja lülitada ühe tööriistaga.

## 6. Kütusega töötavad mootorid

Kuna üritus toimub siseruumides, on keelatud kasutada kütusega töötavaid mootoreid.

## 7. Pneumosüsteemid

### 7.1 Pneumaatika ülevaade

Pneumosüsteemid hõlmavad täitureid käitavate surugaaside hoidmist, kasutamist ja juhtimist.

Valesti projekteeritud ja ehitatud pneumosüsteemid võivad olla väga ohtlikud. Lisaks võivad võitluse käigus tekkivad kahjustused muuta iga pneumosüsteemi ohtlikuks.

### 7.2 Surugaasi piirangud

Võitlusrobotite pneumosüsteemides kasutatavate gaaside tüübi ja kasutamise suhtes kehtivad piirangud.

Võitlusrobotis on lubatud hoida või kasutada ainult alljärgnevaid gaase:

- lämmastik ( N<sub>2</sub> ), ainult surugaasi kujul;
- õhk ( 21% O<sub>2</sub> , 78% N<sub>2</sub> ), ainult surugaasi kujul, hapnikuga rikastatud õhu kasutamine on keelatud;

- süsinikdioksiidi ( CO<sub>2</sub> ) võib hoida vedelal või gaasilisel kujul eeldusel, et pneumosüsteem on konstrueeritud selliselt, et vedela CO<sub>2</sub> kasutamine süsteemis on ohutu.

Maksimaalne pneumorõhk, mida on lubatud võitlusrobotis igal ajal hoida või kasutada, on 175 bar.

Sõltuvalt kasutatava gaasi tüübist, kehtivad ühes võitlusrobotis või multirobotite kompleksis hoitavate gaaside kogumahule järgmised piirangud:

- Keskskaal: 600 liitrit N<sub>2</sub> / 1,5 kg CO<sub>2</sub>
- Raskekaal: 1200 liitrit N<sub>2</sub> /3 kg CO<sub>2</sub>

Roboti pneumorõhu tagamiseks või suurendamiseks võib kasutada jõuallikaga pneumopumpa (kompressorit).

See on lubatud eeldusel, et:

- iga kompressori kohta on olemas kaitseklapp, mille nimiväärtus vastab vähemalt 120%-le kompressorist väljuva gaasi rõhust;
- igal kompressoril on ette nähtud nimirõhk, mis on kompressori kaitseklapi avanemisrõhuga võrdne või sellest suurem.

Kõik pneumaatilised survemahutid peavad olema tooted, mis on saadaval laiatarbekaubanduses. Ise valmistatud või muudetud rõhumahutite kasutamine on keelatud.

### **7.3 Pneumokomponendid**

Tungivalt soovitatav on kasutada standardseid, normnäitajatega pneumokomponente. Modifitseerimisega kaasneva suure riski tõttu ei toetata eritellimusel valmistatud ega muudetud pneumokomponentide kasutamist. Juhul kui võitlusroboti pneumosüsteemis kasutatakse eritellimusel valmistatud või enda poolt muudetud komponenti, nõutakse võistlejalt:

- andmelehtede ja/või arvutuste esitamist, mis tõestavad, et komponent on korraliku konstruktsiooniga;
- ohutuse/tehnilise ülevaatus käigus tõestamist, et komponent toimib usaldusväärselt ja turvaliselt.

### **7.4 Komponentide paigaldamine ja montaaž**

Pneumokomponentide paigaldamisele ja montaažile kehtivad miinimumnõuded. Nende eesmärk on leevendada võitluse käigus robotit tabavate tugevate inertsjõudude ja relvade põhjustatud kahjustuste mõjusid.

Ühtegi pneumosüsteemi surveanumat ei tohi väljaspool võitlusrobotit otseselt näha olla.

Kõik pneumokomponendid peavad olema soojusallikate suhtes isoleeritud. Sellisteks allikateks on muuhulgas elektrimootorid ja teatud tüüpi akud.

## 8. Hüdraulikasüsteemid

### 8.1 Hüdraulika ülevaade

Hüdraulikasüsteemid hõlmavad lineaarseid ja pöörlevaid täitureid käitava vedeliku survestamist ja juhtimist. Hüdraulikasüsteem sisaldab väga kõrge rõhu all vedelikku, mistõttu korralikult konstrueerimata ja ehitamata süsteem võib olla ohtlik. Lisaks võivad robotite võitluse käigus saadud vigastused muuta mistahes hüdraulikasüsteemi ebaturvaliseks.

### 8.2 Nõuded hüdraulikasüsteemile

Maksimaalne hüdraulikarõhk, mida tohib võitlusrobotis kasutada, on 350 bar. Juhul kui kusagil selles süsteemis kasutatakse akumulaatorit või muud hüdraulikarõhu paaki, ei tohi rõhk paagis ületada 175 bar.

Võitlusroboti kogu hüdraulikarõhu peab tootma kas üks või mitu robotil paiknevat hüdraulikapumpa, mille jõuallikaks on elektrimootor

Hüdrovedelikku tuleb hoida hüdropaagis, milles rõhk ei ületa 2,5 bar.

Konkreetset piirangut võitlusrobotil hüdrovedeliku paagis hoitava hüdrovedeliku koguse suhtes ei ole. Et hoida areen võimalikult puhtana, tuleks anumas hoida minimaalset vedelikukogust, millest piisab hüdraulikasüsteemi korralikuks funktsioneerimiseks.

### 8.3 Hüdraulikasüsteemi komponendid

Tungivalt soovitatav on kasutada standardseid, normnäitajatega hüdraulikakomponente. Teatud kohandatud komponendid on lubatud mõningate piirangutega.

Kõik hüdraulika akumulaatorid ja rõhutõstjad peavad olema tavakaubanduses saada olevad tooted. Ise valmistatud või muudetud akumulaatorite ja rõhutõstjate kasutamine on rangelt keelatud.

## 9. Võitlusrobotite relvad

### 9.1 Relva ehitus

Kui võitlusrobot ei ole parajasti võitlusolukorras või testimisel, peab roboti relvasüsteem olema täiesti turvaline ja ohutu kõigile võitlusroboti läheduses asuvatele inimestele ja objektidele.

### 9.2 Kahjutuks tegemise vahendid

Võitlusrobotil ei tohi kasutada seadmeid, mis on spetsiaalselt ette nähtud vastasroboti mehhanismide halvamiseks ilma otseste kahjustuste tekitamiseta. Kahjutuks tegemise vahenditeks loetakse ained või materjalid, mida kasutatakse teise võitlusroboti ühe või mitme mehhanismi rivist välja viimiseks. Kahjutuks tegemise vahendiks loetakse:

- igat tüüpi võrgud;

- õngetamiil, nõör, tross jms;
- mittemetallist kett või nõör;
- kuullaagrid või klaaskuulid;
- liimiga kaetud teip;
- metallilaastud või –vill.

### 9.3 Heitrelvad

Iga heitrelv peab olema ühendatud võitlusroboti konstruktsiooni külge mitteelastse köidikuga. Köidik peab olema piisavalt tugev väljatulistatud heitrelva kinnihoidmiseks ilma, et köidikul tekiks kahjustusi isegi pärast mitmekordset väljatulistamist. Köidiku pikkus, mõõdetuna kinnituspunktist võitlusrobotil kuni heitrelva otsani, peab jääma alla 2 meetri.

### 9.4 Keelatud relvad

Keelatud kasutada järgmisi relvi:

Elektri või elektriväljade kasutamine otsese relvana on keelatud. See hõlmab muuhulgas järgnevat:

- elektripüstolid ja kariloomade elektrišokiseadmed;
- raadiosignaali segamivahendid;
- elektromagnetiline impulss.

Ühtegi vedelikku ei tohi kasutada relvana ega relva sees. See hõlmab muuhulgas järgnevat:

- vesi jm vedelikud;
- veeldatud gaasid;
- kemikaalid või korrodeerivad ained;
- vahutavad vedelikud;
- liimid.

Relvana ega relva sees ei tohi kasutada lõhkeaineid ega kiiresti põlevaid aineid. See hõlmab muuhulgas järgnevat:

- relvaseaduses määratletud C-klassi relvad;
- püssirohi ja padrunisütikud;
- militaarlõhkeained;
- naatriumasiid.

Tuleohtlike vedelikke ei tohi kasutada relvana ega otseselt relva sees. See hõlmab muuhulgas järgnevat:

- bensiin, piiritus, eeter jms;
- propaan, butaan, atsetüleen jms.

Keelatud on kasutada relvi, mille eesmärgiks on häirida vastasroboti operaatori nägemisulatust. See hõlmab muuhulgas järgnevat:

- tahtlikult tekitatud paks suits;

- roboti operaatorile suunatud tuled või laserkiired.

Keelatud on kasutada relvi, mis kahjustavad vastast temperatuuriga manipuleerimise teel. Muuhulgas on keelatud:

- plasmapõletid;
- veeldatud gaasid.

## **10. Võitlusroboti välimus**

### **10.1 Välisilme**

Võitlusroboti väline disain peab näitama võitlusrobotite võistlust agressiivse, kuid samas „puhta“ (ausa) spordialana. Seetõttu peab võitlusroboti välimus vastama järgmistele nõuetele:

- võitlusroboti välispinnal ei tohi olla sõnu, pilte ega graafikat, mis ei ole sobivad televisioonis näitamiseks;
- võitlusroboti välispinnal ei tohi olla sõnu, pilte ega graafikat, mis ei ole sobivad lastele vaatamiseks;
- võitlusroboti kujunduses ja välispindadel ei tohi olla sõnu, pilte ega graafikat, millega rünnatakse või solvatakse usuorganisatsioone, erinevaid rasse või rahvuseid vms;
- kõik reklaamid võitlusrobotitel peavad järgima head maitset.