

*ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
TECHNOLOGIJOS IR GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS
ELEKTROS INŽINERIJOS KATEDRA*

*Magistro darbas
Šildymo-vėdinimo įrenginių elektrinės dalies automatizuota patikros
sistema*

***Vadovas**
Doc.G. Valiulis
2014 06*

***Atliko**
(parašas) *EM-12 gr. stud.*
2014 06 *E. Daniulis**

ŠIAULIAI, 2014

SANTRAUKA

Darbe pateikta šildymo vedinimo ir oro kondicionavimo funkcinų mazgų patikros problematika bei analizė, kuri reikalinga šių gaminių automatizuoto patikros stendo algoritmo sudarymui. Sudaryti automatizuotos patikros algoritmai kiekvienam funkciniam mazgui ir elementui. Sudarant komponentų patikros algoritmą atsižvelgta į patikimumo bei efektyvumo aspektus. Jais remiantis optimizuotas patikros laikas neprarandant patikros kokybės. Sudaryta optimali komponentų patikros seka, kuri maksimaliai optimizuoja laiko sąnaudas patikros metu.

Sudaryti kiekvieno funkcinio mazgo bei funkcijų patikros bendriniai algoritmai bei jie aprašyti techniniu lygiu (techninis jų išpildymas).

Sudarytas elektrinės dalies patikros stendo projektas, įvertinant visus papildomai reikalingus periferijos elementus. Sudarytos individualios patikros programos (funkcinių elementų patikros rinkiniai) kurios pritaikytos kiekvienai gaminio rūšies pozicijai (visų gaminamų ŠVOK gaminių spektrui).

Sukaupti ŠVOK gaminių patikros duomenys bei užfiksuotos pasitaikiusios neatitiktys. Sudaryta užfiksuotų neatitiktų analizė įvertinus jų dažnį, galimas to priežastis. Įvardinta prevencinių veiksnių seka, kuri sumažintų pasitaikančias neatitiktis elektrifikuojant ŠVOK gaminius.

Patikros sistemoje numatytas operatoriaus veiksnių-nurodymų pultas, kuriame realiu laiku tikrinantysis asmuo mato informaciją apie tolimesnius veiksmus bei esamą patikros procedūros būseną (komponentas yra tikrinamas, patikrintas ar užfiksuota jo neatitiktis).

Patikros sistemoje numatyta galimybė sudaryti ir atspausdinti patikros ataskaitą pasibaigus patikrai. Kiekvienas funkcinis elementas ŠVOK gaminyje patikrinamas su minimalia žmogaus įtaka patikros proceso metu tuo pašalinant pagrindinius patikros objektyvumo mažinimo faktorius: išsiblaškytas, tingumas, atsakomybė. Patikros sistema savarankiškai įvertina gaminio surinkimo užbaigtumą bei tinkamumą tolesnei eksploatacijai. Aptikus neatitiktis jos fiksuojamos duomenų bazėje atsekamumui ir tolesnei duomenų analizei.

Prieš įdiegiant automatizuotą patikros sistemą gaminio ŠVOK gaminio patikros laikas siekdavo vidutiniškai 25 minutes. Nebuvo gaminio patikros atsekamumo – ar gaminiui išties buvo atlikta patikra ir kokios gaminio neatitiktys buvo pastebėtos patikros metu. Įdiegus patikros stendą patikros laikas, įvertinus ir pasirošimo darbus, sutrumpėjo vidutiniškai iki 5min., tai bendras patikros laikas tam pačiam gaminių kiekiui sutrumpėjo iki 250 valandų per metus. Metinės išlaidos gaminių patikrai sumažintos 80 %. Sistemos atsiperkamumas 12 mėnesių. Neatitiktų skaičius sumažintas 36 procentais.

SUMMARY

The work contains the heating ventilation and air -conditioning units, functional verification and analysis of the problems, which required the production of automated verification algorithm of the stand. To create an automated verification algorithms for each functional unit and element. Comprises the verification algorithm to take into account the reliability and efficiency aspects. They are optimized on the basis of the verification time without sacrificing the quality of the verification. Done the optimum component verification sequence that optimizes the maximum time span of time costs.

To create each functional unit and functional test, generic algorithms, and they are described in the technical level (their technical performance).

Power consists of inspection booth project, taking into account all the additional necessary peripheral components. Composed of individual screening programs (functional elements screening kits) are adapted to each type of product exposure (all produced HVAC product spectrum).

Developing products for HVAC inspection data and recorded frequent inconsistencies. Done recorded discrepancies analysis evaluated the incidence, possible reasons for this. Billed preventive action sequence that would reduce frequent inconsistencies electrification of HVAC products.

Inspection system provides the operator 's console - orders , in which real-time information to the inspector sees the person about the next steps and the current status of the verification procedure (component is checked , verified and recorded his non-compliance).

Inspection system provides the opportunity to create and print a verification report at the end of inspection. Each functional element of the HVAC product tested with minimal human influence screening process by eliminating the main objective verification of the reduction factor: distraction, laziness, responsibility. Verification system to self-assess product suitability and completeness of the collection for further use. The discovery of the non-compliance in a database and traceability for further data analysis.

Before the introduction of the automated verification system for HVAC product to product verification time averaged 25 minutes. There was no verification of traceability of the product - if the product really has been inspected and what the product non-conformities were observed during the test. The introduction of screening booth checking the time of evaluation and preparation work has been reduced to an average of 5 minutes. The total time span for the same quantity of products reduced to 250 hours per year. The annual cost for inspection of products reduced by 80 %. System payback of 12 months. Discrepancies have been reduced by 36%.

Turinys

LENTELĖS.....	5
PAVEIKSLĖLIAI.....	6
ĮVADAS	8
1. ANALITINĖ DALIS	10
1.1. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas	10
1.1.1. Šviežias oras ir jo kaita.....	10
1.1.2. Dirbtinė ventiliacija.....	10
1.1.3. Ventiliacijai skirtų rekuperatorinių įrenginių apžvalga.....	11
1.1.4. ŠVOK sistemų patikimumo didinimo priemonės	13
1.1.5. Poreikis ŠVOK gaminių patikros standui	13
2. Taikomoji-tiriamoji dalis	15
2.1. Sistemos reikalavimų specifikacija.....	15
2.2. Sistemos funkcinės schemos sudarymas.....	15
2.3. Patikros algoritmas funkciniam mazgam.....	16
2.3.1. Ventilatoriaus patikra	16
2.3.2. Oro srauto apėjimo sklendės pavaros patikra.....	21
2.3.3. Rotorinio šilumokaičio variklio patikra	22
2.3.4. Elektrinio šildytuvo patikra	23
2.3.5. Elektrinio pašildytuvo patikra	24
2.3.6. Temperatūrinių jutiklių patikra	25
2.3.6. Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikra	30
2.3.7. Vandeninio aušintuvo pavaros valdymo f-jos patikra.....	31
2.3.8. Vandeninio šildytuvo pavaros valdymo patikra.....	32
2.3.9. Oro sklendžių pavarų valdymo patikra	33
2.3.10. CO ₂ keitiklio valdymo f-jos patikra.....	34
2.3.11. Apsauginių funkcijų patikra	36
2.3.12. Bazinių (papildomų) f-jų patikra.....	40
2.3.13. Cirkuliacinio siurblio valdymo signalo patikra.....	43
2.4. Valdiklio resursų pasiskirstymas	45
2.5. Sistemos sujungimo schemos sudarymas	47
2.6. Duomenų srautas ir stendo periferijos projektavimas.....	49
2.7. Operatoriaus pulto vizualizacija	52
2.8. Sistemos montavimas, integravimas, derinimas ir jos bandymai	55
2.9. Patikros standu patikrinti gaminiai	61
2.10. Sistemos efektyvumo analizė.....	65
2.11. Rekomendacijos neatitiktųjų prevencijai	70
IŠVADOS	71
NAUDOTA LITERATŪRA.....	72
Priedas nr. 1	74
Priedas nr. 2	78
Priedas nr. 3	79
Priedas nr. 4	80
Priedas nr. 5	81

LENTELĖS

2.9.1. Lentelė. Patikros stendu patikrinti gaminiai.....	60
--	----

PAVEIKSLĖLIAI

- 1.1.3.1. pav. Skleistinė funkcinių elementų vizualizacija, kai vedinimo įrenginys yra su rotoriniu šilumokaičio šilumos atgrąžai.
- 1.1.3.2. pav. Skleistinė funkcinių elementų vizualizacija, kai vedinimo įrenginys yra su plokštulinio šilumokaičio šilumos atgrąža.
- 2.3.1.1. pav. Ventilatorių patikros algoritmas, kai naudojamas PRV V1.1 valdiklis
- 2.3.1.2. pav. Ventilatorių patikros algoritmas, kai naudojamas PRV V2.2 valdiklis
- 2.3.2. pav. Oro srauto apėjimo sklendės pavaros patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.3. pav. Rotorinio šilumokaičio variklio patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.4. pav. Elektrinio šildytuvo patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.5. pav. Elektrinio pašildytuvo patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.6.1. pav. Tiekiamo oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.6.2. pav. Lauko oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.6.3. pav. Ištraukiamo oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.6.4. pav. Ištraukiamo oro drėgmės keitiklio patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.6. pav. Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.7. pav. Vandeninio aušintuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.8. pav. Vandeninio šildytuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.9. pav. Oro sklendžių pavarų valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.10.1. pav. CO₂ f-jos kai neprijungtas keitiklis patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.10.2. pav. CO₂ f-jos kai prijungtas keitiklis patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.11.1. pav. Priešgaisrinės apsaugos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.11.2. pav. Šilumokaičio apsaugos patikra, bendrinis algoritmas
- 2.3.11.3. pav. Filtrų užterštumo indikacijos patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.11.4. pav. Ventilatorių gedimo indikacija, patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.12.1. pav. „Intensyvus vedinimas“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.12.2. pav. „Gedimo indikacija“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.12.3. pav. „Ventiliatoriai veikia“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas
- 2.3.13. pav. Cirkuliacinio siurblio valdymo funkcija, patikros bendrinis algoritmas
- 2.5.2. pav. Pagrindiniai patikros standui panaudoti komponentai
- 2.5.3. pav. Pagrindiniai patikros standui panaudoti komponentai (tęsinys)
- 2.7.1. pav. Patikros stendo duomenų srauto schema
- 2.7.2. pav. Priskirtos funkcijos gaminio patikrai
- 2.7.3. pav. Patikros funkcijų priskirimas
- 2.8.1. pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: pirminis pasiruošimas
- 2.8.3. pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: susipažinimas su jutiklių išdėstymu.
- 2.8.4. pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: jutiklių patikra
- 2.8.5. pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: patikros pabaiga
- 2.8.1. pav. Komponentų patikros seka laiko erdvėje
- 2.8.2. pav. Patikros seka prioritetine retrospektyva
- 2.8.3. pav. Patikros skyde sumontuoti komponentai
- 2.8.4. pav. patikros stendo skydas
- 2.8.5. pav. Patikros sistemos operatoriaus pultas
- 2.8.6. pav. Gaminio patikros ataskaita
- 2.9.1. pav. Neatitikčių skaičius
- 2.9.2. pav. Neatitikčių pasiskirstymas
- 2.10.1. pav. Patikros laikas procentais
- 2.10.2. pav. Patikros laikas procentais
- 2.10.3. pav. Neatitikčių kiekio palyginimas prieš ir po stendo įdiegimo

- 2.10.4. pav. Bendras neatitikčių skaičius
- 2.10.5. pav. Sumažėjęs neatitikčių skaičius
- 2.10.6. pav. Pagrįsti skundai iš klientų
- 2.10.7. pav. Pagrįstų skundų sumažėjimas kartais

IVADAS

Šiuolaikiniame informacijos ir inžinerinių technologijų pažangos amžiuje vis didesnis dėmesys skiriamas žmogaus komforto kūrimui bei patogesniai gyvenimo būdai užtikrinti. Verta paminėti ir tai, jog šiuo metu langų gamybos technologijos ištobulėjo taip, kad patalpos tampa visiškai sandarios. Ypač sandarios patalpos numatomos pasyviuose namuose „Passive house“, kur be vėdinimo sistemos negali egzistuoti tokio tipo namai. Patalpose statistinis miesto gyventojas darbo dienomis praleidžia daugiau negu du trečdalius dienos. Naktį žmogus uždaroje patalpoje miega 8-9val. Nuo kvėpuojamo oro grynumo (deguonies kiekio) ir švaros priklauso žmogaus miego kokybė, sveikata ir darbingumas. Jei krenta darbingumas, svaigsta galva, darosi silpna, tai didelė tikimybė, kad oras patalpose prastas – reikia ieškoti būdų jam pagerinti.

Šias problemas spręsti (gerinti oro kokybę) naudojami šildymo vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginiai (ŠVOK)[1]. Šių įrenginių surinkimo kokybė turi tenkinti aukštus kokybinius reikalavimus, todėl siekiant aukštesnės šių gaminių surinkimo kokybės kontrolės iškilo poreikis kurti automatizuotą, surinkimo kokybės patikros sistemą.

Šios sistemos kūrimo poreikis atsirado, dėl klientų skundų. Pagrindiniai susiduriama su šiomis problemomis:

- 1) nesisuka vienas ar abu ventiliatoriai;
- 2) ventiliatoriai sukasi priešinga kryptimi;
- 3) gaminio pultelyje atvaizduojama klaida;
- 4) neveikia oro sklendžių pavarų valdymas;
- 5) nėra valdymo signalo cirkuliaciniam siurbliui.

Darbo tikslas: suprojektuoti patikros sistemą, kuri gebėtų įvertinti gaminio surinkimo kokybę įvertinant jo funkcinių mazgų realų veiksnumą, nustatyti dažniausiai pasitaikančias žmogiškojo faktoriaus (gaminį surenkančiųjų asmenų) klaidas bei naudojamų elektrinių komponentų neatitiktis.

Darbo uždaviniai

- 1) Ištirti dažniausiai pasitaikančias gaminių neatitiktis.
- 2) Sudaryti patikros sistemos neatitiktį komponentų funkcionalumo įvertinimo paieškos algoritmą.
- 3) Suprojektuoti patikros sistemą
- 4) Nurodyti prevencinius veiksmus, kurie galėtų pagerinti gaminių elektrifikavimo kokybę.

Darbo metodai: kuriant automatizuotos patikros sistemą buvo pasitelkta dažniausiai pasitaikančių neatitikčių analizė bei modeliavimas galimai tikėtinų numatomų neatitikčių aptikimo metodų sudarant patikros algoritmus. Pasitelkti ilgalaikiai stebėjimai bei analizė, sistemos tobulinimai jos bandymo metu. Sistemos elektrinės dalies projektavimui ir algoritmo sudarymui pasitelkti programiniai paketai „AutoCAD 2004“, „DraftSight“, „Microsoft Office Visio 2007“, „Microsoft PowerPoint 2010“, „Microsoft Office 2013“.

1. ANALITINĖ DALIS

1.1. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas

Esminė šildymo, ventiliacijos ir oro vėdinimo (HVAC – Heating Ventilation and Air Conditioning) sistemos užduotis užtikrinti komfortabilę aplinką joje esantiems žmonėms. Tinkamai suprojektuotos ir įmontuotos šios sistemos, užtikrina tai su mažiausiomis sąnaudomis bei mažiausiu gamtos teršimu.

1.1.1. Šviežias oras ir jo kaita

Oro kokybės parametrai gyvenamosiose ir biuro patalpose, veikiami įvairių faktorių priklausomai nuo patalpų paskirties. Santykinės oro drėgmė kyla dėl gyventojų kvėpavimo, maisto ruošimo, skalbinių džiovinimo, dušo naudojimo. Anglies dvideginio koncentracija didėja dėl gyventojų kvėpavimo, dujų ir kito kuro deginimo. Lakios medžiagos, garuojančios nuo grindų dangos (kilimų, parketo ir t.t.), dažų, lakų ir kitų sintetinių gaminių paviršiaus, gali būti kenksmingos ir net nuodingos. Tai pat ore gali būti ir radioaktyvių izotopų, pvz. radono dujų, kurios prasiskverbia iš dirvos per namo pamato nesandarumus arba išsiskiria iš statybinių medžiagų. Užsiteršęs oras praranda gyno oro privalumus, tampa kenksmingas ar net pavojingas gyventojams, net pastatų konstrukcijai ir jo įrangai. Per didelę oro santykinę drėgmę skatina sunkiai pašalinamų grybelių augimą, tai pat grybeliai išskiria sveikatai kenksmingas medžiagas. Degant dujoms ar kitam kurui ore, kuriame mažai deguonies, susidaro itin nuodingas anglies monoksidas. Todėl reikia užtikrinti pastovią oro cirkuliaciją[2].

1.1.2. Dirbtinė ventiliacija

Natūraliai vėdinant, oras cirkuliuoja per atidarytus langus, stoglangius, ventiliacines angas, duris bei įvairius plyšelius languose, duryse ir panašiai. Tačiau neretai natūralaus vėdinimo nepakanka. Be to, normalią oro cirkuliaciją dažnai apsunkina užsiteršę ortakiai. Tada patalpas tenka vėdinti dirbtinai. Namuose, butuose dažniausiai yra įrengiama vietinė ištraukiamoji ventiliacija. Tai yra, oras ištraukiamas iš virtuvių, sanitarinių mazgų, vonių ar skalbyklų. Pašalinus užterštą orą, jis yra papildomas iš gretimų kambarių, iš aplinkos – per plyšius ir langus.

Oro cirkuliacinėse sistemose ŠVOK ventiliacija vyksta tokiu principu: gaminio (rekuperatoriaus) ventiliatorius tiekia šviežią orą į patalpas, kai nebetinkamas oras pasišalinamas ištraukiamo oro ventiliatoriaus pagalba. Lietuvoje gyvenamųjų pastatų statyboje populiariausia yra gravitacinė ventiliacija, nes reikalauja minimalių sąnaudų. Tačiau dabar ventiliacijų sistemų gamintojai siūlo labai efektyvius produktus mikroklimato kontrolei.

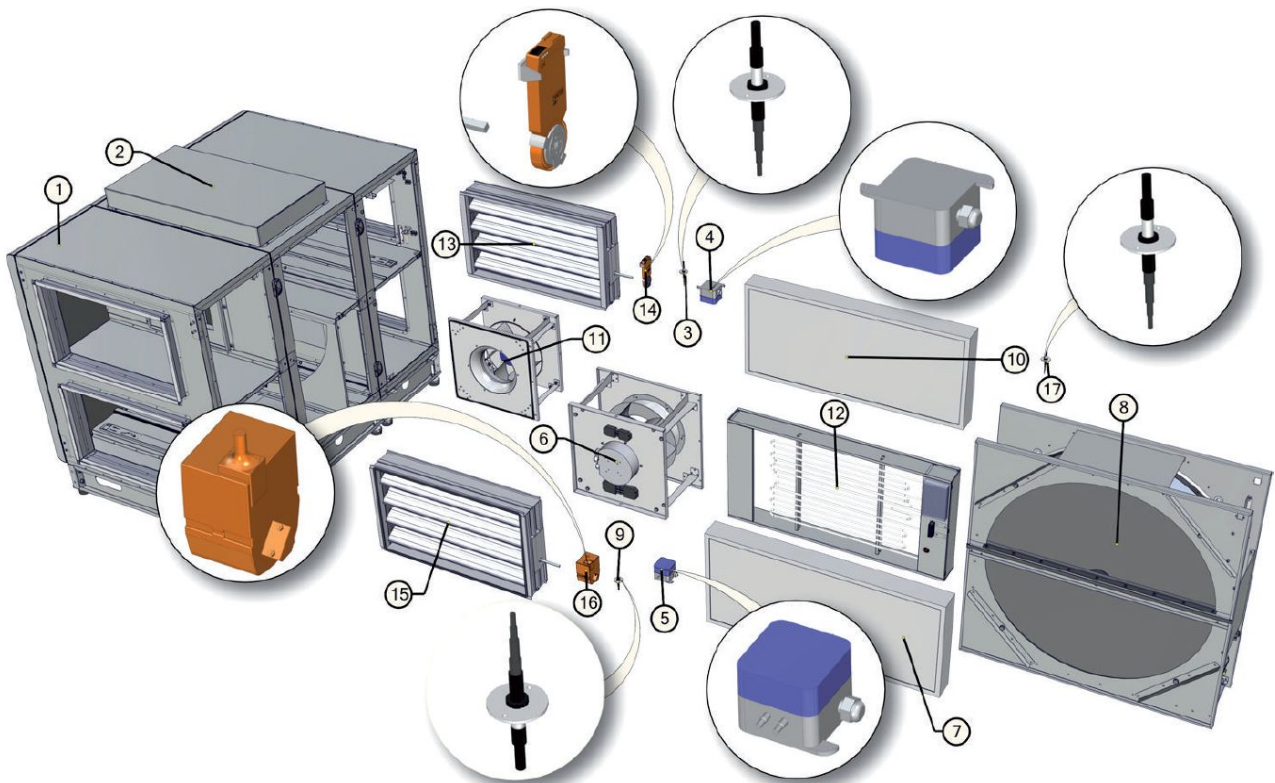
1.1.3. Ventiliacijai skirtų rekuperatorinių įrenginių apžvalga

Vedinimo įrenginiai su šilumograža klasifikuojami į tris tipus – pagal šilumokaičio tipą:

- 1) kai šilumogražai naudojamas rotorinis šilumokaitis;
- 2) kai šilumogražai naudojamas plokštelinis šilumokaitis;
- 3) kai šilumogražai naudojamas atskirų srautų šilumokaitis.

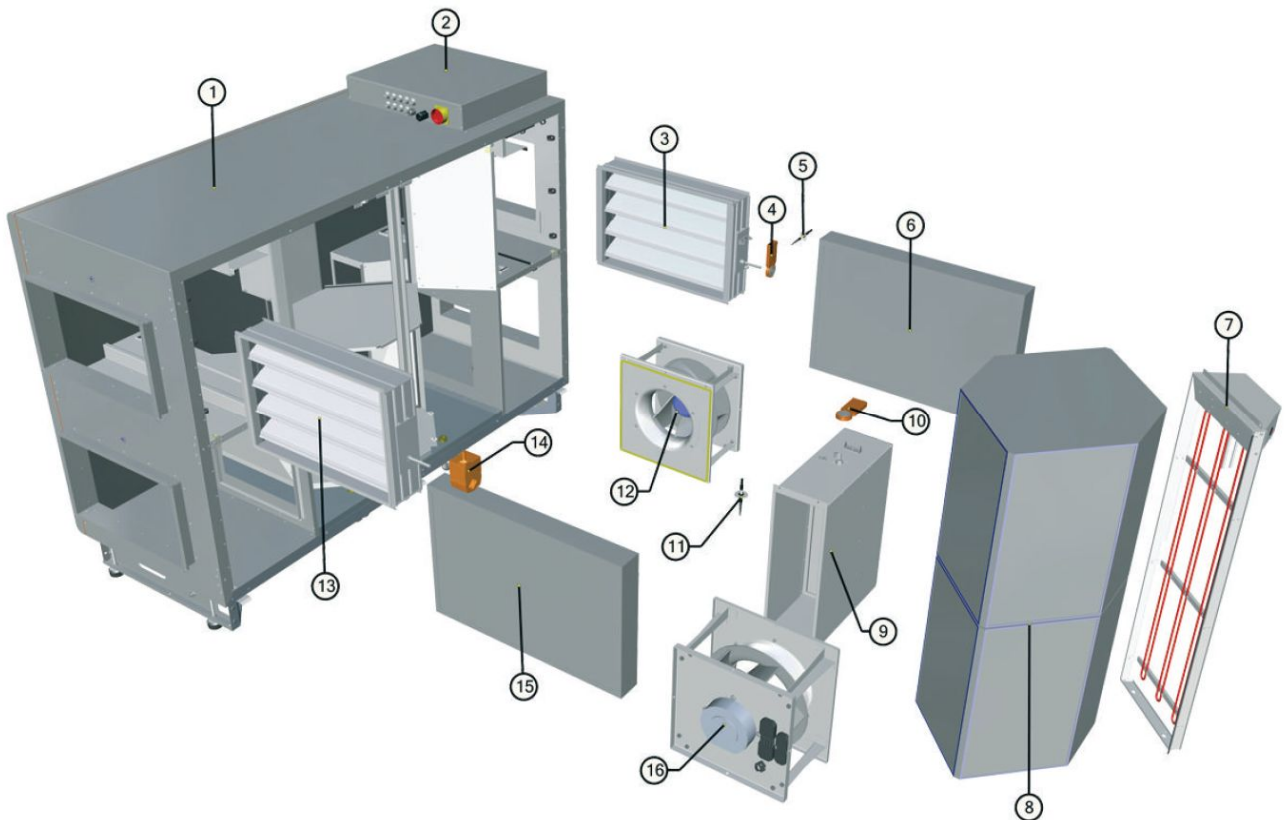
Išsamiau panagrinėsime pagrindinius gaminius turinčius šilumogražos galimybes. 1.1.3.1. pav. pažymėti pagrindiniai vedinimo įrenginio elementai, kai jame naudojamas rotorinis šilumos atgavos šilumokaitis:

1.1.3.2. pav. pažymėti pagrindiniai vedinimo įrenginio elementai, kai jame naudojamas plokštelinis šilumos atgavos šilumokaitis.



1.1.3.1. pav. Skleistinė funkcinių elementų vizualizacija, kai vedinimo įrenginys yra su rotoriniu šilumokaičio šilumos atgrąžai.

1. Korpusas. 2. Automatikos dėžė. 3. Ištraukiamo oro drėgmės ir temperatūros jutiklis. 4. Ištraukiamo oro filtro slėgio relė. 5. Tiekiamo oro filtro slėgio relė. 6. Šalinamo oro ventiliatorius. 7. Šviežio oro filtras. 8. Šilumokaitis. 9. Tiekiamo oro temperatūros jutiklis. 10. Ištraukiamo oro filtras. 11. Tiekiamo oro ventiliatorius. 12. Elektrinis šildytuvas. 13. Ištraukiamo oro sklendė. 14. Ištraukiamo oro sklendės pavara. 15. Šviežio oro sklendė. 16. Šviežio oro sklendės pavara. 17. Šviežio oro temperatūros jutiklis[3].



1.1.3.2. pav. Skleistinė funkcinių elementų vizualizacija, kai vedinimo įrenginys yra su plokštelinio šilumokaičio šilumos atgrąža.

1. Korpusas 2. Automatikos dėžė. 3. Ištraukiamo oro sklendė. 4. Ištraukiamo oro sklendės pavara. 5. Ištraukiamo oro temperatūros jutiklis. 6. Ištraukiamo oro filtras. 7. Elektrinis šildytuvas. 8. Šilumokaitis. 9. Apėjimo sklendė. 10. Apėjimo sklendės pavara. 11. Šviežio oro temperatūros jutiklis. 12. Tiekiamo oro ventiliatorius. 13. Šviežio oro sklendė. 14. Šviežio oro sklendės pavara. 15. Šviežio oro filtras. 16. Ištraukiamo oro ventiliatorius[4].

Kaip matyti 1.1.3.1. pav. ir 1.1.3.2. pav. rekuperatorių sudaro visa eilė funkcinių elementų, kurių paskirtis tiekti norimų parametrų orą.

Oro filtrų paskirtis yra sulaikyti smulkias daleles, jog jos nepateiktų nei į patalpas su tiekiamu oru, nei laukan su šalinamu oru. Oro sklendės atlieka apsauginę funkciją, kuri užtikrina užkarda savaiminiam (natūraliam) oro judėjimui sistemoje. Elektrinis arba vandeninis šildytuvas papildomai pašildo tiekiamą orą, jei tiekiamo oro temperatūra nėra pakankama lyginant su reikšme nustatyta valdymo pultelyje. Ventiliatoriai sukelia priverstinį oro judėjimą tiek tiekiamo oro kanale, tiek ištraukiamo iš patalpos. Šilumokaitis esantis rekuperatoriuje dalį prarandamos šilumos grąžina pašildydamas tiekiamą orą. Apėjimo sklendės vaidmuo rekuperatoriuje yra aktualus tik gaminiuose turinčiuose plokštelinį šilumokaitį. Tais atvejais, kai gresia šilumokaičio užšalimas ar norima vėsinti patalpą lauko oru, ši sklendė atlieka svarų vaidmenį vedinimo sistemoje, leidžiant dalį lauko oro tiesiogiai į tiekiamo oro ortakį. Temperatūriniai jutikliai esantys gaminyje stebi tiekiamo, ištraukiamo, šalinamo bei šviežio oro temperatūrinius parametrus, papildomai įdiegtas drėgmės keitiklis stebi santykinės oro drėgmės parametrus ištraukiamo oro ortakyje.

1.1.4. ŠVOK sistemų patikimumo didinimo priemonės

Baigus elektrifikuoti gaminį ir po to jo patikros metu kartais susiduriama su tikrintojo nekompetencija, išsiblaškimu. Šie dalykai sudaro sąlygas neišsamiam, o kartais, net ir klaidingam gaminio patikrinimui. Jei gaminys nėra visiškai patikrintas, tuomet jis turi potencialią galimybę sukelti papildomų problemų klientui. Tam, jog padidinti gaminių patikros efektyvumą bei kokybę iškilo poreikis kurti patikros sistemą, kuri tik iš dalies dalyvaujant žmogui, objektyviai įvertintų gaminio kokybę (numatytų funkcijų veikimą). Be to, atsirastų registras, kuriame būtų galima pasitikrinti, ar gaminys iš ties buvo patikrintas ir kokias jo funkcijas jis galėjo atlikti patikros metu. Tokiu būdu galima įvertinti, dėl ko kliento gautas gaminys neveikia pirmą kartą jį įjungus. Nes yra ir transportavimo faktorius – gaminio gabenimo metu prarandamas elektrinis ryšys tarp elektrinių komponentų. Todėl tik sukūrus patikros sistemą būtų galima nešališka problemų analizė bei aiškesni veiksmai problemos prevencijai.

Neužtikrinant galutinės gaminio kokybės kontrolės ŠVOK gaminius gaminančioji įmonė praranda klientų pasitikėjimą ir tai tiesiogiai paveikia įmonę finansiškai. Norit pagerinti gaminio surinkimo kokybę bei įmonės pelną kuriama beveik autonominė patikros sistema, kuri gebėtų automatizuoti gaminio patikros procesą, tau užtikrinant galutinio produkto kokybę. Būtina paminėti ir tai, jog patikros sistema turi gebėti patikrinti gaminį kuo greičiau, neprarandant patikros kokybės. Žmogų riboja daugelis veiksnių (reakcijos laikas, dėmesingumo stoka ir kt.), tad patikros sistema turėtų eliminuoti šiuos trūkumus patikros metu.

1.1.5. Poreikis ŠVOK gaminių patikros stendui

Įmonėje buvo vis susilaukiamą pretenzijų iš klientų, jog gaminiai nėra tikrinami ir patikrinti, nes klientui pirmojo derinimo metu, gaminys veikia nepilnavertiškai arba išvis neveiksnius (klaidos pranešimai, nėra atsako į valdymo komandas pulteliu). Šių problemų šalinimas ypatingai brangus, nes specialistas turi vykti į vietą, kurioje sumontuotas gaminys ir šalinti trūkumus, įmonė prekiauja visoje Europoje, todėl ir kelionė į objektą ganėtinai brangi, finansiniu aspektu. Klientai vis prašydavo įrodymų, jog gaminiai yra patikrinti ir vis reikšdavo pretenzijas, jog tai atliekama nekokybiškai. Vidutiniškai problemos sprendimas, kai neišvengimas tiesioginis problemos sprendimas gaminio įdiegimo vietoje, įmonei kainuoja 10000lt neįskaitant keistinių komponentų kainos. Akivaizdu, jog ir prarandamas kliento pasitikėjimas gamintoju, tai iššaukia dar didesnius netiesioginius finansinius nuostolius ŠVOK įrenginius gaminančiai įmonei.

Įdiegus automatizuota patikros kokybės kontrolės sistemą būtų siekiama pagerinti patikros kokybės rodiklius, bei įgyvendinti gaminio patikros atsekamumą t.y. ar tikrai gaminys buvo patikrintas ir patikros metu kokios funkcijos veikė tinkamai ir su kokiomis problemomis buvo susidurta. Žinant dažniausiai

kylančias problemas, galimos prevencinių veiksmy priemonės, kurios leistų sumažinti neatitikčių skaičių. Tai pat griežtesnė gaminių patikros kontrolė sutaupyty problemų šalinimui tenkančias išlaidas bei padidintų gaminių patikimumą „vartotojų akimis“.

2. Taikomoji-tiriamoji dalis

2.1. Sistemos reikalavimų specifikacija

ŠVOK įrenginiuose yra šie funkciniai elementai, kurių patikra būtina: ventiliatoriai, oro srauto (šilumokaičio) apėjimo sklendės pavara, elektrinis šildytuvas, elektrinis pašildytuvas, rotorinio šilumokaičio variklis, tiekiamo oro temperatūros jutiklis, šalinamo oro temperatūros jutiklis, ištraukiamo oro (iš patalpos) temperatūros jutiklis, šviežio oro (lauko) temperatūros jutiklis, ištraukiamo oro santykinės drėgmės keitiklis, freoninio aušintuvo valdymas, vandeninio aušintuvo pavaros valdymas, vandeninio šildytuvo valdymas, CO2 keitiklio maitinimo grandies patikra, oro sklendžių absoliutaus veiksnumas, apsauginės funkcijos, cirkuliacinio siurblio valdymas, priešgaisrinės centralės pavojaus signalo įėjimas valdiklyje, filtrų užterštumo apsauga, šilumokaičio užšalinėjimo indikacija, ventiliatorių veikimo indikacija, ventiliatorių gedimo indikacija.

Patikros sistemoje turi būti numatytas operatoriaus veiksmų-nurodymų pultas, kuriame realiu laiku tikrinantysis asmuo matytų informaciją apie tolimesnius veiksmus bei esamą patikros procedūros būseną.

Patikros sistema turi gebėti sudaryti patikros ataskaitą pasibaigus patikrai. Patikros ataskaita turėtų būti prikljuojama gaminio durelių vidinėje pusėje. Kiekvienas funkcinis elementas rekuperatoriuje turi būti patikrintas su minimalia žmogaus įtaka patikros proceso metu. Sistema turi gebėti savarankiškai vertinti elektrifikavimo kokybę bei sistemos surinkimo užbaigtumą. Aptikus neatitiktis jas fiksuoti duomenų bazėje.

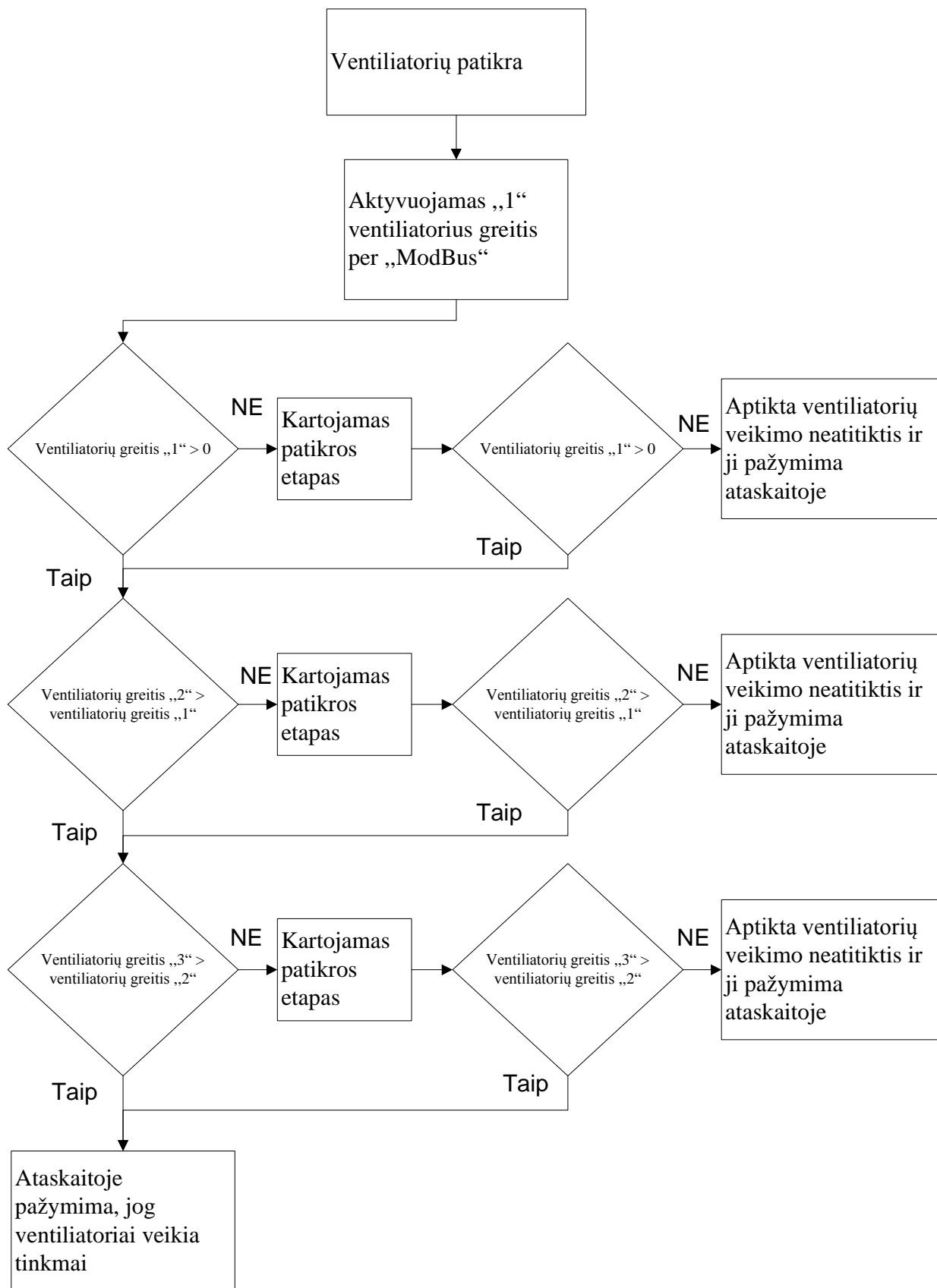
2.2. Sistemos funkcinės schemas sudarymas

Kiekvieno funkcinio mazgo veikimo įvertinimui reikalingas LPV (laisvai programuojamas valdiklis) ir jo ištekčiai (skaitmeniniai įėjimai, išėjimai ir kt.). Sistema turi valdyti vedinimo įrenginį bei priimti valdymo grįžtamąjį ryšį (funkcinių mazgų veikimo įvertinimas)[5]. Operatoriaus pulto vizualizacijai panaudojamas „WEB“ serveris, kuriame talpinama vizualinė patikros informacija ir patikros veiksmų seka. „WEB“ modulis susietas su PLV per RS485 sąsaja ir „bendrauja“ „ModBus“ protokolu. Tinklo analizatorius reikalingas gaminio šildytuvo, pašildytuvo veikimo analizei (šiuo prietaisu matuojama įrenginio vartojama galia). Jis susiejamas taip pat per RS485 sąsaja. Išorinio ryšio tinklas (TCP/IP) jungia personalinį kompiuterį, lipduką spausdintuvą su WEB serveriu bei susaistoma su įmonės vidinėmis duomenų bazėmis pasiekiamomis per intranetą[6,7,8].

Norint susieti PLV išteklius su patikros sistema, reikalingas komponentų patikros algoritmas, kuriuo pasinaudojus patikros sistema iš nuskaitytų duomenų vertinama tikrinamojo komponento būseną.

2.3. Patikros algoritmas funkciniam mazgam

2.3.1. Ventiliatoriaus patikra



2.3.1.1. pav. Ventiliatorių patikros algoritmas, kai naudojamas PRV V1.1

Ventiliatoriai valdomi per „ModBus“ protokolą. Kaip matyti algoritme (žr. 2.3.1.1 pav.) iš viso yra tikrinamos trys greičio padėtys esant „1“, „2“ ir „3“ greičio nuostatams, stebint oro srauto greičio oro kanaluose. Ventiliatorių būsenos papildomam stebėjimui (ventiliatoriaus klaidų nuskaitymui): tikrinama būsena „ModBus“ protokolu (šios apsaugos tikrinimo algoritmas pateiktas 2.3.11. skyriuje).

Žemiau aprašytas algoritmo techninis aprašymas, kaip ventiliatorių greičiai valdomi trimis pakopomis[9,10,11].

Paiškinimas: X ab, čia a – greičio pakopos numeris, b – jutiklio numeris.

AQT1 – oro greičio keitiklis tvirtinamas oro tiekimo kanale (tiekiamo oro greičio keitiklis).

AQT 2 – oro greičio keitiklis tvirtinamas oro šalinimo angoje (ištraukiamo oro greičio keitiklis).

Esant pirmajai greičio pakopai („1“) stebimos „AQT1“ (AI-5) ir „AQT2“(AI-6) keitiklių įtampų vertės (X_{11} ir X_{12}) jos palyginamos su nuliu (taip palyginamos abiejų variklių matuojamos vertės atskirai), jei matuojama vertė didesnė už 0, šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu. Jei sąlyga netenkinama ($X_{11} \leq 0$ arba $X_{12} \leq 0$), 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies, išjungiami ir vėl įjungiami varikliai, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto keitiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai oro srauto keitiklių reikšmei per tiriamąjį laiką), jei, vis vien, netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Greitis didinamas dar viena pakopa („2“) stebimos „AQT1“ (AI-5) ir „AQT2“ (AI-6) keitiklių įtampos vertės (X_{21}, X_{22}) jos palyginamos su (X_{11}, X_{12}) vertėmis jei sąlyga tenkinama ($X_{11} < X_{21}$ ir $X_{12} < X_{22}$), tuomet šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu.

Jei sąlyga netenkinama ($X_{11} \geq X_{21}$ arba $X_{12} \geq X_{22}$), 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies), perjungiamas variklių greitis į pirmą pakopą (uždelsiama 3 sekundes) ir vėl perjungiami varikliai į antrą greičio pakopą, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto keitiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai oro srauto keitiklių reikšmei per tiriamąjį laiką)), jei, vis vien, netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Greitis didinamas dar viena pakopa („3“) stebimos „AQT1“ (AI-5) ir „AQT2“ (AI-6) keitiklių įtampos vertės (X_{31}, X_{32}) jos palyginamos su (X_{21}, X_{22}) vertėmis jei sąlyga tenkinama ($X_{21} < X_{31}$ ir $X_{22} < X_{32}$), tuomet šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu.

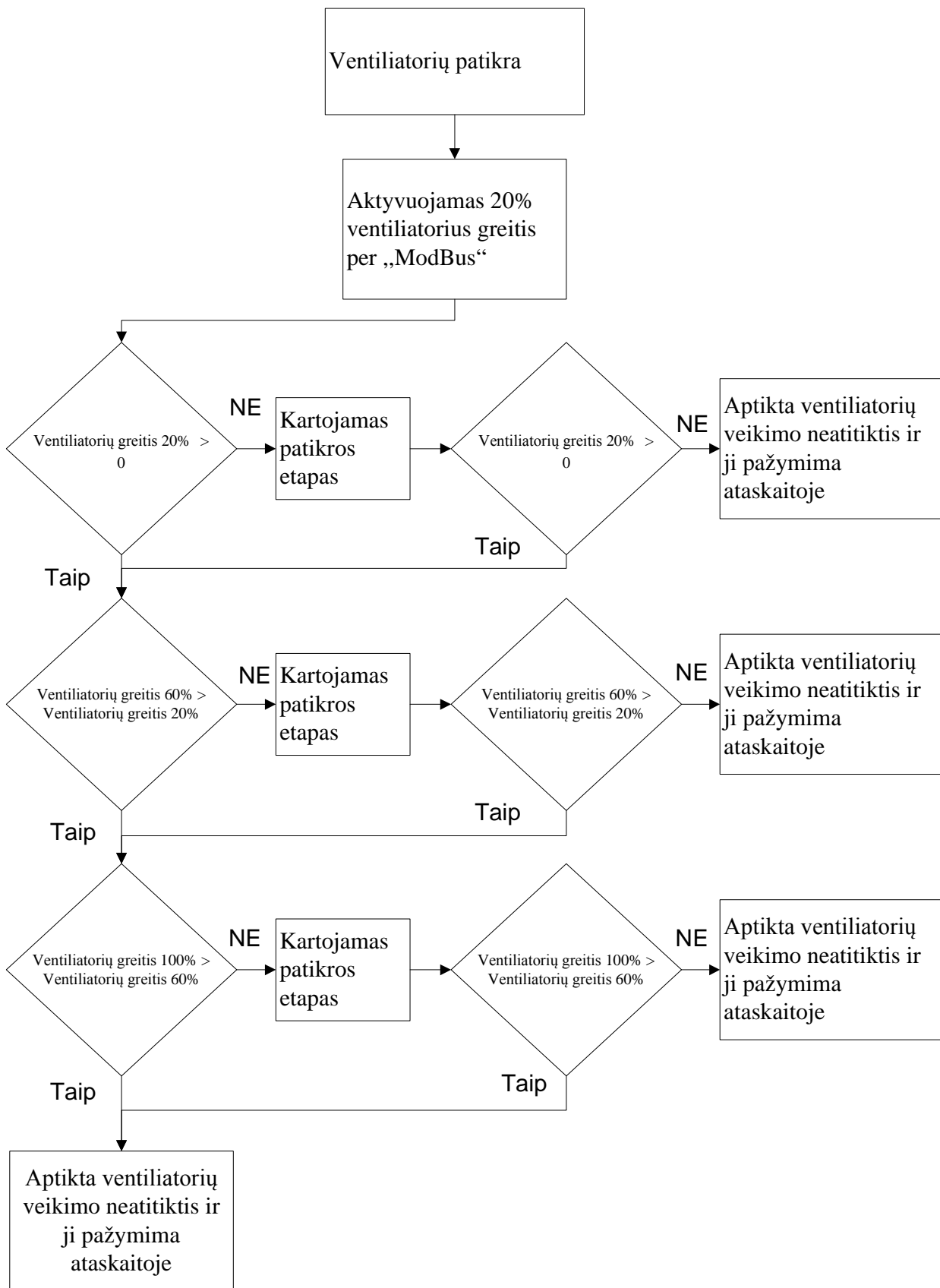
Jei sąlyga netenkinama ($X_{21} \geq X_{31}$ arba $X_{22} \geq X_{32}$) 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies, perjungiamas variklių greitis į antrą pakopą (uždelsiama 3 sekundes) ir vėl perjungiami varikliai į trečią greičio pakopą, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto keitiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai oro srauto keitiklių reikšmei per tiriamąjį laiką)), jei vis vien

netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Tik esant tinkamai įvertintiems visiems trimis greičių patikros etapams, ataskaitoje pažymima „*Tinkamas ventiliatorių veikimas*“.

Patikros algoritmas, kai ventiliatorių valdymui naudojamas 0-10V valdymo signalas

Bet aukščiau aprašytasis patikros algoritmas tinka ne visiems gaminiams, nes kažkuriems naudojamas kitoks ventiliatorių valdymo tipas - sklandus greičio valdymas 0 - 10V signalu. Todėl sudarome algoritmą gebantį prisitaikyti prie šio tipo greičio valdymo (žr. 2.3.1.2. pav.).



2.3.1.2. pav. Ventiliatorių patikros algoritmas, kai naudojamas PRV V2.2 valdiklis

Paiškinimas: X_{ab} , čia **a** – greičio pakopos numeris, **b** – jutiklio numeris.

„AQT1“ (**AI-5**) (tiekiama oro srauto keitiklis), „AQT2“ (**AI-6**) (pašalinamo oro srauto keitiklis).

Esant pirmajai greičio pakopai („20%“) stebimos „AQT1“ ir „AQT2“ keitiklių įtampų vertės (X_{11} ir X_{12}) jos palyginamos su nuliu (taip palyginamos abiejų variklių matuojamos vertės atskirai), jei matuojama vertė didesnė už 0, šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu [9,10,11].

Jei sąlyga netenkinama ($X_{11} \leq 0$ arba $X_{12} \leq 0$), 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies, išjungiami ir vėl įjungiami varikliai, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto jutiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai oro srauto jutiklių reikšmei per tiriamąjį laiką) jei vis vien netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Greitis didinamas dar viena pakopa („60%“) stebimos „AQT1“ (**AI-5**) ir „AQT2“ (**AI-6**) jutiklių įtampos vertės (X_{21}, X_{22}) jos palyginamos su (X_{11}, X_{12}) vertėmis jei sąlyga tenkinama ($X_{11} < X_{21}$ ir $X_{12} < X_{22}$), tuomet šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu.

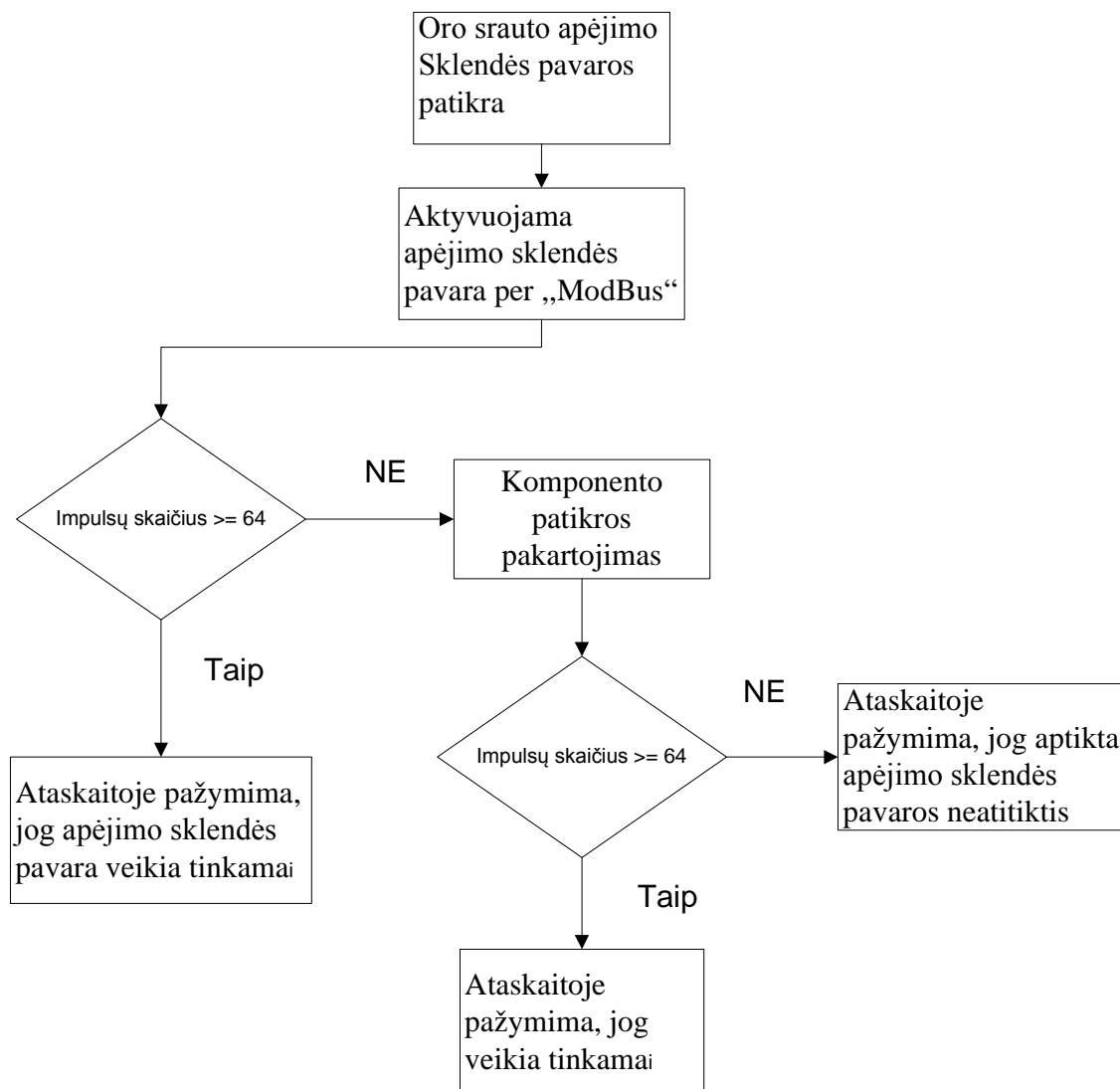
Jei sąlyga netenkinama ($X_{11} \geq X_{21}$ arba $X_{12} \geq X_{22}$), 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies, perjungiamas variklių greitis į pirmą pakopą (uždelsiama 3 sekundes) ir vėl perjungiami varikliai į antrą greičio pakopą, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto keitiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai srauto keitiklių reikšmei per tiriamąjį laiką)), jei vis vien netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Greitis didinamas dar viena pakopa („100%“) stebimos „AQT1“ (**AI-5**) ir „AQT2“ (**AI-6**) keitiklių įtampos vertės (X_{31}, X_{32}) jos palyginamos su (X_{21}, X_{22}) vertėmis jei sąlyga tenkinama ($X_{21} < X_{31}$ ir $X_{22} < X_{32}$), tuomet šios dalies įvertinimas laikomas tinkamu.

Jei sąlyga netenkinama ($X_{21} \geq X_{31}$ arba $X_{22} \geq X_{32}$), 1 kartą pakartojamas testas (tik šios dalies, perjungiamas variklių greitis į antrą pakopą (uždelsiama 3 sekundes) ir vėl perjungiami varikliai į trečią greičio pakopą, praėjus 5 sekundėms pradedamas oro srauto keitiklių duomenų vertinimas, kuris trunka 6 sekundes (laikas skiriamas atrinkti didžiausiai oro srauto keitiklių reikšmei per tiriamąjį laiką)), jei vis vien netenkinama, nutraukiamas ventiliatorių tikrinimas (pažymima ataskaitoje apie jų gedimą) ir tikrinami tolesni agregato komponentai.

Tik esant tinkamai įvertintiems visiems trimis greičių patikros etapams, ataskaitoje pažymima „Tinkamas ventiliatorių veikimas“.

2.3.2. Oro srauto apėjimo sklendės pavaros patikra



2.3.2. pav. Oro srauto apėjimo sklendės pavaros patikros bendrinis algoritmas

Tikrinama, oro srauto apėjimo, sklendės būseną. Jos tikrinimui naudojamas impulsinis enkoderis, kuris tvirtinamas ant sklendės pavaros modulio ir stebi apskritiminį poslinkį ašies atžvilgiu.

Enkoderio pagalba nustatoma pavaros judėjimo kryptis bei stebima sklendės pavaros būseną (ar užsidarinėja, ar atsidarinėja ir ar pasiekiamos galinės sklendžių fiksuotos padėties).

Aktyvuojama „By-pass“ sklendės atidarymo būseną („ModBus“ protokolu, žr. 2.3.2. pav.). Stebimi enkoderio siunčiami duomenys (pirmasis kanalas – D01; antrasis kanalas – D02; trečiasis kanalas: D03) apie judėjimo kryptį, jei sukio kryptis prieš laikrodžio rodyklės judėjimo kryptį, tuomet pradedamas skaičiuoti laikas (80s) ir enkoderio impulsų kiekis per jį (jei užfiksuojamas kitos krypties judėjimas (pagal laikrodžio rodyklės judėjimo kryptį), nutraukiamas šio komponento vertinimas ir ataskaitoje pažymima apie apėjimo

sklendės pavaros klaidą). Jei per laiko tarpą (80s) nepasiekiamas impulsų skaičius lygus $\frac{Enkoderio_rezoliucja(256)}{4}$ (impulsų apskaitai naudoti impulsų skaitiklį), nutraukiamas šio komponento vertinimas ir ataskaitoje pažymima apie apėjimo sklendės pavaros klaidą. Jei impulsų skaičius pasiekiamas, tęsiama sklendės patikra. (atstatoma (reset) impulsų skaitiklio suskaičiuotoji vertė).

Deaktyvuojama „By-pass“ sklendės atidarymo būseną (per „ModBus“ sąsaja).

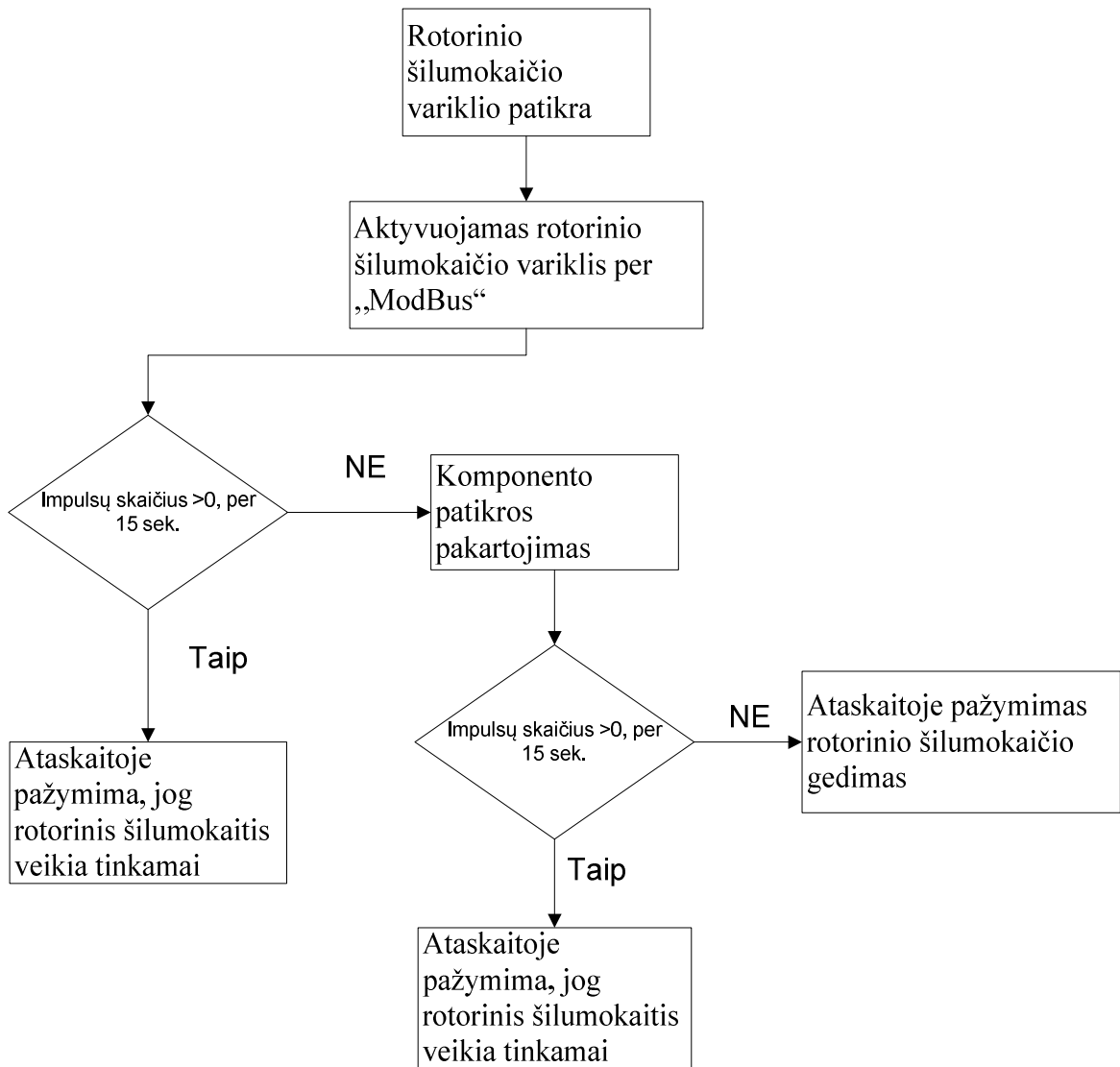
Stebimi enkoderio siunčiami duomenys apie judėjimo kryptį, jei sūkio kryptis pagal laikrodžio rodyklės judėjimo kryptį, tuomet pradedamas skaičiuoti laikas(80s) ir enkoderio impulsų kiekis per jį. (jei užfiksuojamas kitos krypties judėjimas (ne pagal laikrodžio rodyklės judėjimo kryptį), nutraukiamas šio komponento vertinimas ir ataskaitoje pažymima apie apėjimo sklendės pavaros klaidą). Jei per laiko tarpą

(80s) nepasiekiamas impulsų skaičius lygus $\frac{Enkoderio_rezoliucja(256)}{4}$ (impulsų apskaitai naudoti impulsų skaitiklį), nutraukiamas šio komponento vertinimas ir ataskaitoje pažymima apie apėjimo sklendės pavaros klaidą.[12,25]

Jei per 80s pasiekiamas impulsų skaičius lygus $\frac{Enkoderio_rezoliucja(256)}{4}$, tuomet ataskaitoje pateikiama išvada: „*apėjimo sklendė veikia tinkamai*“.

2.3.3. Rotorinio šilumokaičio variklio patikra

Rotorinio šilumokaičio variklis įjungiamas papildomai skiriamu signalu automatikos valdikliui per „ModBus“ sąsaja. 15 sekundžių stebimas induktyvinio jutiklio signalas, kuris fiksuoja rotorinio šilumokaičio sukimašį jo išėjimo signalas (**DI-04-1**) (kylantis frontas), panaudojamas impulsų skaitiklis. Jei per laiko tarpą (15s) skaitiklio reikšmė nelygi nuliui, įvertinama, jog rotorinis šilumokaitis veikia tinkamai. Ir ataskaitoje pažymima: „*rotorinis šilumokaitis veikia tinkamai*“, bet jei per laiko tarpą (15s) impulsų skaitiklio vertė lygi nuliui šio komponento patikra kartojama 1 kartą. Jei iš po pakartotinės patikros skaitiklio vertė lygi nuliui, ataskaitoje pažymima: „*rotorinio šilumokaičio gedimas*“[13,16].



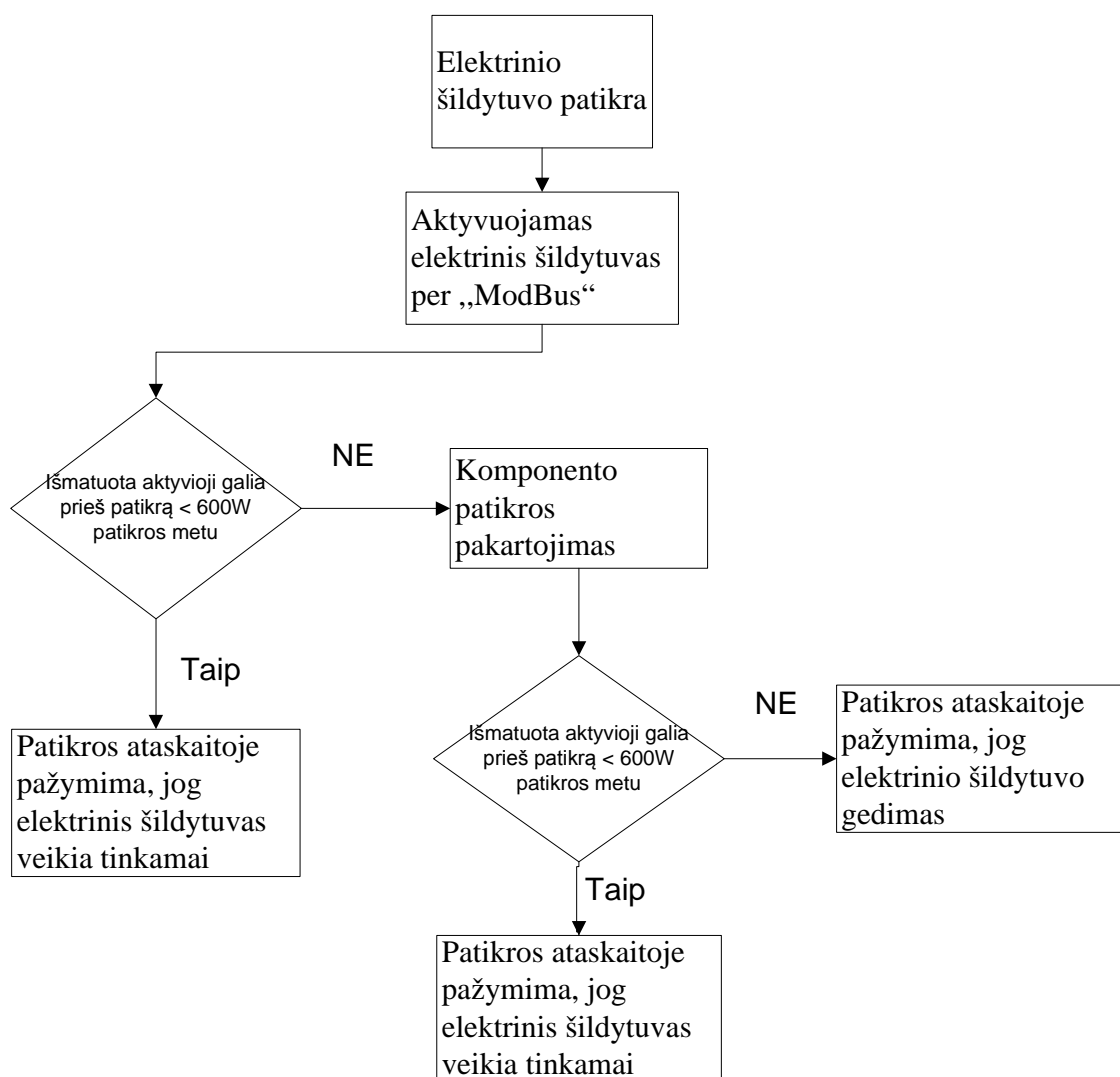
2.3.3. pav. Rotorinio šilumokaičio variklio patikros bendrinis algoritmas

2.3.4. Elektrinio šildytuvo patikra

Elektrinio šildytuvo patikros procesas atliekamas nuskaičius gaminio vartojamą galią prieš šildytuvo aktyvavimą ir po jo. Gauti duomenys palyginami (žr. 2.3.4. pav.). Šildytuvo aktyvavimas atliekamas „ModBus“ protokolu. „ModBus“ sąsaja kreipiamasi į galios skaitiklį (tinklo analizatorių), nuo kurio nuskaityta vartojama aktyvioji elektrinė galia ir gautoji vertė palyginama su prieš šio komponento patikrą nuskaitytais duomenimis.

Aktyvavus šildymo elementą, įvedama delta galios matavimui (3 sekundės), praėjus šiam laiko tarpui, tikrinama, ar įrenginio vartojamoji elektrinė galia nėra mažesnė už leistiną nuokrypį. Jei išmatuotoji reikšmė tenkina skirtumines sąlygas, ataskaitoje pažymima „Elektrinis šildytuvas veikia tinkamai“, priešingu

atveju pažymima „Elektrinio šildytuvo gedimas“. Esant bet kuriai iš šių rezultato baigčių, tęsiama tolesnė kitų komponentų patikra[14].



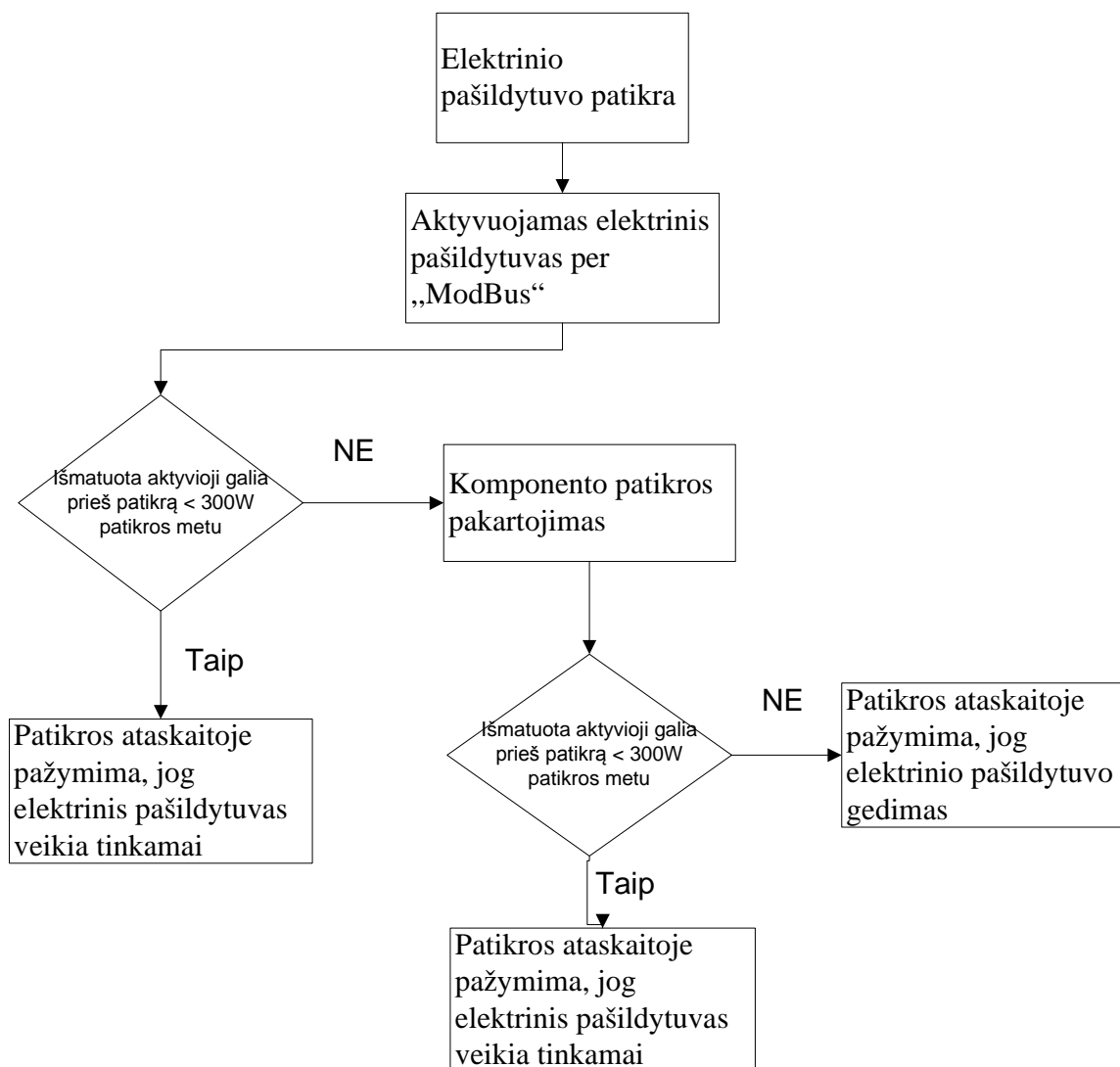
2.3.4. pav. Elektrinio šildytuvo patikros bendrinis algoritmas

2.3.5. Elektrinio pašildytuvo patikra

Elektrinio pašildytuvo patikros procesas atliekamas nuskaičius gaminio vartojamą galią prieš šildytuvo aktyvavimą ir po jo. Gauti duomenys palyginami (žr. 2.3.5. pav.). Šildytuvo aktyvavimas atliekamas „ModBus“ protokolu. „ModBus“ sąsaja kreipiamasi į galios skaitiklį (tinklo analizatorių), nuo kurio nuskaitoma vartojama aktyvioji elektrinė galia ir gautoji vertė palyginama su prieš šio komponento patikrą nuskaitytais duomenimis.

Aktyvavus šildymo elementą, įvedama delsa galios matavimui (3 sekundės), praėjus šiam laiko tarpui, tikrinama, ar įrenginio vartojamoji elektrinė galia nėra mažesnė už leistiną nuokrypį. Jei išmatuotoji

reikšmė tenkina skirtumines sąlygas, ataskaitoje pažymima „Elektrinis pašildytuvas veikia tinkamai“, priešingu atveju pažymima „Elektrinio pašildytuvo gedimas“. Esant bet kuriai iš šių rezultato baigčių, tęsiama tolesnė kitų komponentų patikra[14].



2.3.5. pav. Elektrinio pašildytuvo patikros bendrinis algoritmas

2.3.6. Temperatūrinių jutiklių patikra

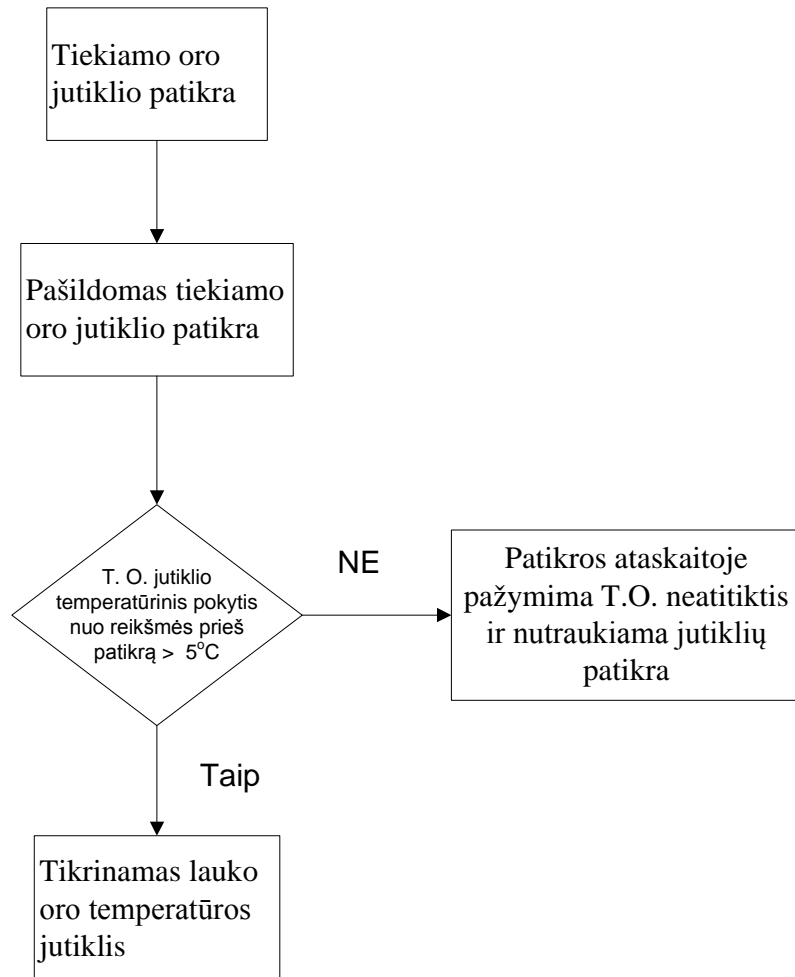
Įrenginio patikros metu (laiko intervale 1-2 min. nuo įrenginio patikros pradžios) pradedami tikrinti jutikliai. Temperatūriniai jutiklių duomenys nuskaitomi „ModBus“ protokolu (žr. 2.3.6.1).

Tiekiamo oro („TJ“) jutiklio patikra

Bendrinis jutiklio patikros algoritmas pateiktas 2.3.6.1. pav.

Tik prasidėjus įrenginio patikrai, ant jutiklių pašildytuvo pritvirtintos, indikacinės lemputės mirksi žaliai (aktyvuojamas valdiklio skaitmeninis išėjimas D03-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz dažniu).

Kai užfiksuojami jutiklio („TJ“) (kuris ir turėjo būti) temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C), aktyvuojamas valdiklio išėjimas PrD06-1, deaktyvuojamas D03-0 valdiklio išėjimas ir atmintyje pažymima apie tinkamą „TJ“ jutiklio veikimą



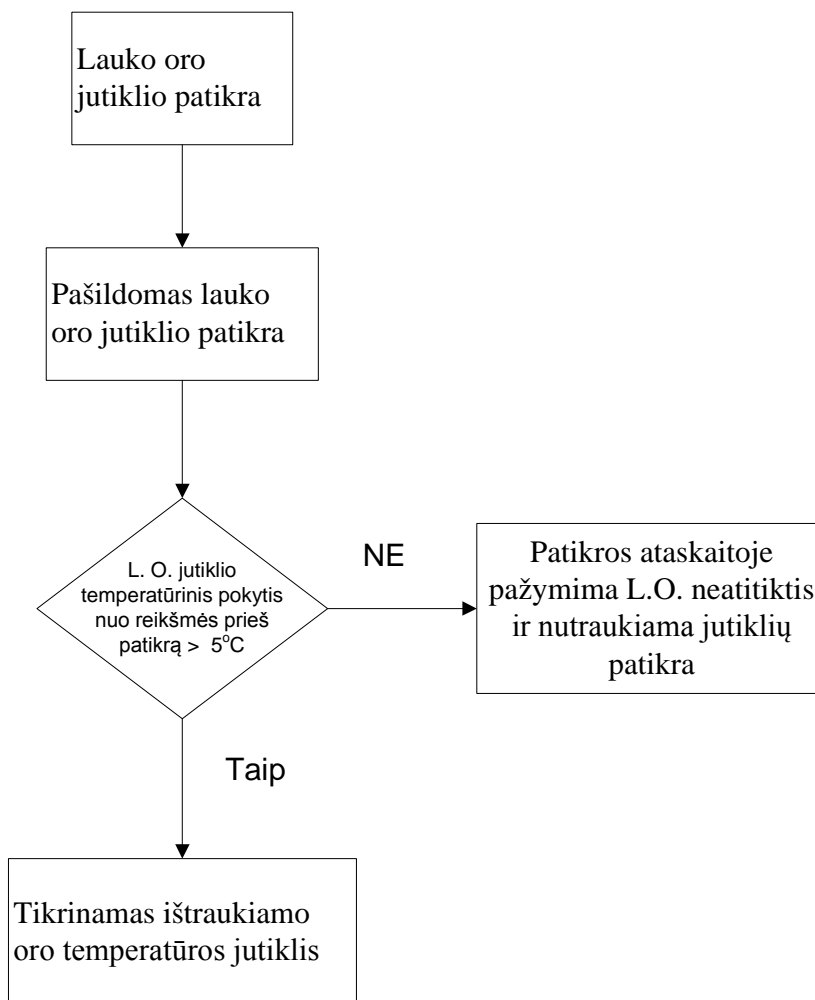
2.3.6.1. pav. Tiekiamo oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas

Jei užfiksuojamas kito (bet kurio) jutiklio temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C lyginant su prieš patikrą buvusia reikšme.), aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktyvuojamas DO3-0 skaitmeninis išėjimas (žalios sp. indikacinių)[11].

„TJ“ jutiklio patikros metu operatorius nukreipia karšto oro srautą link „TJ“ jutiklio. 5 sekundes vertinama jutiklio temperatūra. Lyginami temperatūriniai duomenys tarp prieš patikrą buvusia reikšme ir „TJ“ teikiamų duomenų („TJ“ jutiklio duomenys nuskaitomi per „ModBus“ sąsaja). Temperatūrinių rodmenų vertės palyginamos praėjus 5 sekundėms nuo karšto oro srauto suaktyvinimo.. Jei būtent „TJ“ jutiklio nuskaityta temp. vertė yra nemažesniu, kaip 5 °C skirtumu, lyginant su prieš patikrą nuskaityta reikšme,

tuomet aktyvuojamas skaitmeninis išėjimas PrD06-1, deaktivuojamas DO3-0 ir laukiama sekančio jutiklio patikros („TL“) (įvedama 10 sek. delsa „TJ“ jutiklio atšaušimui). Bet jei kito (ne „TJ“ jutiklio temp. vertė didesnė 5 °C lyginant su prieš patikrą buvusia reikšme aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktivuojamas DO3-0 skaitmeninis išėjimas.

Šviežio oro („TL“) jutiklio patikra



2.3.6.2 pav. Lauko oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas

Kai operatorius nukreipia pašildytą oro srautą (užfiksuojamas bet kurio tikrinamo įrenginio temp. jutiklio temp. parametro skirtumas nemažesnis kaip 5 °C, palygtinus su prieš jutiklio patikrą nuskaityta „TL“ jutiklio temperatūros reikšme.

Kai užfiksuojami pašildytojo jutiklio („TL“) (kuris ir turėjo būti) temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C), aktyvuojamas valdiklio išėjimas PrD01-1 ir atmintyje pažymima apie tinkamą „TL“ jutiklio veikimą[11].

Jei užfiksuojamas kito (bet kurio, bet ne „TL“) jutiklio temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C lyginant su aplinkos temp.), aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktyvuojami DO3-0, PrDO06-0 skaitmeniniai išėjimai[11].

„TL“ jutiklio patikros metu operatorius nukreipia karšto oro srautą link „TL“ jutiklio. 5 sekundes vertinama jutiklio temperatūra. Lyginami temperatūriniai duomenys tarp prieš patikrą nuskaityta reikšme ir „TL“ teikiamų duomenų („TL“ jutiklio duomenys nuskaitomi per „ModBus“ sąsaja). Temperatūrinių rodmenų vertės palyginamos praėjus 5 sekundėms nuo karšto oro srauto suaktyvinimo (užfiksuota bet kuri tikrinamo įrenginio temp. jutiklio vertė didesnė 5 °C. Jei būtent „TL“ jutiklio nuskaityta temp. vertė yra nemažesniu, kaip 5 °C skirtumu, lyginant su prieš patikrą nuskaityta jutiklio temperatūros reikšme, tuomet aktyvuojamas skaitmeninis išėjimas PrD01-1 ir laukiama kito jutiklio patikros („TA“) (įvedama 10 sek. delsa „TL“ jutiklio atvėsimui). Bet jei kito (ne „TL“ jutiklio temp. vertė didesnė 5 °C lyginant su prieš patikrą nuskaityta jutiklio reikšme, aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktyvuojami DO3-0, PrDO06-0 skaitmeniniai išėjimai.

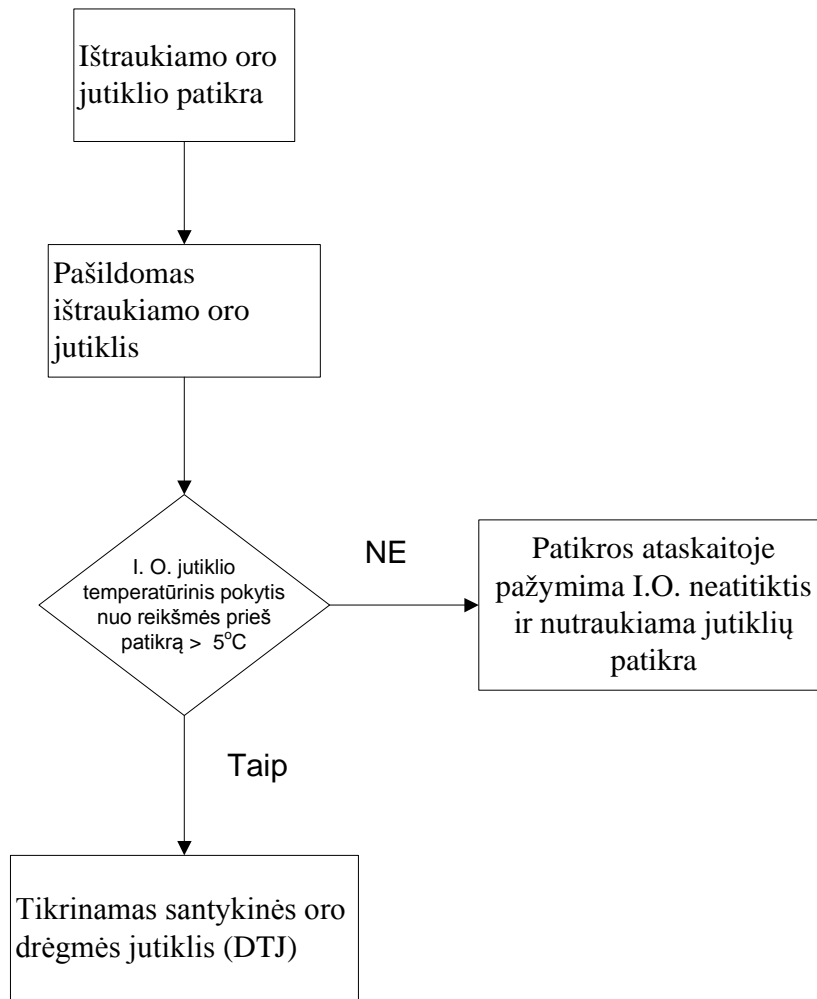
Ištraukiamo iš patalpos oro („TA“) jutiklio patikra

Kai operatorius nukreipia pašildytą oro srautą (užfiksuojamas bet kurio tikrinamo įrenginio temp. jutiklio temp. parametro skirtumas nemažesnis kaip 5 °C, palygtinus su „TA“ jutiklio temperatūros reikšme su prieš patikrą nuskaitytais šio jutiklio duomenimis.

Kai užfiksuojami pašildytojo jutiklio („TA“) (kuris ir turėjo būti) temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C), aktyvuojamas valdiklio išėjimas PrD02-1 ir atmintyje pažymima apie tinkamą „TA“ jutiklio veikimą.

Jei užfiksuojamas kito (bet kurio, bet ne „TA“) jutiklio temperatūrinis skirtumas (ne mažiau 5 °C lyginant su aplinkos temp.), aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktyvuojami DO3-0, PrDO06-0, PrD01-0 skaitmeniniai išėjimai.

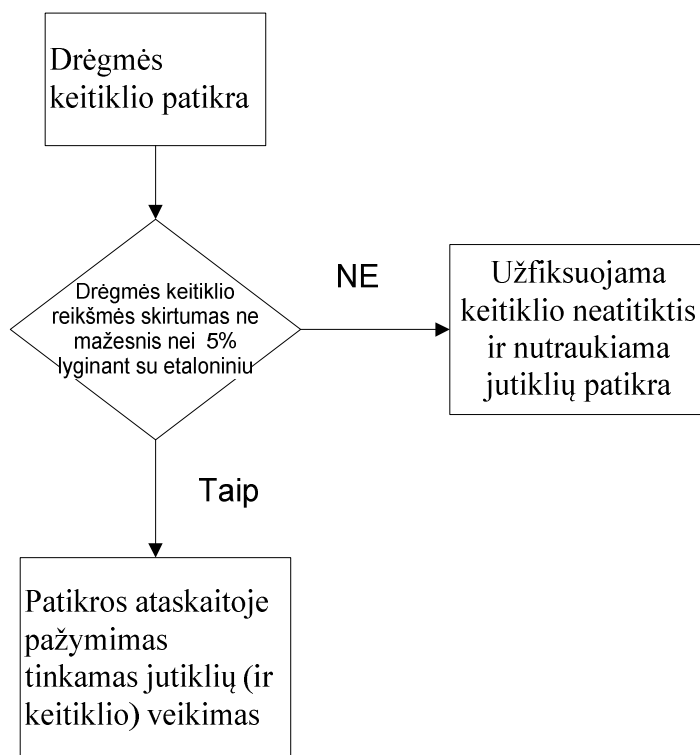
„TA“ jutiklio patikros metu operatorius nukreipia karšto oro srautą link „TA“ jutiklio. 5 sekundes vertinama jutiklio temperatūra. Lyginami temperatūriniai tarp prieš patikrą nuskaitytais jutiklio duomenimis ir „TA“ teikiamų duomenų („TA“ jutiklio duomenys nuskaitomi per „ModBus“ sąsaja). Temperatūrinių rodmenų vertės palyginamos praėjus 5 sekundėms nuo karšto oro srauto suaktyvinimo. Jei būtent „TA“ jutiklio nuskaityta temperatūros vertė yra nemažesniu, kaip 5 °C skirtumu, tuomet aktyvuojamas skaitmeninis išėjimas PrD02-1 ir laukiama kito jutiklio patikros (jei įrenginys turi daugiau jutiklių), (įvedama 10 sek. delsa „TA“ jutiklio atvėsimui). Bet jei kito (ne „TL“ jutiklio temp.) vertė didesnė 5 °C lyginant su prieš patikrą nuskaityta jutiklio reikšme aktyvuojamas DO4-1, kurio išėjimo signalas kinta 2 Hz (mirksi indikacinės lemputės raudonai) ir deaktyvuojami DO3-0, PrDO06-0, PrD01-0 skaitmeniniai išėjimai. Tokiu atveju, jei tai buvo paskutinis tikrinamasis jutiklis ir ankstesnės jutiklių patikros tinkamos, deaktivuojamas skaitmeninis išėjimas DO3-0.



2.3.6.3. pav. Ištraukiamo oro temperatūros jutiklio patikros bendrinis algoritmas

Ištraukiamo iš patalpos oro santykinės drėgmės keitiklio patikra (DTJ)

Nuskaitomi „DTJ“ keitiklio drėgmės parametrai „ModBus“ protokolu. Gautieji parametrai palyginami su santykinės drėgmės („DRTM“ – PrAI-05). Jei užfiksuojamas santykinės drėgmės parametro vertės skiriasi daugiau nei 5 % (lyginant su „DRTM“ – PrAI-05), tuomet ataskaitoje pažymima apie netinkamą „DTJ“ jutiklio veikimą. Jei santykinės drėgmės ir temperatūriniai parametrai patenka į leistinas nuokrypio ribas, ataskaitoje pažymima apie tinkamą „DTJ“ jutiklio veikimą[15].



2.3.6.4. pav. Ištraukiamo oro drėgmės keitiklio patikros bendrinis algoritmas

2.3.6. Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikra

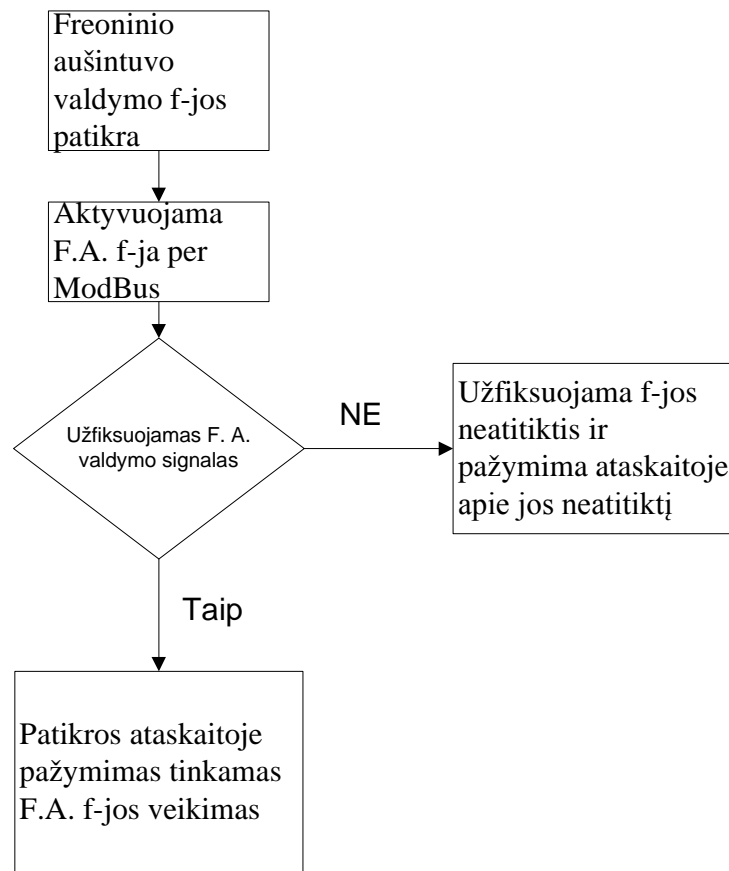
Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikra kai aušintuvo valdymui naudojamas 24VDC signalas

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.6.4 pav. Aktyvuojama freoninio aušintuvo funkcija „ModBus“ protokolu. Praėjus 5 sek. stebima valdiklio įėjimo Pr2 DI-04 būseną. Jei praėjus laiko tarpui 5 sek. valdiklio įėjimo Pr2 DI-04 būseną lygi 1, ataskaitoje pažymima apie tinkamą Freoninio aušintuvo valdymo relinį išėjimą. Ir deaktivuojama freoninio aušintuvo f-ja, per ModBus sąsaja. Jei praėjus laiko tarpui 5 sek. valdiklio įėjimo Pr2 DI-04 būseną lygi 0, ataskaitoje pažymima apie netinkamą Freoninio aušintuvo valdymo relinį išėjimą. Ir Deaktivuojama freoninio aušintuvo f-ja, per ModBus sąsaja.

Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikra kai aušintuvo valdymui naudojamas normaliai atviras kontaktas

Aktyvuojama freoninio aušintuvo funkcija „ModBus“ protokolu. Praėjus 5 sek. stebima valdiklio įėjimo DI-06 būseną. Jei laiko tarpui 5 sek. valdiklio įėjimo DI-06 būseną lygi 1, ataskaitoje pažymima apie tinkamą Freoninio aušintuvo valdymo relinį išėjimą. Ir Deaktivuojama freoninio aušintuvo f-ja, per ModBus sąsaja.

Jei praėjus laiko tarpui 5 sek. valdiklio įėjimo DI-06 būseną lygi 0, ataskaitoje pažymima apie netinkamą Freoninio aušintuvo valdymo relinį išėjimą. Ir Deaktivuojama freoninio aušintuvo f-ja, per „ModBus“ sąsaja.



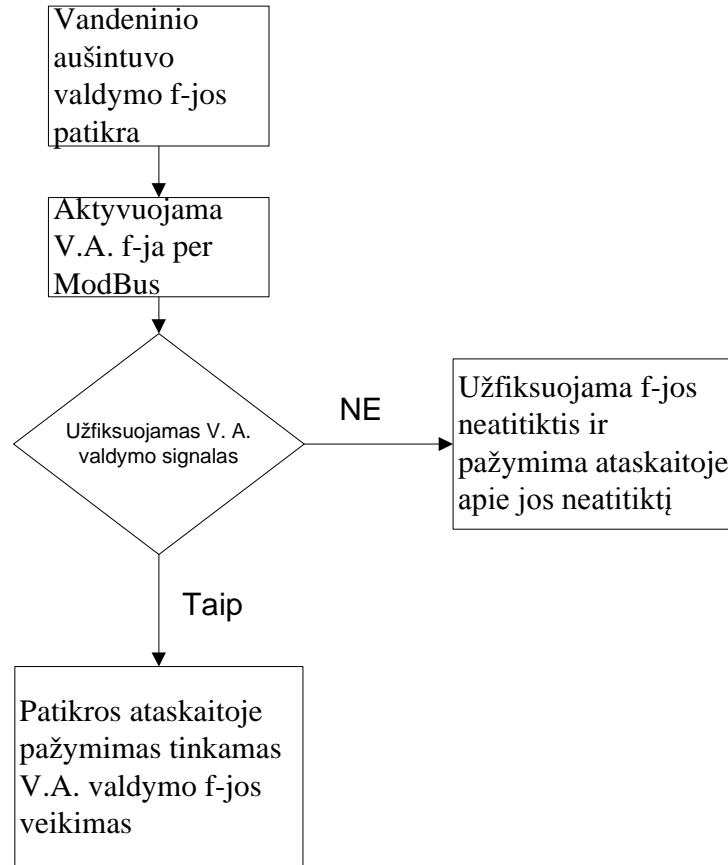
2.3.6. pav. Freoninio aušintuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas

2.3.7. Vandeninio aušintuvo pavaros valdymo f-jos patikra

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.7.pav. Aktyvuojama vandeninio aušinimo funkcija „ModBus“ protokolu. 5 sek. stebimas PrDI-03 valdiklio įėjimas, jei per tą laiko tarpą (5 sek.) valdiklio įėjimo reikšmė PrDI-03-0 (nesulaukiamas valdymo signalo impulsas), tuomet ataskaitoje pažymima apie netinkamą vandeninio aušintuvo pavaros valdymą. Jei per 5 sek. nuo aušinimo funkcijos aktyvavimo užfiksuojamas valdymo signalo impulsas PrDI-03-1, tuomet toliau tęsiama šio komponento valdymo patikra. Deaktivuojama vandeninio aušintuvo funkcija per „ModBus“ sąsaja[17].

Po 5 sek. stebimas PrDI-04 valdiklio įėjimas, jei per tą laiko tarpą (5 sek.) valdiklio įėjimo reikšmė PrDI-04-0 (nesulaukiamas valdymo signalo impulsas), tuomet ataskaitoje, tuomet ataskaitoje pažymima apie netinkamą vandeninio aušintuvo pavaros valdymą.

Jei per 5 sek. nuo vandeninio aušinimo funkcijos deaktyvavimo užfiksuojamas valdymo signalo impulsas PrDI-04-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą vandeninio aušintuvo pavaros valdymą.



2.3.7. pav. Vandeninio aušintuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas

2.3.8. Vandeninio šildytuvo pavaros valdymo patikra

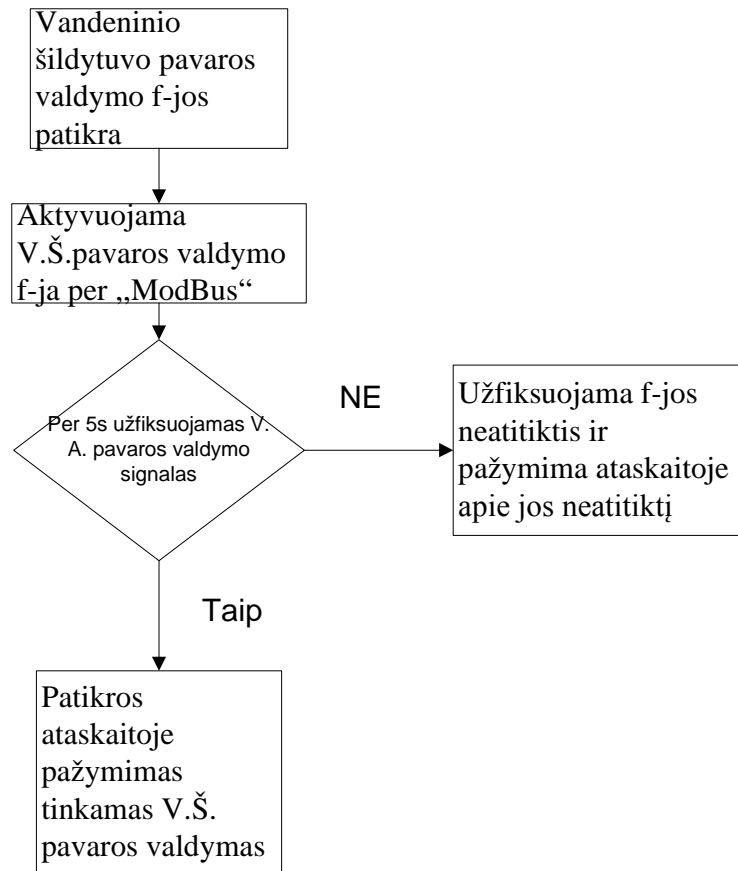
Kai pavaros valdymui naudojamas 0-10V valdymo signalas

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.8pav. Aktyvuojama vandeninio šildytuvo f-ja „ModBus“ protokolu. Po 5 sek. stebimos valdiklio signalų įvestys (DI-08 ir AI-3), jei šių įvesčių reikšmės nelygios nuliui, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą vandeninio šildytuvo pavaros valdymą. Jei praėjus 5 sek. nuo vandeninio šildytuvo aktyvavimo pradžios, bet kuris signalas iš DI-08 ar AI-3 lygus 0 t.y. DI-08-0 ar AI-3-0, tuomet ataskaitoje pažymima apie vandeninio šildytuvo pavaros valdymo klaidą[18].

Kai pavaros valdymui naudojamas tripozicinis valdymo signalas

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.8pav. Aktyvuojama vandeninio šildytuvo f-ja „ModBus“ protokolu. Stebima valdiklio signalo įvestis (PrDI-03), jei per 5 sek. užfiksuojamas signalo **PrDI-03-1** impulsas, tuomet šio komponento patikra tęsiama toliau. Deaktyvuojama šildytuvo funkcija. Stebima valdiklio signalo įvestis (PrDI-04), jei per 20 sek. užfiksuojamas signalo **PrDI-04-1** impulsas, tuomet

ataskaitoje pažymima apie tinkamą vandeninio šildytuvo pavaros valdymą. Jei per 20 sek. neužfiksuojamas signalo **PrDI-04-1** impulsas, tuomet ataskaitoje pažymima apie klaidingą pavaros veikimą. Jei praėjus 5 sek. neužfiksuojamas signalo **PrDI-03-1** impulsas, ataskaitoje pažymima apie klaidingą pavaros veikimą[17].



2.3.8. pav. Vandeninio šildytuvo valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas

2.3.9. Oro sklendžių pavarų valdymo patikra

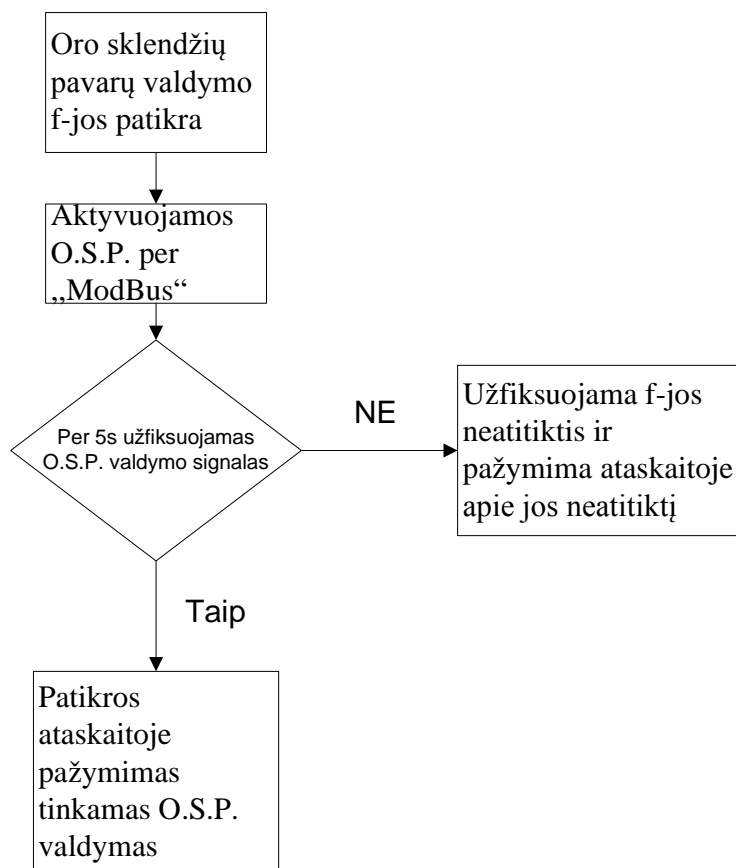
Patikra kai oro sklendės neintegruotos gaminyje

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.9pav. „ModBus“ protokolu aktyvuojamos oro sklendžių pavaros. Praėjus 5 sekundėms nuo oro sklendžių pavarų aktyvavimo (signalas nurodantis pavaroms atverti oro sklendes) tikrinami valdiklio įėjimai PrDI-07 ir Pr2DI-01. Jei valdiklio įėjimų reikšmės PrDI-07-1 ir Pr2DI-01-1, tuomet pavaros patikra tęsiama toliau. Jei įėjimų reikšmės PrDI-07-0 arba Pr2DI-01-0, tuomet pavaros patikra nutraukiama ir ataskaitoje pažymima oro sklendžių valdymo signalo klaida.

Patikra kai oro sklendės integruotos gaminyje

Veikiant įrenginiui „ModBus“ protokolu deaktyvuojamos oro sklendžių pavaros. Praėjus 75 sekundėms nuo oro sklendžių pavarų deaktyvavimo (signalas nurodantis pavaroms užverti oro sklendes) tikrinami valdiklio įėjimai AI-05 ir AI-06 jei analoginių įėjimų reikšmės artimos nuliui (iki 1V), tuomet tęsiama

komponento patikra. Aktyvuojamos oro sklendžių pavaros „ModBus“ protokolu. Praėjus 100 (tam tikrais atvejais 140) sekundžių nuo aktyvavimo pradžios tikrinami valdiklio analoginiai įėjimai AI-05 ir AI-06, jų vertės turi būti panašios kaip ir ventiliatorių tikrinimo metu maks. greičio padėtimi. Jei vertės panašios, ataskaitoje pažymima apie tinkamą oro sklendžių veikimą. Esant **neįvykdytam** bet kuriam komponento patikros etapui ataskaitoje pažymima apie oro sklendžių pavarų gedimą[19,20].



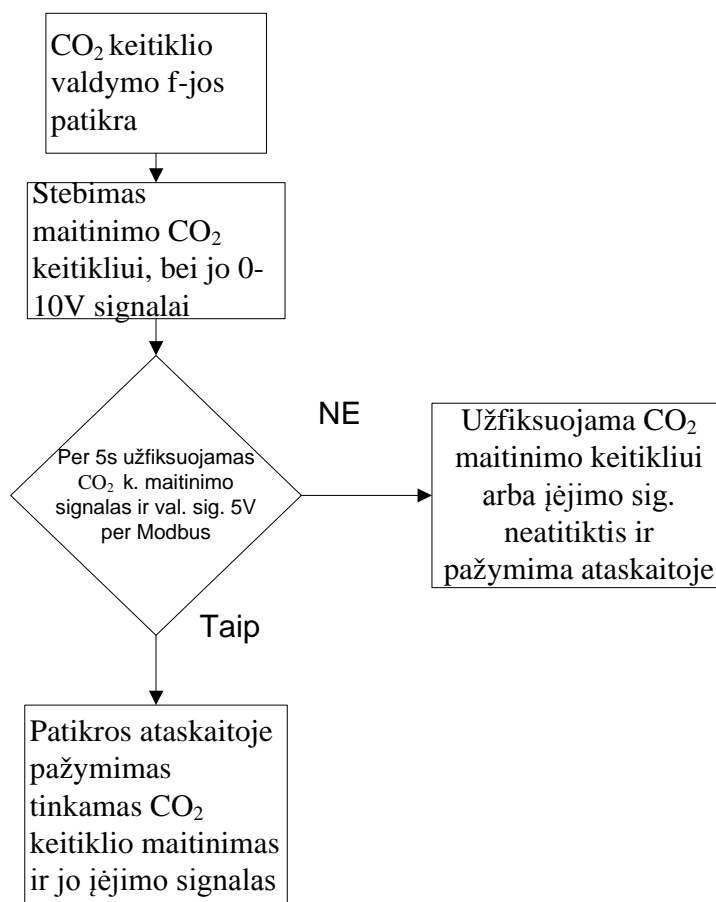
2.3.9. pav. Oro sklendžių pavarų valdymo f-jos patikros bendrinis algoritmas

2.3.10. CO₂ keitiklio valdymo f-jos patikra

Kai neprijungtas CO₂ keitiklis prie tikrinamojo gaminio

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.10.1.pav. Jei CO₂ keitiklis neįdiegtas tikrinamajame įrenginyje, tuomet aktyvuojamas (10 sek. laiko tarpui) valdiklio skaitmeninis išėjimas DO-5-1. ModBus“ protokolu nuskaityta automatikos plokštėje fiksuojama CO₂ keitiklio įtampa. Jei nuskaityta įtampos vertė artima 5V vertei, tęsiama šio komponento patikra. Jei nuskaityta įtampos vertė artima 0V, ataskaitoje pažymima apie CO₂ keitiklio įėjimo klaidą. Tikrinamas Pr2 DI-03 skaitmeninis įėjimas, jei jo būseną

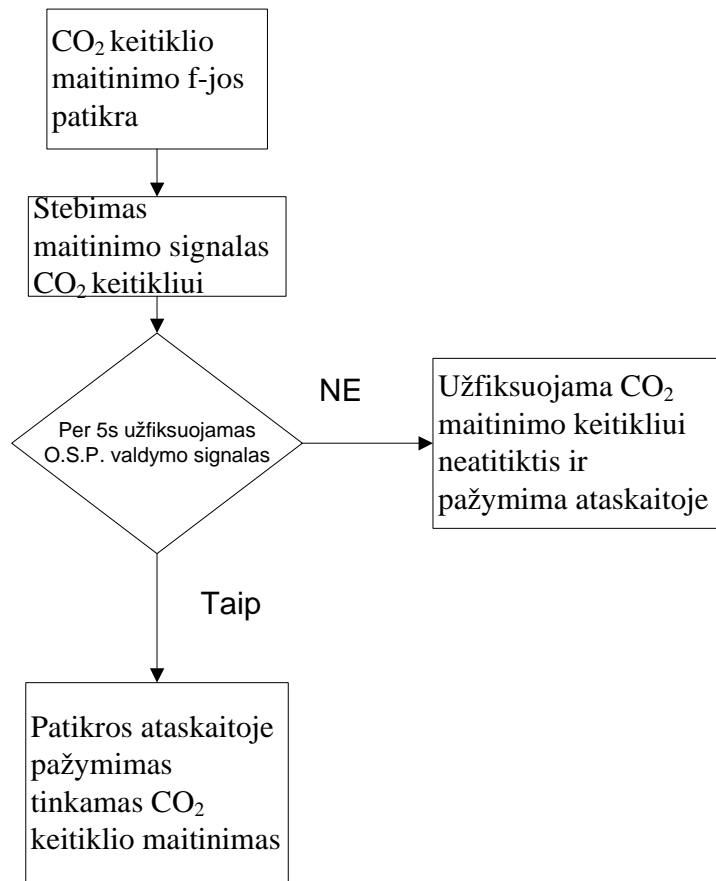
„aukšto lygio“ t.y. Pr2 DI-03-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą maitinimo tiekimą CO2 keitikliui ir galimybę jį prijungti. Jei Pr2 DI-03-0 („žemas signalo lygis“) ataskaitoje pažymima apie CO2 keitiklio maitinimo sutrikimą[21].



2.3.10.1. pav. CO₂ f-jos kai neprijungtas keitiklis patikros bendrinis algoritmas

Kai prijungtas CO₂ keitiklis prie tikrinamojo gaminio

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.10.2.pav. Tikrinamas Pr2 DI-03 skaitmeninis įėjimas, jei jo būseną „aukšto lygio“ t.y. Pr2 DI-03-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą maitinimo tiekimą CO2 keitikliui. Jei Pr2 DI-03-0 („žemas signalo lygis“) ataskaitoje pažymima apie CO2 keitiklio maitinimo sutrikimą.

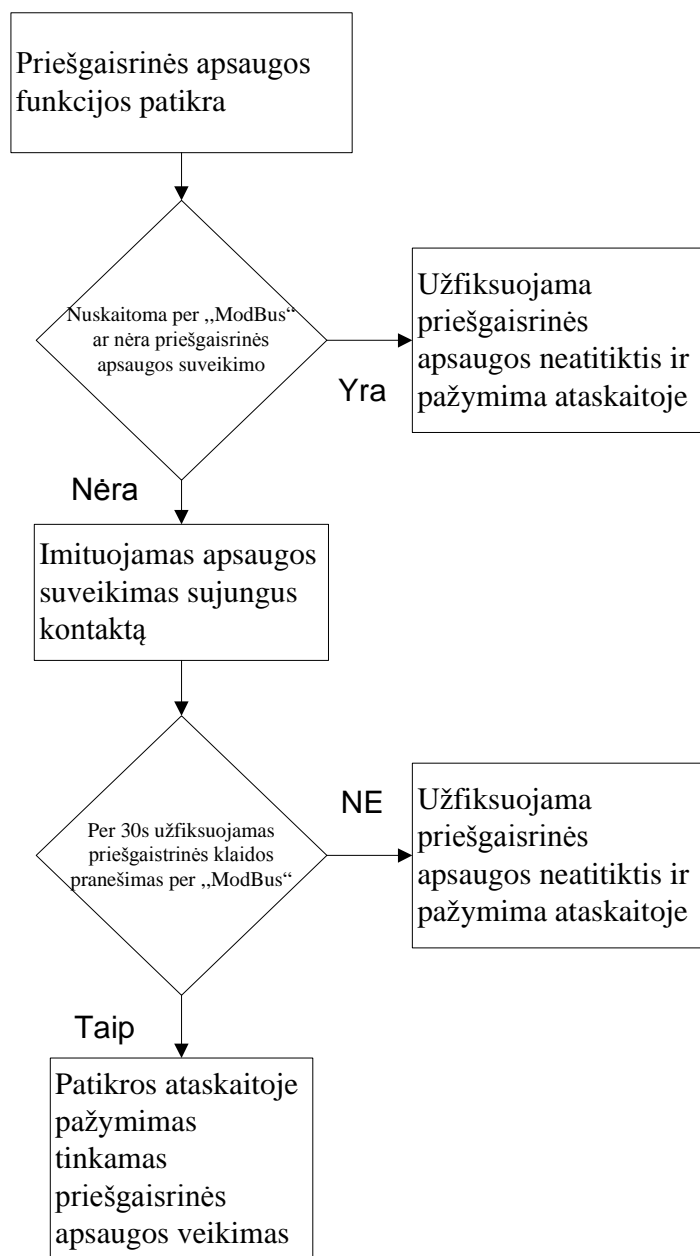


2.3.10.2. pav. CO₂ f-jos kai prijungtas keitiklis patikros bendrinis algoritmas

2.3.11. Apsauginių funkcijų patikra

Priešgaisrinės apsaugos funkcijos patikra

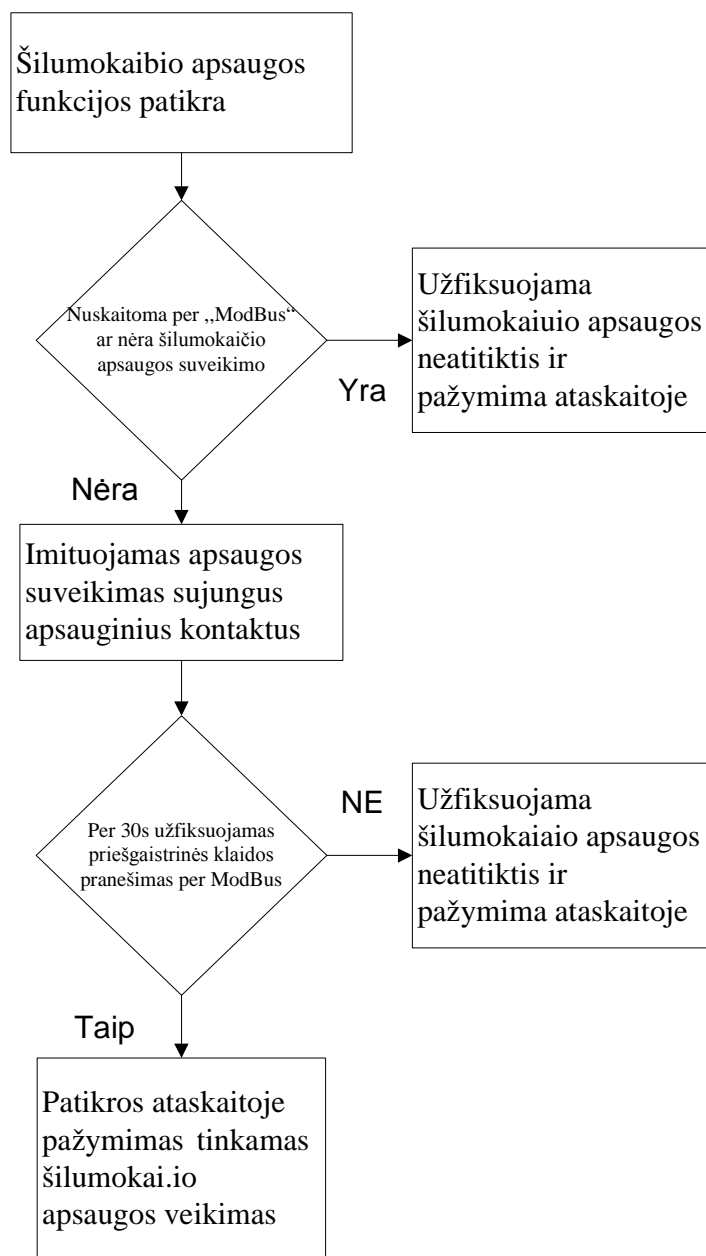
Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.11.1.pav. Aktyvuojamas valdiklio skaitmeninis išėjimas DO-6-1 (35 sek.). Jei per laiko tarpą (30 sek) neužfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie priešgaisrinės apsaugos klaidą. Jei per laiko tarpą (30sek.) užfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie tinkamą priešgaisrinės apsaugos veikimą.



2.3.11.1. pav. Priešgaisrinės apsaugos patikros bendrinis algoritmas

Šilumokaičio apsaugos patikrinimas kai naudojama skirtuminio slėgio rele

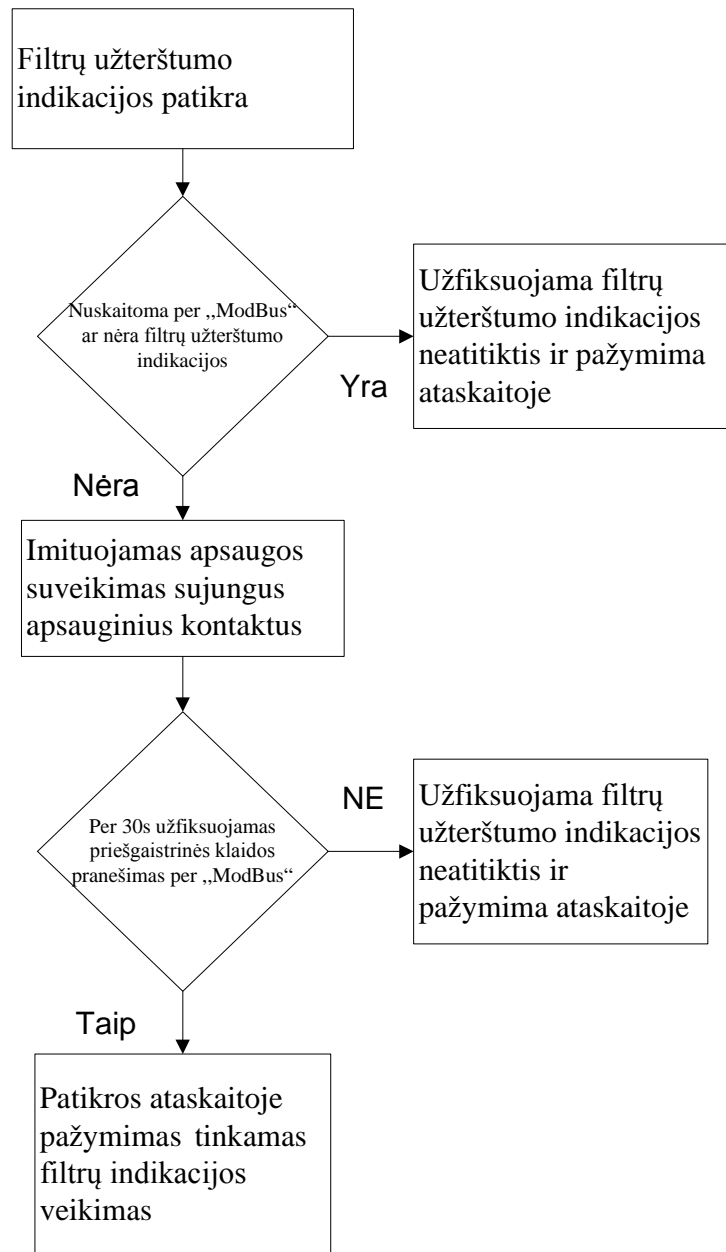
Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.11.2.pav. Aktyvuojamas valdiklio skaitmeninis išėjimas PrDO-1-1 (35 sek.). Jei per laiko tarpą (30 sek) neužfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie šilumokaičio apsaugos klaidą. Jei per laiko tarpą (30sek.) užfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie tinkamą šilumokaičio apsaugos veikimą[22].



2.3.11.2. pav. Šilumokaičio apsaugos patikra, bendrinis algoritmas

Tiekiamo ir ištraukiamo oro filtrų užterštumo skirtuminio slėgio relių įėjimo patikra

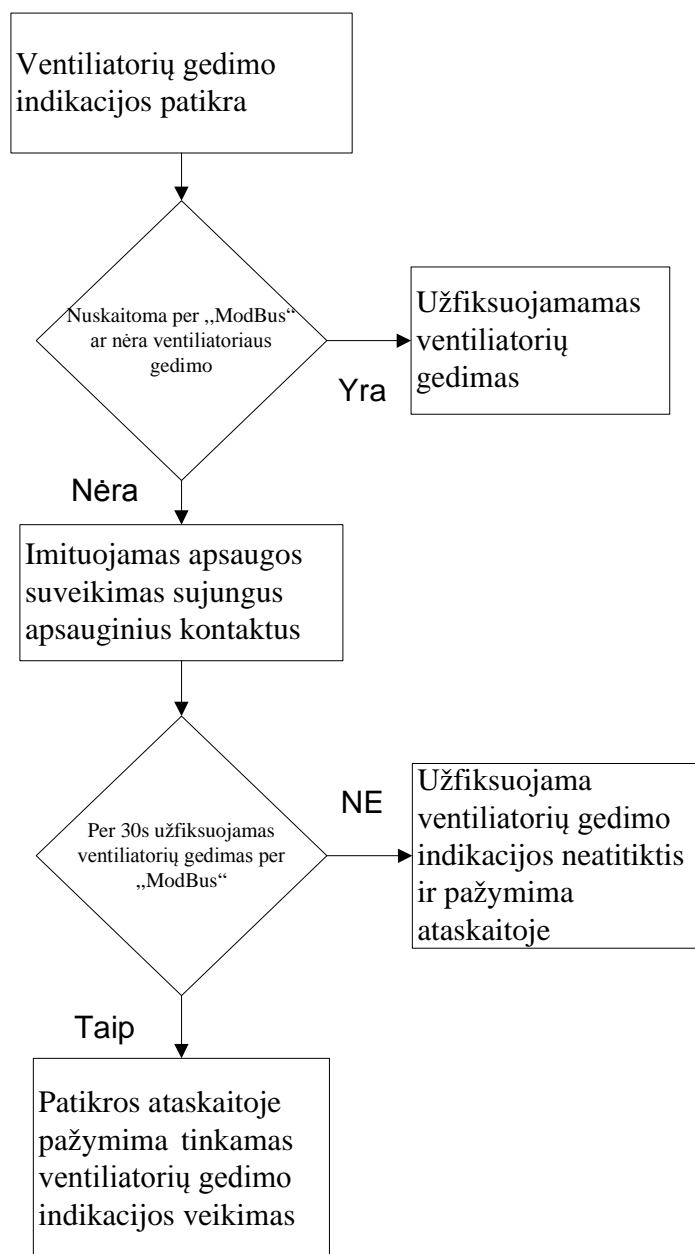
Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.11.3.pav. Aktyvuojamas valdiklio skaitmeninis išėjimas PrDO-2-1 (35 sek.). Jei per laiko tarpą (30 sek) neužfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie oro filtrų užterštumo skirtuminio slėgio relių įėjimo klaidą. Jei per laiko tarpą (30sek.) užfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie tinkamą oro filtrų užterštumo skirtuminio slėgio relių įėjimo veikimą[22].



2.3.11.3. pav. Filtrų užterštumo indikacijos patikros bendrinis algoritmas

Ventiliatorių gedimo įėjimo patikra

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.11.4.pav. Stebima A4 kontakto (variklio termokontakto gedimo įėjimas) būseną „ModBus“ protokolu. Jei per laiko tarpą (30 sek) neužfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie ventiliatorių (autotransformatorių termokontakto) gedimo įėjimo klaidą. Jei per laiko tarpą (30sek.) užfiksuojamas klaidos pranešimas, ataskaitoje pažymima apie tinkamą šilumokaičio apsaugos veikimą.

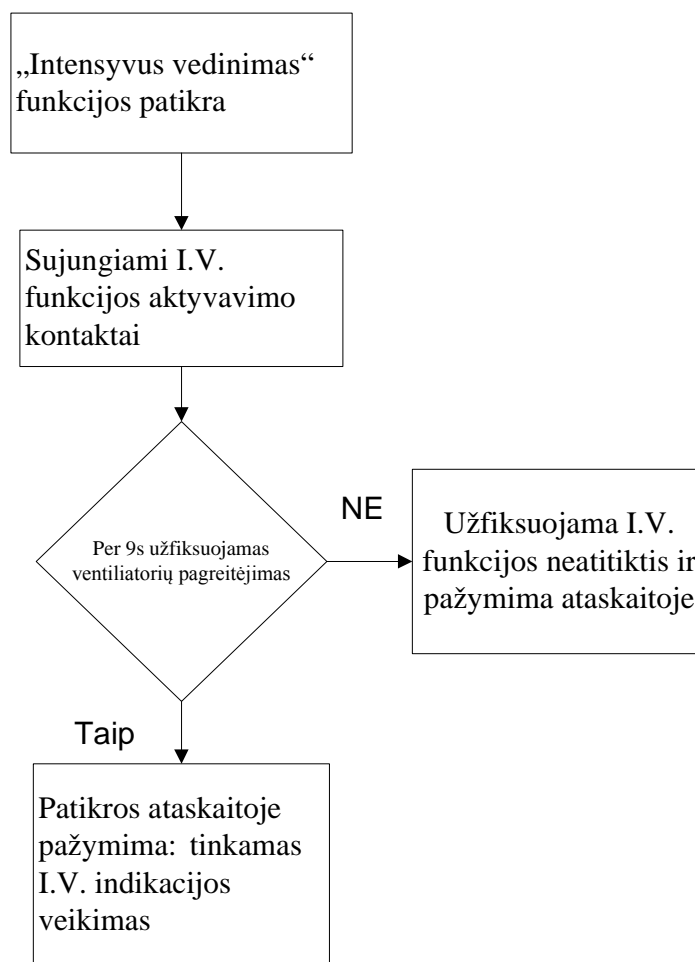


2.3.11.4. pav. Ventiliatorių gedimo indikacija, patikros bendrinis algoritmas

2.3.12. Bazinių (papildomų) f-jų patikra

„Intensyvus vėdinimas“ funkcijos patikra

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.12.1.pav. Aktyvuojamas valdiklio skaitmeninis išėjimas DO-2-1 (10 sek.). Jei per laiko tarpą (9 sek.) neužfiksuojamas **abiejų** ventiliatorių pagreitėjimas (stebimi oro srauto keitikliai AQT1 (AI-5) ir AQT2 (AI-6), tuomet ataskaitoje pažymima apie „Intensyvus vėdinimas“ funkcijos klaidą. Jei per laiko tarpą (9 sek.) užfiksuojamas **abiejų** ventiliatorių pagreitėjimas (stebimi oro srauto keitikliai AQT1 (AI-5) ir AQT2 (AI-6), tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą „Intensyvus vėdinimas“ funkcijos veikimą.



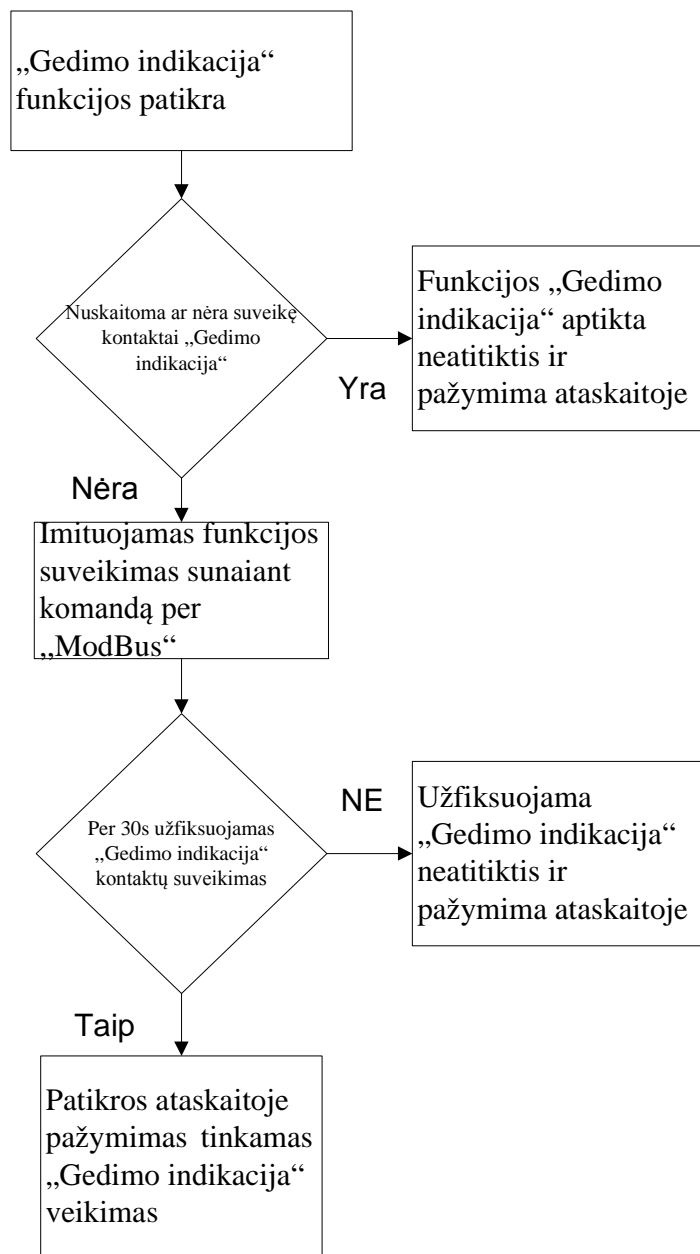
2.3.12.1. pav. „Intensyvus vedinimas“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas

„Gedimo indikacija“ funkcijos patikra

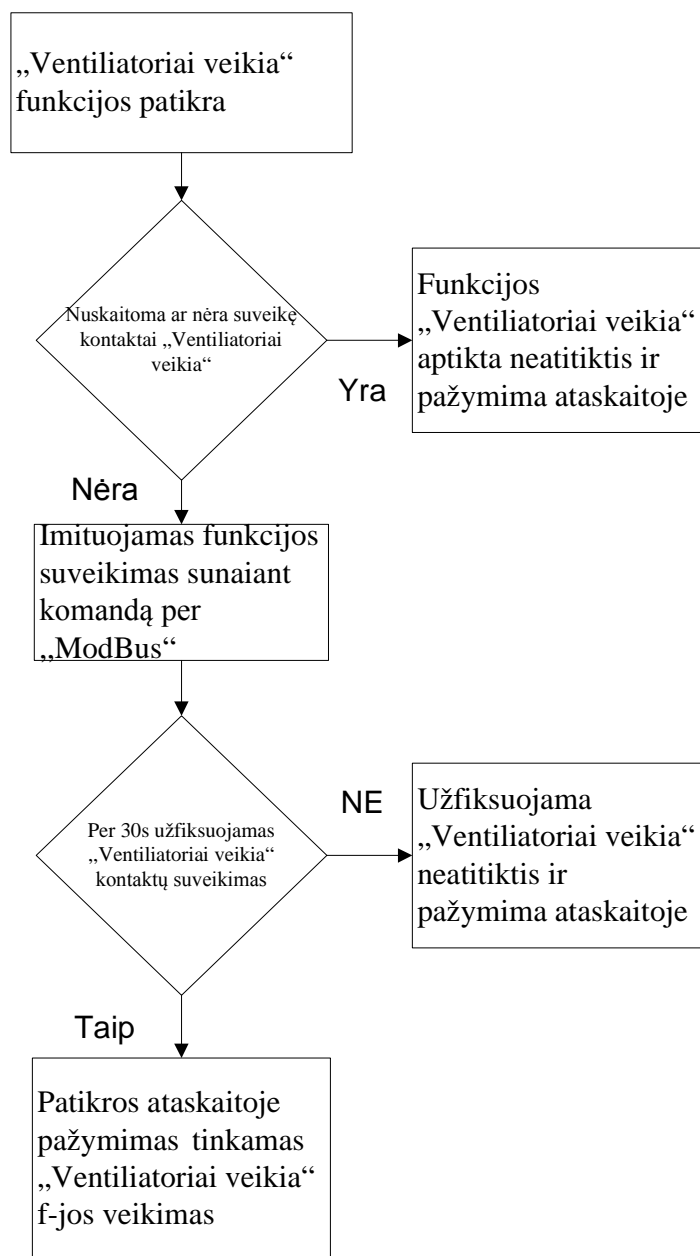
Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.12.2.pav. Per „ModBus“ sąsaja aktyvuojama „Gedimo indikacija“ funkcija. Jei valdiklio įėjimo Pr DO-2 būseną Pr DO-2-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą ventiliatorių gedimo indikaciją (šis įėjimas tikrinamas 30 sekundžių nuo patikros pradžios). Jei valdiklio įėjimo Pr DO-2 būseną Pr DO-2-0, tuomet ataskaitoje pažymima apie netinkamą „Gedimo indikacija“ funkcijos veikimą. Pabaigus šios funkcijos patikrą deaktyvuojama „Gedimo indikacija“ funkcija.

„Ventiliatoriai veikia“ funkcijos patikra

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.12.3.pav. „ModBus“ protokolu aktyvuojama „Ventiliatoriai veikia“ funkcija. Jei valdiklio įėjimo Pr DI-1 būseną Pr DI-1-0, tuomet ataskaitoje pažymima apie ventiliatorių indikacijos gedimą (šis įėjimas tikrinamas 30 sekundžių nuo patikros pradžios). Jei valdiklio įėjimo Pr DI-1 būseną Pr DI-1-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą „Ventiliatoriai veikia“ funkcijos veikimą (šis įėjimas tikrinamas 30 sekundžių nuo patikros pradžios). Pabaigus šios funkcijos patikrą deaktyvuojama „Ventiliatoriai veikia“ funkcija.



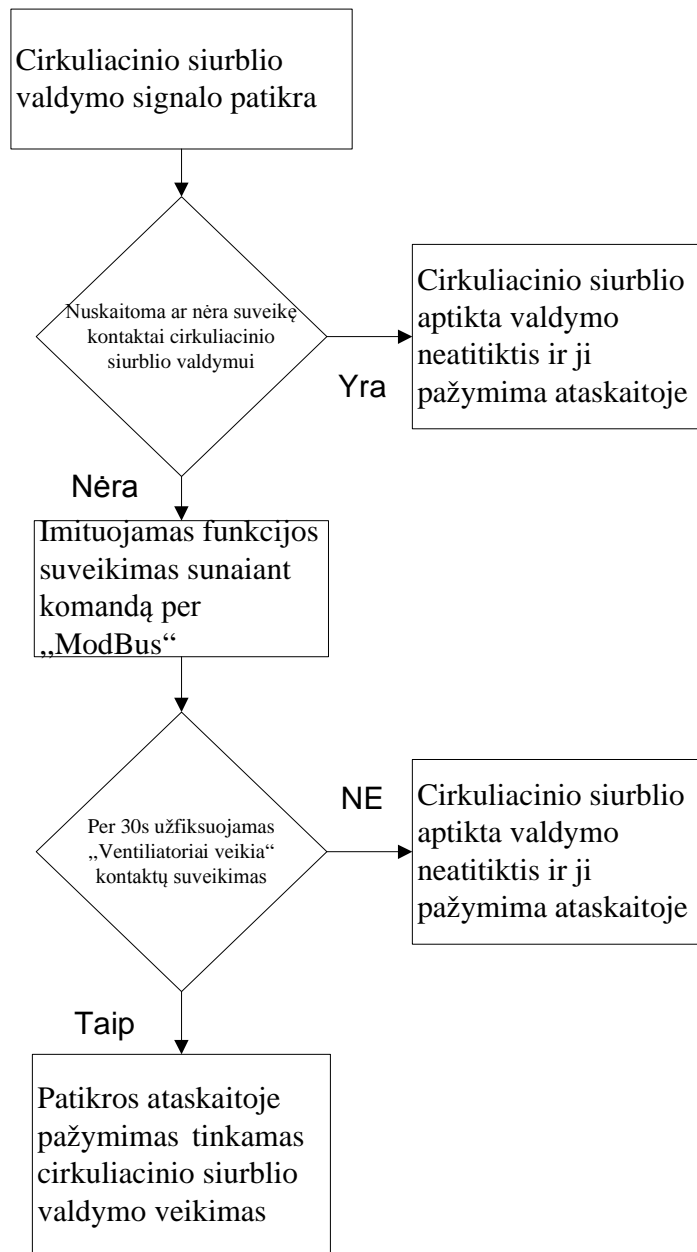
2.3.12.2. pav. „Gedimo indikacija“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas



2.3.12.3. pav. „Ventiliatoriai veikia“ funkcija, patikros bendrinis algoritmas

2.3.13. Cirkuliacinio siurblio valdymo signalo patikra

Bendrinis patikros algoritmas pateiktas 2.3.13.pav. Nuo įrenginio įjungimo praėjus 10 sek. stebimas valdiklio įėjimo signalas PrDI-06; Jei valdiklio įėjimo PrDI-06 būseną PrDI-06-1, tuomet ataskaitoje pažymima apie tinkamą cirkuliacinio siurblio maitinimo signalą. Jei valdiklio įėjimo PrDI-06 būseną PrDI-06-0, tuomet ataskaitoje pažymima apie cirkuliacinio siurblio maitinimo gedimą.



2.3.13. pav. Cirkuliacinio siurblio valdymo funkcija, patikros bendrinis algoritmas

2.4. Valdiklio resursų pasiskirstymas

Skaitmeniniai įėjimai

DI-01 – Enkoderio pirmojo kanalo išėj.

DI-02 – Enkoderio antrojo kanalo išėj.

DI-03 – Enkoderio trečiojo kanalo išėj.

DI-04 – Induktyvinio jutiklio išėj..

DI-05 – Freoninio aušintuvo veikimo išėj. (EKO)

DI-06 – Rezervinis.

DI-07 –Vandeninio šild. el. sklendės mait. signalas

DI-08 – Rezervinis.

PrDI-01 – „FanRun“ funkcijos iš. (PRV_V2)

PrDI-02 – „FanFail“ funkcijos iš. (PRV_V2)

PrDI-03 – Vand. Šild. Tripozicinės pavar. / vand. aušintuvo pavar. (atsidarymas).

PrDI-04 – Vand. Šild. Tripozicinės pavar. / vand. aušintuvo pavar. (užsidarymas).

PrDI-05 – Rotor./ „By-pass“ greičio vald maitinimas (+24V)

PrDI-06 – cirkuliacinio siurbl. maitinimo signl. išėj.

PrDI-07 – Oro paėmimo sklendės pavaros signl. išėj. skl. (atidarymas) (M2)

PrDI-08 – Oro paėmimo sklendės pavaros signl. išėj. skl. (uždarymas) (M2)

Pr2DI-01 – Oro paėmimo sklendės pavaros signl. išėj. skl. (atidarymas) (M3)

Pr2DI-02 – Oro paėmimo sklendės pavaros signl. išėj. skl. (uždarymas) (M3)

Pr2DI-03 – CO2/slėg./drėg. Maitinimo signalas (PRV)

Pr2DI-04 – Freoninio aušintuvo išėj. signalas (old PRV)

Pr2DI-05 – Rezervinis.

Pr2DI-06 – Rezervinis.

Pr2DI-07 – Rezervinis.

Pr2DI-08 – Rezervinis.

Skaitmeniniai išėjimai

DO-01 – Išorinis ON/OFF (PRV)

DO-02 – „Boost“ funkcijos signalas

DO-03 – Indikacinių lemp. mirksėjimas žaliai

DO-04 – Indikacinių lemp. mirksėjimas raudonai

DO-05 – CO2/slėg./dreg. f-jos plokštėje patikra (PRV_V2) 5V

DO-06 – Priešgaisrinio aliarmo f-jos signalas

DO-07 – Indikacija „Vyksta patikra“

PrDO-01 – (A2) šilumokaičio apsaugos (naud. skirtuminę relę) signalas (PRV)

PrDO-02 – (A3) filtrų užterštumo signalas (PRV)

PrDO-03 – Rezervinis.

PrDO-04 – Rezervinis.

PrDO-05 – (A4) Šiluminė autotransformatoriaus apsauga

PrDO-06 – Išorinis ventiliatoriaus vald. 0-10V (VEKA) 5V

PrDO-07 – Indikacija „aptiktas neatitikmuo“

Pr2DO-01 – Rezervinis.

Pr2DO-02 – Rezervinis.

Pr2DO-03 – Rezervinis.

Pr2DO-04 – Rezervinis.

Pr2DO-05 – Rezervinis.

Pr2DO-06 – Rezervinis.

Pr2DO-07 – Rezervinis.

Analoginiai įėjimai

AI-01– Rezervinis.

AI-02– Rezervinis.

AI-03– Vandens šildytuvo el. skl. vald. signalas (0-10V).

AI-04– Rotoriaus, „By-pass“ el. skl. vald. signalas (0-10V).

AI-05– Greičio keitiklis AQT1 (srauto įtampiais signalas)

AI-06– Greičio keitiklis AQT2 (srauto įtampiais signalas)

PrAI-01– Rezervinis.

PrAI-02– Rezervinis.

PrAI-03– Rezervinis.

PrAI-04– Rezervinis.

PrAI-05– DRTM aplinkos drėgmės įtampinis signalas (0-10V)

PrAI-06– DRTM aplinkos temperatūros įtampinis signalas (0-10V)

2.5. Sistemos sujungimo schemas sudarymas

Patikros sistema turi būti universali – ja turėtų būti tikrinami visi vedinimo įrenginiai turintys šilumogražos funkcijas. Šiam tikslui valdymo skyde jėgos komponentai numatomi iki 22kW elektrinės galios. Šios galios yra našiausias gaminamas kompaktinis ŠVOK gaminys. Norint nustatyti elektrinio šildytuvo būseną (vartojamą elektros energiją) parinktas tinklo analizatorius „Siemens Sentron PAC3200“

Norint apdoroti skaitmenines ir analogines signalų įvestis reikalingas laisvai programuojamas valdiklis (LPV). Patikros sistemai parinktas „Eliwell EVC 7500“ valdiklis, kuris turi 8 skaitmeninius įėjimus, 7 skaitmeninius išėjimus, 6 analoginius įėjimus ir 5 analoginius išėjimus. Vieno valdiklio įvesčių ir išvesčių resursų nepakanka, todėl papildomai numatomi ir papildomi išplėtimo moduliai „Eliwell EVE 7500“, kurie turi tokį pat įvesčių ir išvesčių kiekį kaip ir pagrindinis (EVC) valdiklis.

Norint fiksuoti apėjimo sklendės padėtį, parinktas enkoderis, kuris sklendės sukamąjį judesį verčia skaitmeniniais impulsais, jo rezoliucija yra 256 imp.

Vedinimo įrenginiuose naudojami drėgmės ir temperatūros jutikliai, norint lyginti jų reikšmes su etaloninėmis numatytas analoginis temperatūros ir santykinės drėgmės keitiklis „S+S REGELTECHNIK AFTF-U Display“

Darbuotojų saugumui užtikrinti numatyta įdiegti srovės nuotėkio rele „General Electric“ 30 mA [24.]



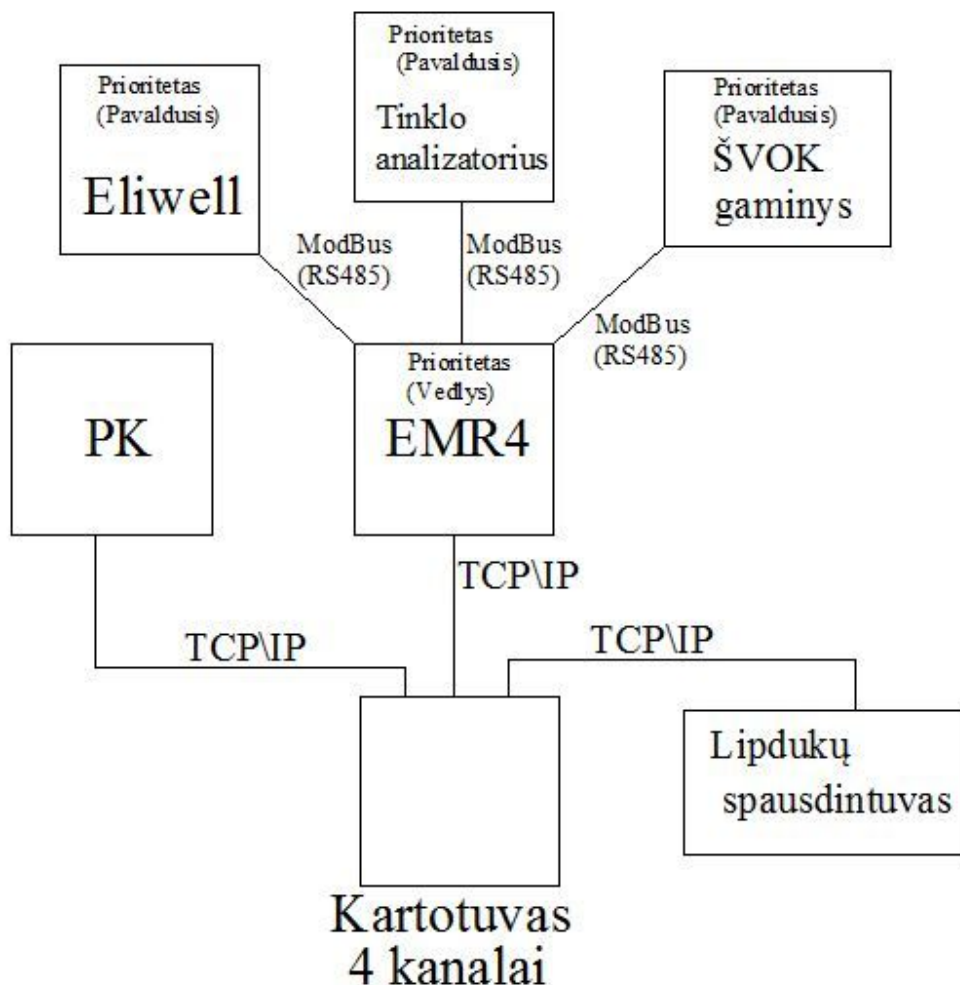
2.5.2. pav. Pagrindiniai patikros stendui panaudoti komponentai



2.5.3. pav. Pagrindiniai patikros standui panaudoti komponentai (tęsinys)

2.6. Duomenų srautas ir stendo periferijos projektavimas

Norint užtikrinti duomenų mainus WEB serveris sujungiamas su asmeniniu kompiuteriu, lipdukų spausdintuvu ir pagrindiniu serveriu naudojant TCP/IP ryšio protokolą. Valdiklis Eliwell su savo išplėtimo moduliais sujungiamas per RS485 sąsają. Į šį tinklą tai pat įterpiamas tinklo analizatorius bei tikrinamasis gaminys. Patikros stendo duomenų srauto schema (žr.2.7.1.pav.). Sudaryta patikros stendo komponentų išdėstymo schema (žr.2.7.2pav.), bei valdymo skydo elektrinės schemos (žr.2.7.3-6pav.).



2.7.1.pav. Patikros stendo duomenų srauto schema

Kiekvienai tikrinamajai gaminių rūšiai sudaroma atskira patikros programa (žr. 2.7.2-3), priskiriamos tik tos funkcijos, kurias turi tikrinamasis gaminys. Suvedus duomenis „Dynamics“ jie patalpinami duomenų bazėje. Nuskaičius gaminių lydraštyje esantį BAR kodą atpažįstamas funkcijų sąrašas ir pateikiama patikros programa[23].

(1 - sal)

Failas Naujas Naikinti
Uždaryti

Kalba: _LT Keisti Pavadinimą

A

Pasiekiamas	Pavadinimas	EDB Aprašo tipas	Grupė	Nuoroda
<input type="checkbox"/>	RIS 3000HE	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 3000HW	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 VE 2x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 3500 HW EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HER EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 1200 HW A3 EKO	RIS EKO	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 1200 HA3 EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 VE 3x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HW EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HWR EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EC 3x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 HE 2x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 3,0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 1,6 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 0,9 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 1.2 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 4.5 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 6.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 9.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 6.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 12.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 4.5 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 9.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 18.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 200 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 200 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 3500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS H EKO 3.0	EDB	RIS H EKO	TextForWeb.xml
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS P EKO 3.0 bxt	EDB	RIS P EKO	TextForWeb.xml
<input type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EC 3.0 3x230	EDB	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai...
<input checked="" type="checkbox"/>	Set of panel filters for RIS 3500 EC F5 -F7	Filters for AHU	Filters fo...	Priedai mech.xi
<input checked="" type="checkbox"/>	Set of panel filters for RIS 3500 EKO F5 -F7	Filters for AHU	Filters fo...	Priedai mech.xi
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai...

Pasiekiamas: Nuoroda: Rekuperatoriai

EDB Aprašo tipas: RIS EKO EDB Nr.: edb001232

Pavadinimas: RIS 1200 PW EKO 3.0 Atkelti duomenis

Ver 1.002
 Yuoga\Dokumentai\EDB\dat\Data\RIS 1200 PW EKO 3.0_edb001232.xml

- (LABORATORIJA) Tipas
- (LABORATORIJA) Modelis
- Sudedamosios dalys
- Šildytuvai
- Priešušaliminius šildytuvai
- By-pass sklendės variklis
- Rotorinio šilumokaičio variklis
- Paduodamo oro sklendės variklis
- Ištraukiamo oro sklendės variklis
- Padavimo ventiliatorius
- Ištraukimo ventiliatorius
- Šilumokaitis
- Filtras
- Korpusas
- Fiziniai duomenys
- (LABORATORIJA) Darbiniai duomenys
- Elektrotechniniai duomenys
- (MARKETINGAS) Nuotrauka
- (MARKETINGAS) Aprašymas
- (MARKETINGAS) Vartotojo aprašymas
- Kokybės patikra

Patikros etapai

- 1 - DX cooler
- 2 - Fire alarm (A1)
- 3 - Water heater actuator
- 5 - Boost
- 7 - FanRun
- 8 - FanFail
- 9 - Water cooler actuator
- 10 - Dirty filter alarm (A3)
- 12 - Fans alarm (A4)
- 13 - Circulation pump function
- 15 - Air damper actuator test (not intergrated)
- 22 - DTJ sensor
- 23 - TJ sensor
- 25 - TL sensor
- 26 - TE sensor
- 27 - Fans
- 32 - By-pass (ON/OFF)
- 33 - NR.2 Oro srauto k.
- 34 - NR.3 Apejimo sklendė
- 36 - NR.5 Išorines rinklės
- 38 - NR.7-8 Jutikliai
- 42 - PRV V2 valdiklis
- 47 - E02 function (disconnected)

Procesoriaus nominalas

Firmware

Priedai

2.7.2. pav. Priskirtos funkcijos gaminio patikrai
 A - gaminų sąrašas, B – tikrinamosios funkcijos

Microsoft Dynamics AX - Barono TUB "Salda" [MSAOS: Seanso ID - ...]

SAL > Produkto informacijos valdymas > Srities puslapis

Parankiniai > Mano parankiniai > Produkto informacijos valdy... > Srities puslapis > EDB > Ventmaster > Bendras > Ataskaitos

Elektroninė Duomenų Bazė
Klientų EDB Aprašymai

Bendras
Produktai
Išleisti produktai

(1 - sal)

Failes > Naujas > Naikinti

Kalba
_LT > Keisti Pavadinimą

Pasiekiamas	Pavadinimas	EDB Aprašo tipas	Grupė	Nuoroda
<input type="checkbox"/>	RIS 3000HE	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 3000HW	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 VE 2x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 3500 HW EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HER EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 1200 HA3 EKO	RIS EKO	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 1200 HA3 EKO	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 VE 3x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HW EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HWR EC 3.0	RIS	RIS H EC	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EC 3x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input type="checkbox"/>	RIS 1900 HE 2x230	RIS	EDBGroup	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 1,6 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PE 0,9 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 1.2 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PE 4.5 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 6.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PE 9.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 3.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 6.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PE 12.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 4.5 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 9.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PE 18.0 EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 PW EKO 3.0	RIS EKO	RIS P EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1200 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 400 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 200 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 200 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 700 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 VW EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 1900 VE EKO 3.0	RIS EKO	RIS V EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 2500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 3500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 3500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HE EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>
<input checked="" type="checkbox"/>	RIS 5500 HW EKO 3.0	RIS EKO	RIS H EKO	Rekuperatoriai>

Pasiekiamas EDB Aprašas

Ver 1.002
Nuoga/Doku
(LABOR.
(LABOR.
(LABOR.
Sudedar
Sildytuv
Priešužš
By-pass
Rotorini
Paduode
Ištrauki
Padavim
Ištrauki
Šilumok
Filtras
Korpuse
Fiziniai
(LABOR.
Elektrot
(MARKE
(MARKE
(MARKE
Kokybės

Patikros e...

- 1 - DX cooler
- 2 - Fire alarm (A1)
- 3 - Water heater actuator
- 4 - By-pass (0-10V fixed)
- 5 - Boost
- 7 - FanRun
- 8 - FanFail
- 9 - Water cooler actuator
- 10 - Dirty filter alarm (A3)
- 12 - Fans alarm (A4)
- 13 - Circulation pump function
- 15 - Air damper actuator test (not intergrated)
- 22 - DTJ sensor
- 23 - TJ sensor
- 25 - TL sensor
- 26 - TE sensor
- 27 - Fans
- 32 - By-pass (ON/OFF)
- 33 - NR.2 Oro srauto k.
- 34 - NR.3 Apejimo sklendė
- 35 - NR.4 Rotorinis šilumokaitis
- 36 - NR.5 Išorinės rinklės
- 37 - NR.6 Išoriniai prijungimai (EKO)
- 38 - NR.7-8 Jutikliai
- 39 - NR.9-10 Vizualinė apejimo sk. patikra
- 40 - PRV valdiklis
- 41 - PRV V1 valdiklis
- 42 - PRV V2 valdiklis
- 43 - EKO valdiklis
- 44 - Rotoriaus patikra (išorinė)
- 45 - Rotoriaus patikra (vidinė)
- 46 - CO2 power supply (connected)
- 47 - CO2 function (disconnected)
- 48 - External alarm

Procesoriaus nominalas

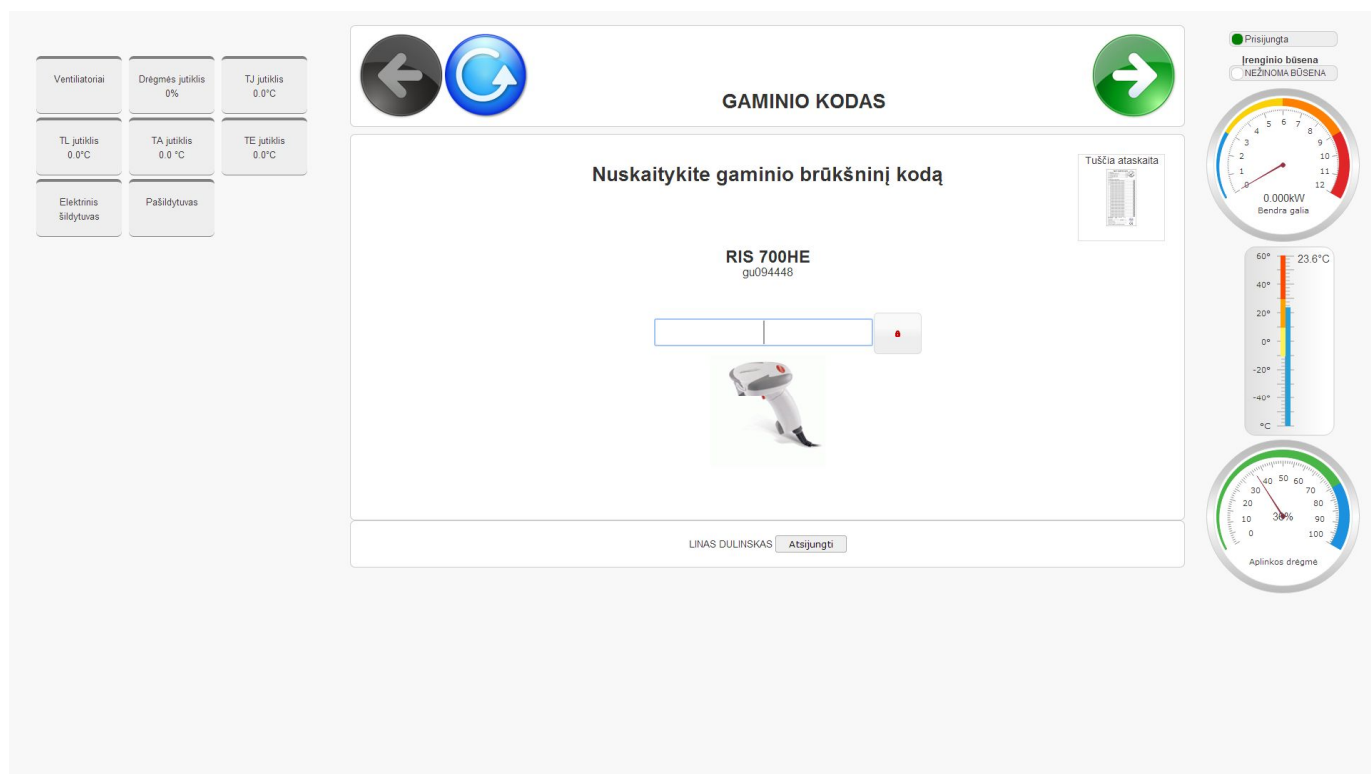
Firmware

Priedai

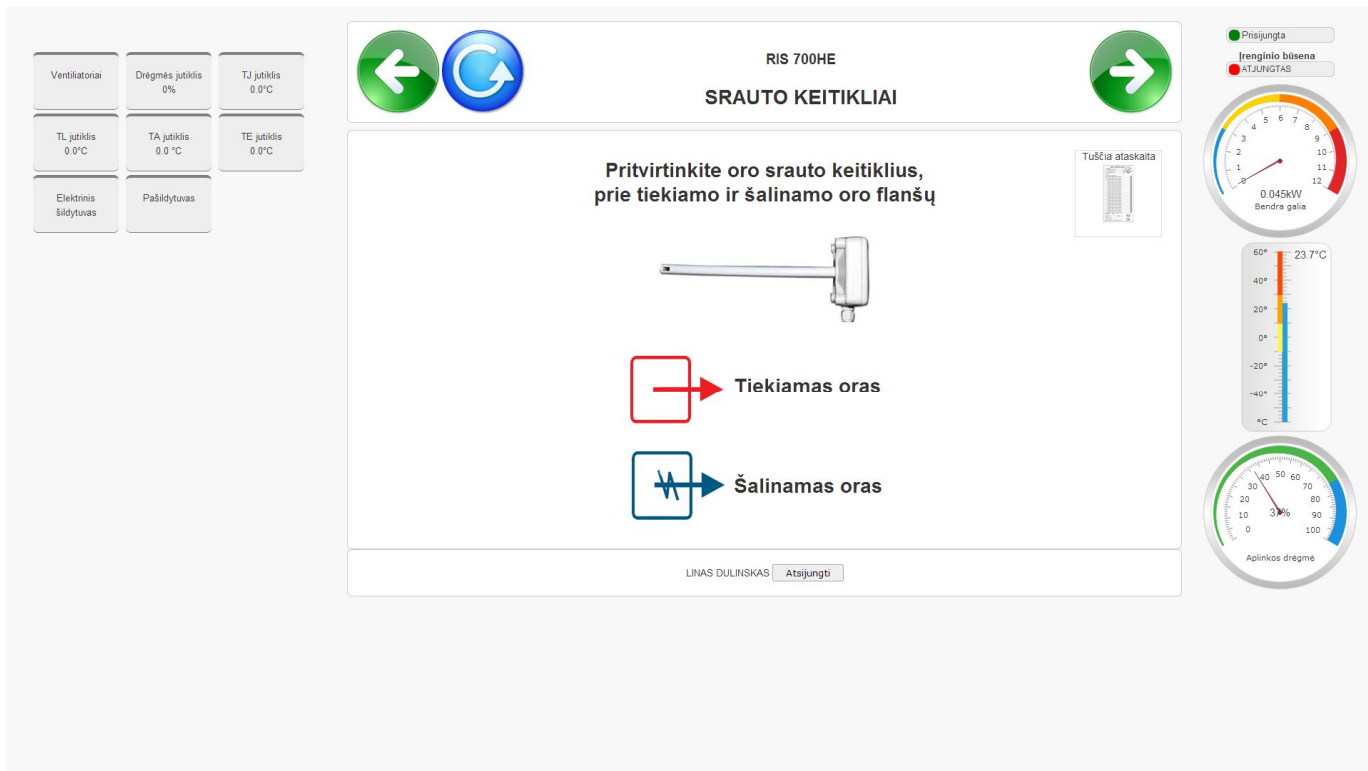
2.7.3.pav. Patikros funkcijų priskirimas
A - gaminių sąrašas, B – tikrinamosios funkcijos, C – funkcijų skleistinė.

2.7. Operatoriaus pulto vizualizacija

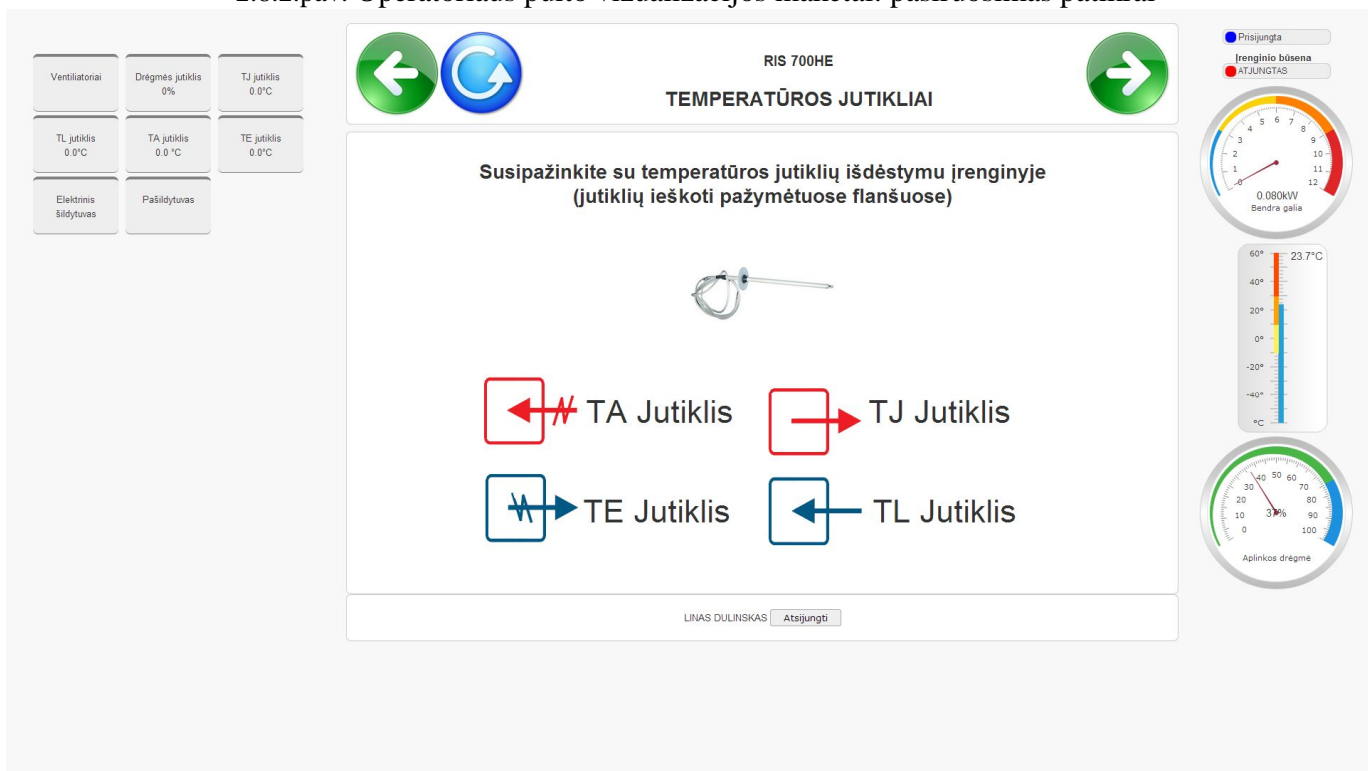
Operatoriui (tikrinančiajam asmeniui) reikalinga vartotojo sąsaja matyti tolesnius jo turimus atlikti veiksmus bei patikros rezultata. Šiam tikslui sudaromi vizualizacijos maketai (žr. 2.8.1-5.pav.)



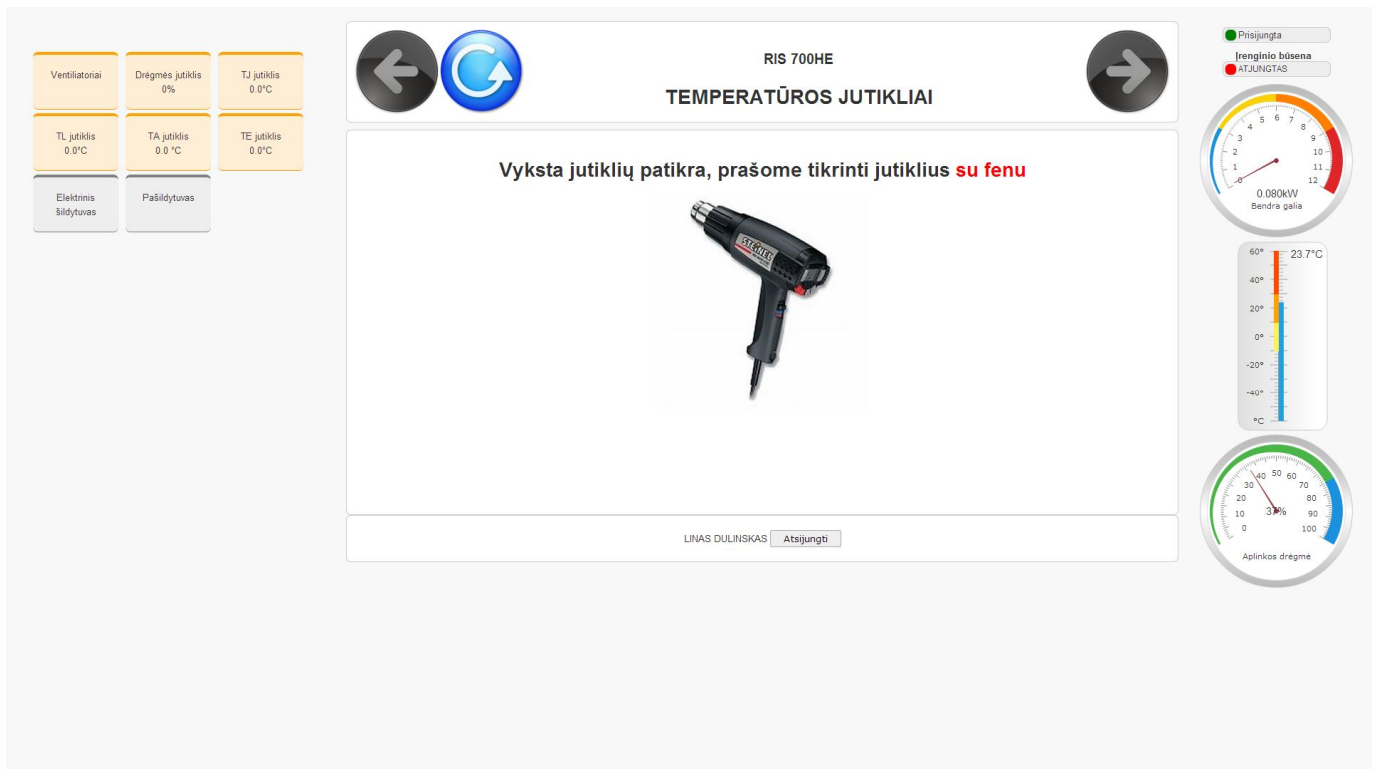
2.8.1. pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: pirminis pasiruošimas



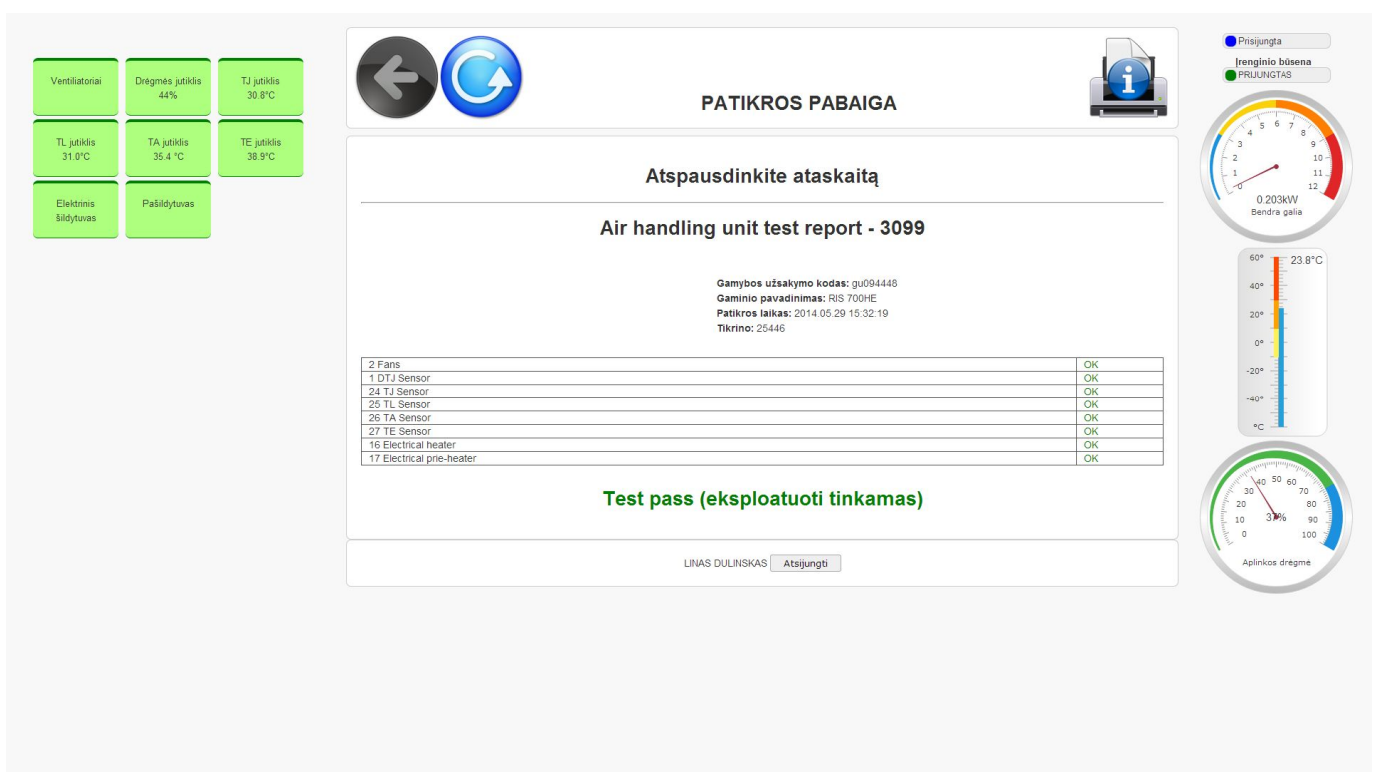
2.8.2.pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: pasiruošimas patikrai



2.8.3.pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: susipažinimas su jutiklių išdėstymu.



2.8.4.pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: jutiklių patikra



2.8.5.pav. Operatoriaus pulto vizualizacijos maketai: patikros pabaiga

2.8. Sistemos montavimas, integravimas, derinimas ir jos bandymai

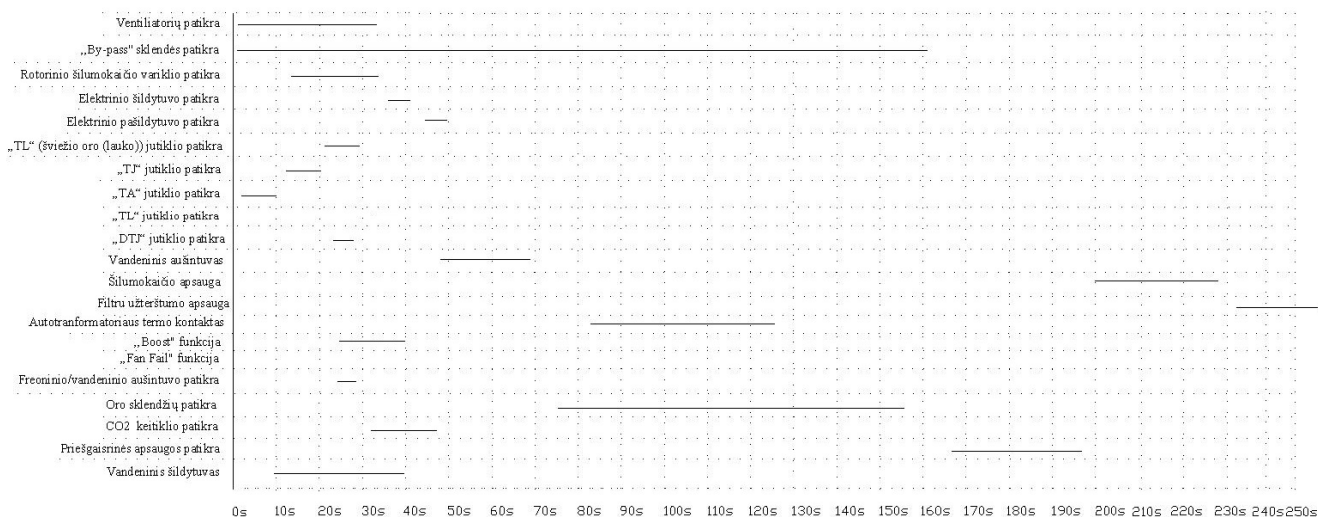
Suprojektuotos elektrinės schemos pateiktos pirmajame priede. Sumontuotos sistemos vaizdas pateiktas paveikslėliuose 2.8.3.- 2.8.5. Sumontavus skydą bei prijungus prie jo išorinę periferiją buvo atliekami programiniai derinimo darbai. Kuriais buvo siekiama optimizuoti elementų patikros seką.

Komponentų patikros eiliškumas neturi kliudyti objektyviam patikros įverčiui, todėl sudaroma komponentų patikros seka bei numatomas komponento patikros laikas (žr. 2.8.1.). Kaip matyti paveikslėlyje (žr. 2.8.1.) ilgiausiai trunka apėjimo (angl. By-pass) sklendės patikra, šios pavaros patikros optimizavimas yra keblus, nes ji priskiriama lėtaeigių elektrinių pavarų tipui. Šios oro sklendės pavaros pasisukimas 90° trunka 75 sekundes. Kartais pasitaiko atvejų (dėl rekuperatoriaus mechaninės dalies surinkimo broko), kai ši apėjimo sklendė pajėgia prasiverti mažiau nei 90° t.y. sklendė prasiveria tik tiek, kol pasiekiami mechaninė kliūtis. Todėl būtina stebėti visą pavaros sūtkio aprėptį.

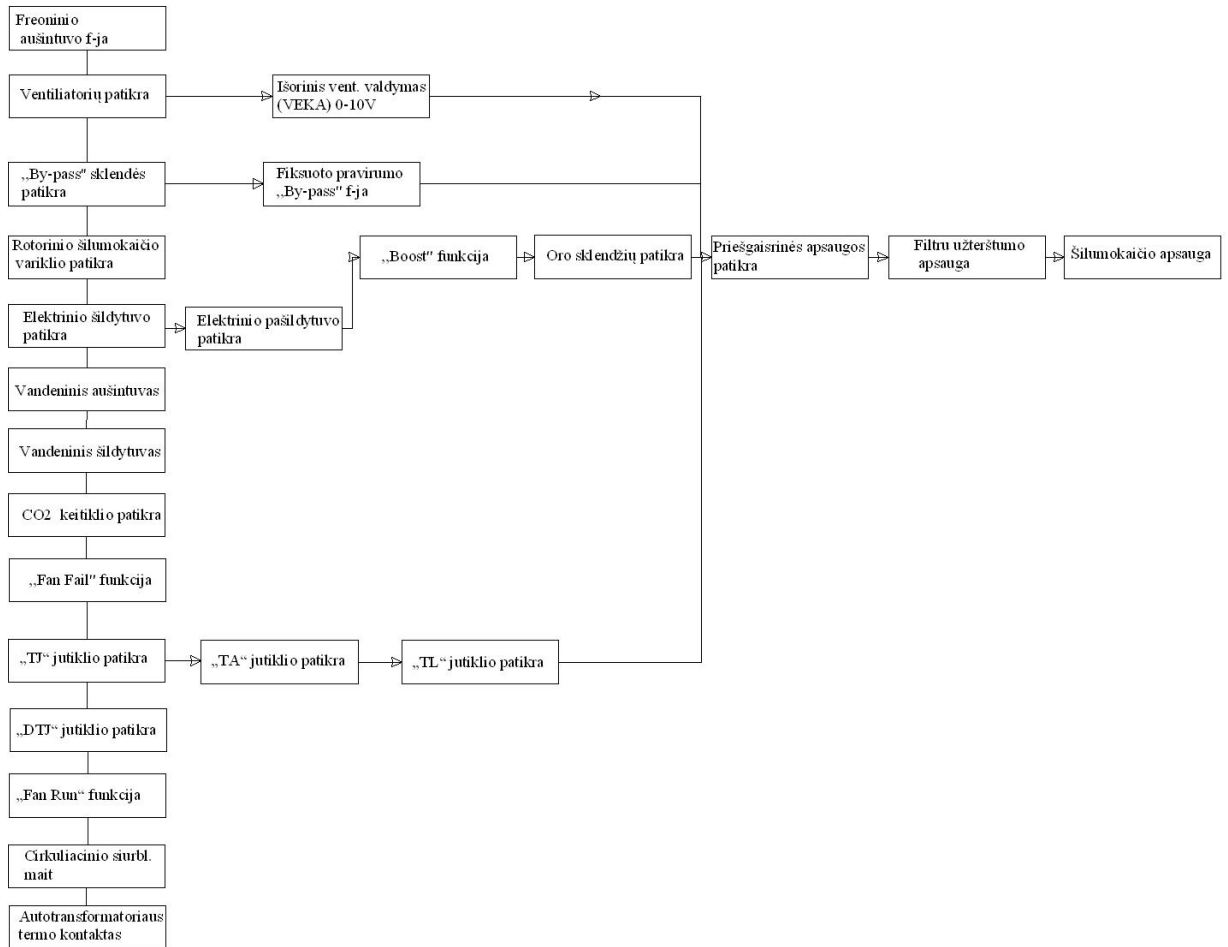
Kaip matyti 2.8.2. pav. daugelį funkcijų galima tikrinti pirminio laiko momentu t.y. tik pradėjus gaminio patikrą. Bet yra funkcijų, kurios negali būti sulygiagretintos, pvz., temperatūriniai jutikliai, jie tikrinami paeiliui operatoriui pašildant nurodytus jutiklius, tokiu būtu patikros standas vertina pašildytąjį jutiklį ar užfiksuoja temperatūrinis šuolis bei jutiklio pozicija t.y. ar temperatūrinis jutiklis yra toje gaminio dalyje, kurioje ir turėtų būti (nesumaišyti vietomis).

Sėkmingai patikrinus gaminio visus funkcinis mazgus automatiškai atspausdinama patikros ataskaita (žr. 2.8.6. pav.).

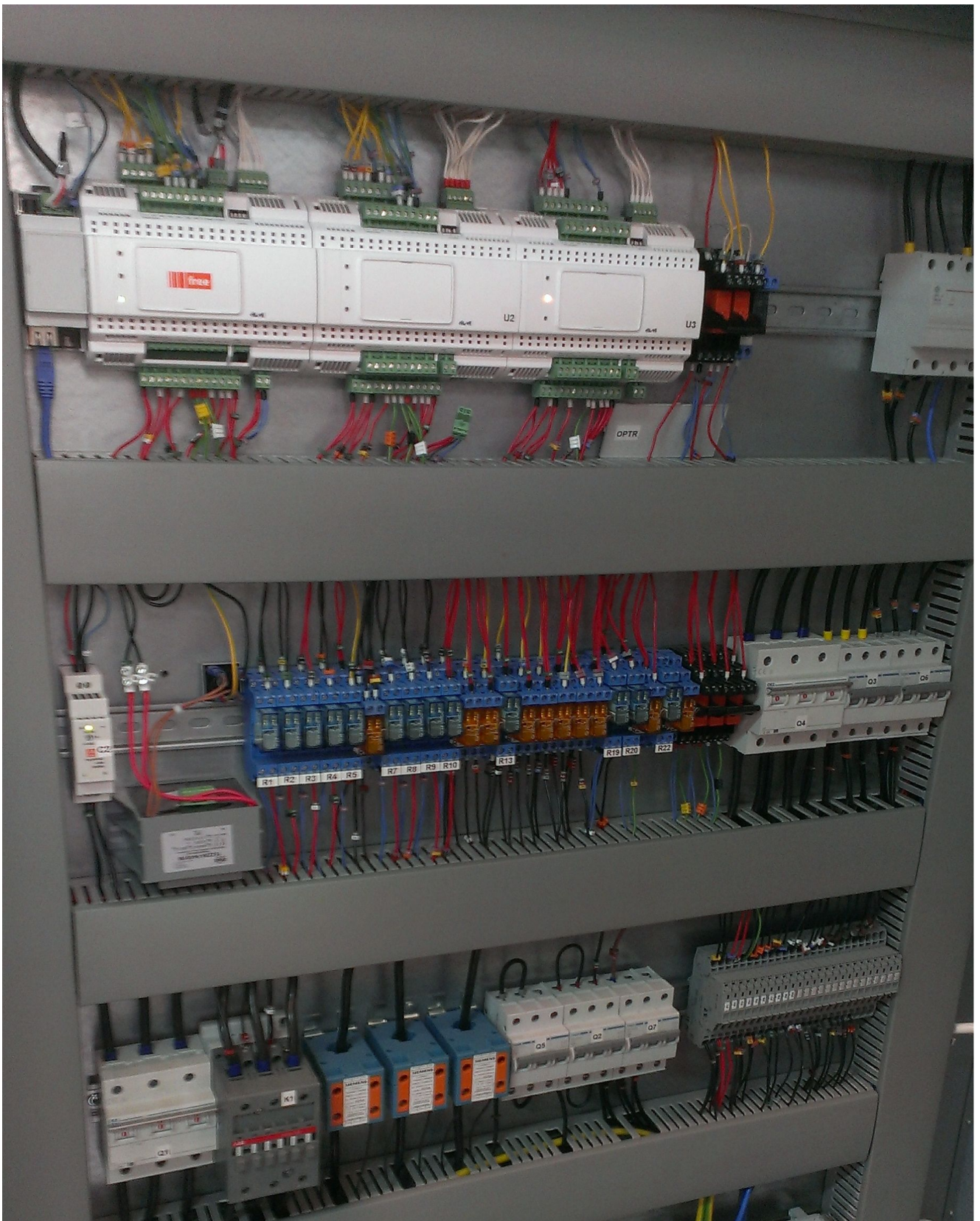
Kai įrenginyje yra apėjimo sklendė



2.8.1. pav. Komponentų patikros seka laiko erdvėje



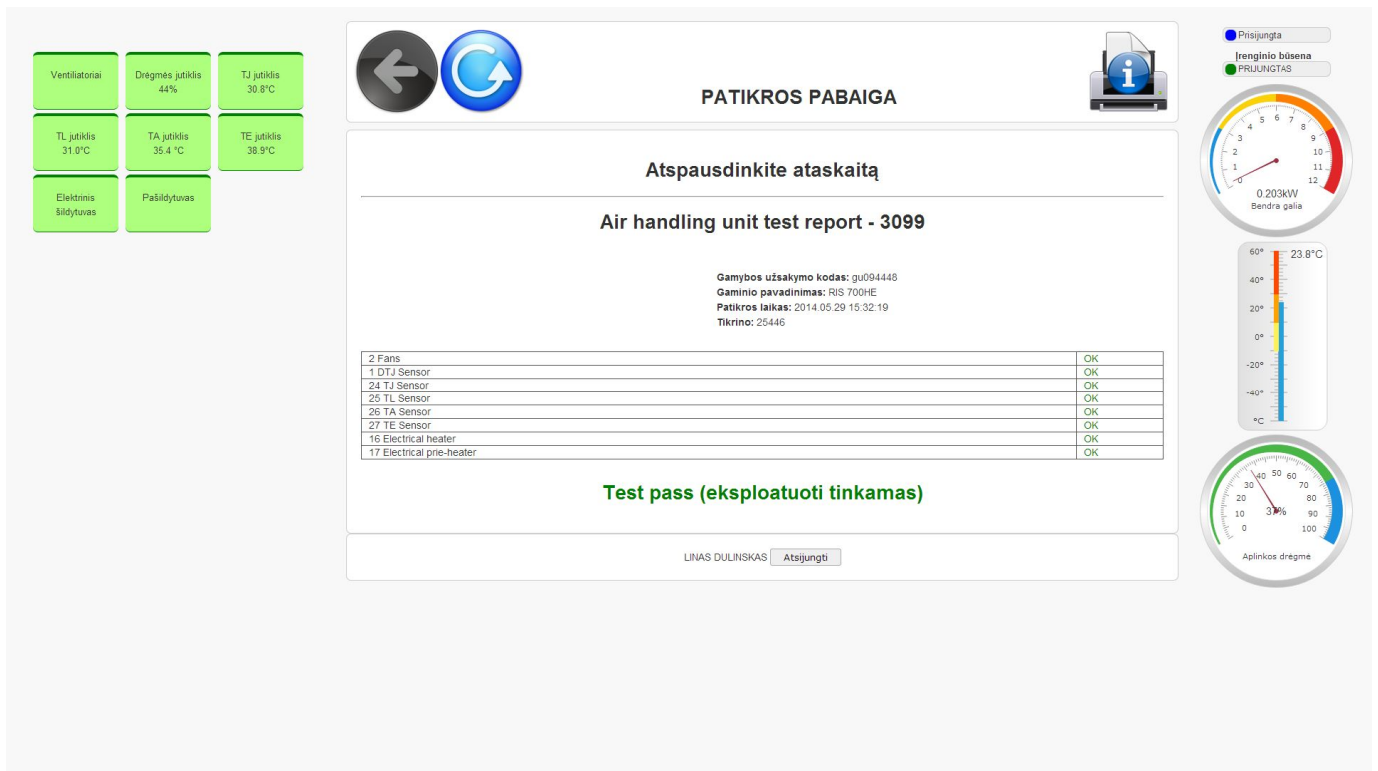
2.8.2. pav. Patikros seka prioritetine retrospektyva



2.8.3. pav. Patikros skyde sumontuoti komponentai



2.8.4. pav. patikros stendo skydas



2.8.5. pav. Patikros sistemos operatoriaus pultas

TEST CERTIFICATE

RIRS 700 HE EKO 3.0	gd086478
---------------------	----------

1. Diagnostic system v1.0:

1.2 Fans	✓
1.1 DTJ Sensor	✓
1.24 TJ Sensor	✓
1.25 TL Sensor	✓
1.26 TA Sensor	✓
1.27 TE Sensor	✓
1.3 Rotor	✓
1.4 Water cooling actuator control	✓
1.5 DX cooler control	✓
1.8 CO2 sensor power supply	✓
1.9 Fan Fail function	✓
1.10 Fan Run function	✓
1.13 Fans overload protection	✓
1.16 Electrical heater	✓
1.18 Boost function	✓
1.20 Air dampers control	✓
1.21 Fire alarm	✓
1.22 Dirty filters indication	✓
1.23 Heat exchanger anti-frost protection	✓
1.30 Over heat	✓

MAX power: 2.24kW R. Humidity: 26.1% Temperature: 25.1°C

FUNCTIONAL TEST PASSED	(2525) 2014.04.30 16:15:59
------------------------	----------------------------

Approved by: _____

2. Visual test:

2.1 Visual inspection	✓
2.2 Standard accessories package	✓
2.3 Residual Current (<30mA)	✓
2.4 Insulation resistance	MΩ

Approved by: _____

FACTORY: Ragainės g. 100, Šiauliai, Lithuania

2.8.6. pav. Gaminio patikros ataskaita

2.9. Patikros stendu patikrinti gaminiai

2.9.1. lentelė Patikros stendu patikrinti gaminiai

Nr.	Patikrinta gaminių, vnt	Pavadinimas	Vidutinis patikros laikas
1	26	RIRS 1200 HW EKO	206s
2	35	RIRS 1200 VE EKO	64s
3	17	RIRS 1200 VW EKO	110s
4	34	RIRS 1200 VW EKO 3.0	100s
5	14	RIRS 1200HW	98s
6	12	RIRS 1200VE	82s
7	19	RIRS 1500HE	46s
8	16	RIRS 1500HW	52s
9	14	RIRS 1500VE	74s
10	27	RIRS 1900 HE EKO	34s
11	39	RIRS 1900 HE EKO 3.0	94s
12	42	RIRS 1900 HW EKO 3.0	128s
13	19	RIRS 1900 VE EKO	84s
14	24	RIRS 1900 VE EKO 3.0	72s
15	26	RIRS 1900 VW EKO	130s
16	35	RIRS 1900 VW EKO 3.0	88s
17	6	RIRS 2500 HE EKO 3.0	186s
18	5	RIRS 2500 HW EKO	88s
19	4	RIRS 2500 HW EKO 3.0	88s
20	7	RIRS 2500 HW EKO 3.0	10s
21	16	RIRS 350 PE EKO 3.0	94s
22	6	RIRS 3500 HE EKO 3.0	28s
23	7	RIRS 3500 HW EKO 3.0	148s
24	46	RIRS 400 HE EKO 3.0	160s
25	16	RIRS 400 HE EKO N	128s
26	37	RIRS 400 HW EKO 3.0	88s
27	18	RIRS 400 HW EKO N	112s
28	45	RIRS 400 VE EKO 3.0	72s
29	24	RIRS 400VE	160s
30	4	RIRS 5500 HE EKO 3.0	176s
31	31	RIRS 700 HE EKO 2.0	89s
32	25	RIRS 700 HW EKO 2.0	0s
33	26	RIRS 700 HW EKO 3.0	72s
34	24	RIRS 700 VE EKO 2.0	50s
35	46	RIRS 700 VE EKO 3.0	68s
36	39	RIRS 700 VW EKO 3.0	226s
37	35	RIRS 700HE	84s
38	23	RIRS 700VE	52s
39	26	RIRS 1200HE EKO 3.0	90s
40	28	RIRS 1200HW EKO 3.0	86s
41	56	RIS 1000 PW	116s
42	46	RIS 1000HE	78s
43	49	RIS 1000HW	50s
44	67	RIS 1000PE	194s
45	29	RIS 1000VE	84s
46	36	RIS 1000VW	74s
47	26	RIS 1200 HE EKO	90s
48	24	RIS 1200 HE EKO 3.0	154s
49	42	RIS 1200 HW EKO 3.0	146s
50	14	RIS 1200 PE 3.0 EKO 3.0	170s
51	12	RIS 1200 PE 6.0 EKO 3.0	68s
52	17	RIS 1200 PW EKO 3.0	118s
53	14	RIS 1200 VE EKO	114s
54	26	RIS 1200 VE EKO	82s
55	41	RIS 1200 VE EKO 3.0	70s
56	35	RIS 1200 VW EKO 3.0	28s
57	42	RIS 1500 PE	68s
58	25	RIS 1500 PW	20s
59	21	RIS 1500HE	118s
60	29	RIS 1500HW	70s
61	27	RIS 1500VE	60s
62	22	RIS 1500VW	134s
63	26	RIS 1900 HE EKO	68s
64	32	RIS 1900 HE EKO 3.0	136s
65	33	RIS 1900 HW EKO 3.0	26s
66	12	RIS 1900 PE 6.0 EKO 3.0	128s
67	15	RIS 1900 PW EKO 3.0	148s
68	18	RIS 1900 VE EKO 3.0	96s
69	22	RIS 1900 VW EKO	134s
70	25	RIS 1900 VW EKO 3.0	106s
71	22	RIS 1900HE	48s
72	26	RIS 1900HW	62s
73	29	RIS 1900VE	112s
74	27	RIS 1900VW	236s
75	26	RIS 200 VWL EKO 3.0	112s
76	26	RIS 200VE EKO	94s
77	34	RIS 200VE EKO 3.0	130s

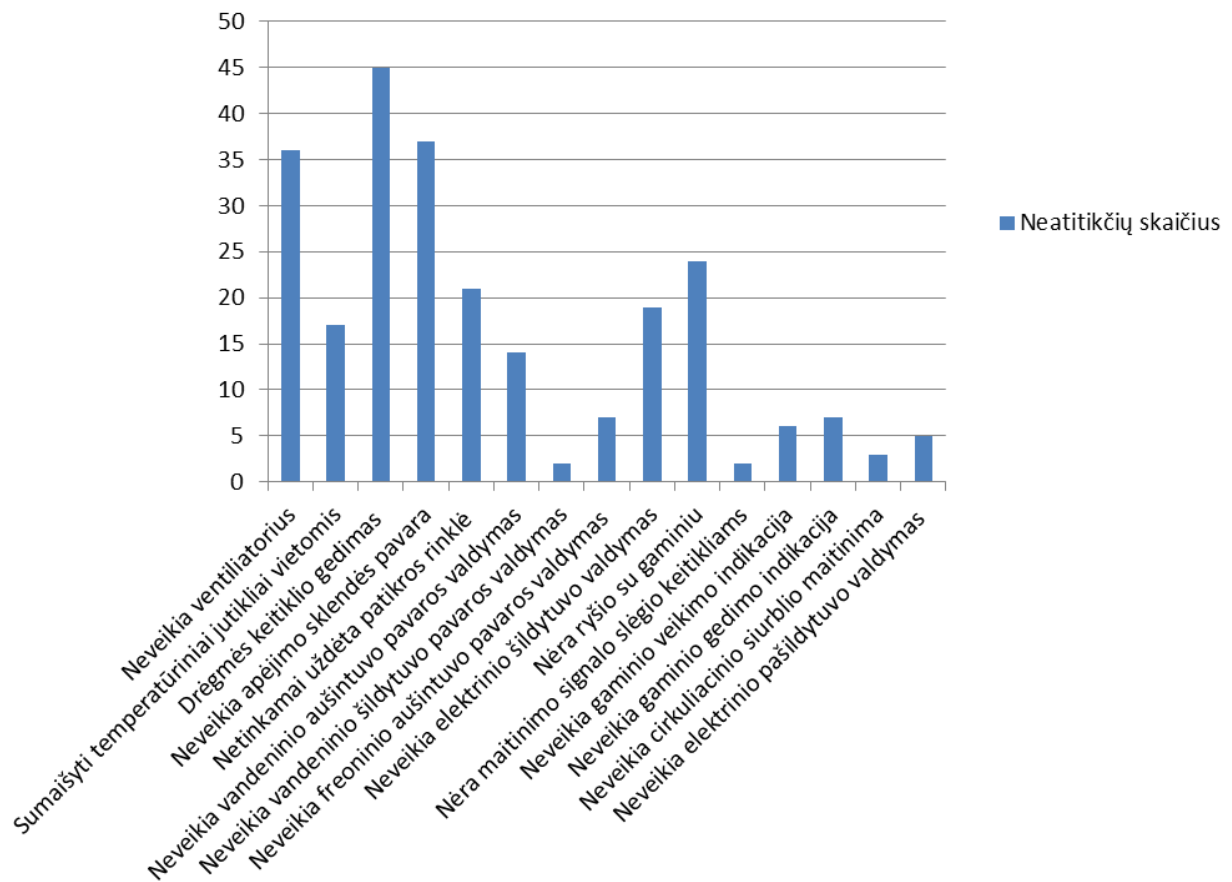
78	2	RIS 2500 HE EC 3.0 SSK	112s
79	6	RIS 2500 HE EKO 3.0	204s
80	7	RIS 2500 HW EC 3.0	74s
81	9	RIS 2500 HW EKO 3.0	28s
82	54	RIS 260 VE	50s
83	44	RIS 260VW	10s
84	5	RIS 3500 HE EC	112s
85	6	RIS 3500 HE EKO	94s
86	8	RIS 3500 HE EKO 3.0	302s
87	6	RIS 3500 HW EKO 3.0	92s
88	21	RIS 400 PE 0.9 EKO 3.0	80s
89	16	RIS 400 PE 1.6 EKO 3.0	74s
90	22	RIS 400 PE 3.0 EKO 3.0	72s
91	36	RIS 400 PW EKO 3.0	94s
92	39	RIS 400 VW EKO 3.0	92s
93	33	RIS 400HE	32s
94	41	RIS 400HW	80s
95	27	RIS 400PE	44s
96	26	RIS 400PW	34s
97	36	RIS 400VE	34s

98	24	RIS 400VE EKO	86s
99	43	RIS 400VE EKO 3.0	70s
100	44	RIS 700 HW EKO 3.0	68s
101	23	RIS 700 PE 1.2 EKO 3.0	140s
102	21	RIS 700 PE 3.0 EKO 3.0	212s
103	14	RIS 700 PE 4.5 EKO 3.0	214s
104	11	RIS 700 PW EKO 3.0	352s
105	15	RIS 700 VE EKO	64s
106	19	RIS 700 VE EKO 3.0	54s
107	11	RIS 700 VW EKO	213s
108	43	RIS 700 VW EKO 3.0	116s
109	39	RIS 700HE	50s
110	33	RIS 700HE EKO	56s
111	42	RIS 700HE EKO 3.0	106s
112	28	RIS 700HW	54s
113	19	RIS 700PE	26s
114	25	RIS 700PW	64s
115	26	RIS 700VE	64s
116	22	RIS 700VW	40s

Iš viso patikrinti 2964 gaminiai. Iš jų 2719 kuriems nenustatytos neatitiktys, bei 245 kuriuose nustatyti neatitikmenys, kaip matyti iš šių duomenų, reikalingos papildomos priemonės neatitikčių prevencijai.

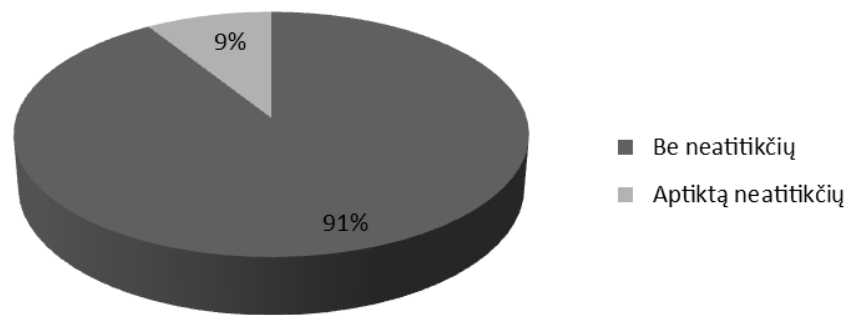
Kaip matyti žemiau pateiktoje diagramoje (neatitikčių skaičius) neatitiktys pasiskirsčiusios netolygiai, pagrindinai vyrauja drėgmės keitiklio, apėjimo sklendės valdymo bei neveikiančio ventiliatoriaus problemos.

Neatitikčių skaičius



2.9.1. pav. Neatitikčių skaičius

Bendrai vertinant neatitikčių kiekį jis siekia 9 procentus (žr. 2.9.2.pav). Tai palyginti didelis skaičius, kaip matyti antroje diagramoje, beveik kas dešimtas gaminys nėra tinkamai veikiantis. Šias neatitiktis pagrindinai lemia žmogiškojo faktoriaus įtaka surinkimo metu t.y. netinkamai prijungiami elektriniai komponentai. Kartais pasitaiko komponentų defekto atvejų.



2.9.2. pav. Neatitikčių pasiskirstymas

2.10. Sistemos efektyvumo analizė

Prieš įdiegiant automatizuotą patikros sistemą gaminio (rekuperatoriaus) patikros laikas siekdavo vidutiniškai 25 minutes. Nebuvo gaminio patikros atsekamumo – ar gaminiui išties buvo atlikta patikra ir kokios gaminio neatitiktys buvo pastebėtos patikros metu. Vis didinant gamybos apimtis imta abejoti tikrinančiųjų asmenų patikros kokybe, nes kartais sulaukiama iš klientų skundų, jog nauji gaminiai pirmojo paleidimo metu ne visi veikia sklandžiai. Įmonėje per metus pagaminama apie 3000 gaminių (rekuperatorių), vien abejotinai jų patikrai sugaištama apie 1250 valandų per metus. Darbuotojo darbo valanda įmonei kainuoja 20lt. Per metus vien gaminių patikrai išleidžiama 25000lt.

Įdiegus patikros stendą patikros laikas įvertinus ir pasiruošimo darbus sutrumpėjo vidutiniškai iki 5min (žr. 2.11.2.pav.), tai bendras patikros laikas tam pačiam gaminių (rekuperatorių) kiekiui sutrumpėjo iki 250 valandų per metus. Metinės išlaidos gaminių patikrai siekia 5000lt, tai yra 80% (žr. 2.10.1.pav.) mažiau, nei tikrinant įprastiniu būdu nenaudojant patikros stendo. Patikros stendo komponentų patikros savikaina siekė apie 20000lt įvertinus komponentų savikainą bei darbuotojų sugaištą laiką sistemos surinkimo/derinimo metu

Vien atsižvelgus į patikrai sugaištamą laiką, sistemos finansinis atsiperkamumas siekia 12 mėnesių.

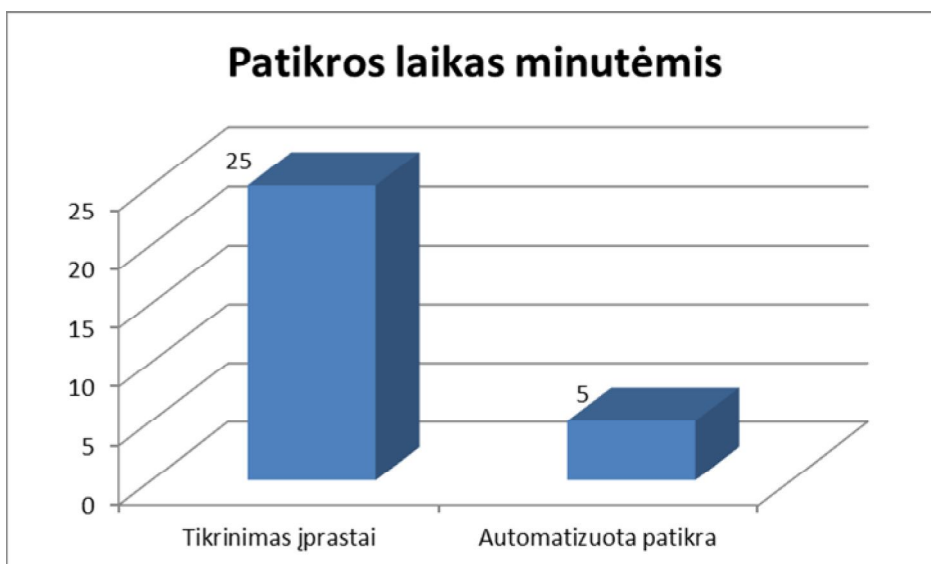
Reikia įvertinti ir tai, jog kasmet įmonė didina gaminių (rekuperatorių) pardavimus ir stengiasi įsitvirtinti naujose rinkose, todėl gaminių surinkimo kokybė yra labai svarbus rodiklis, norint neprarasti esamų ir būsimų klientų. Patikros stende yra kaupiami patikros duomenys apie užfiksuotas neatitiktis, todėl jas išanalizavus galima imtis prevencinių veiksnių jų išvengti ateityje.

Po stendo įdiegimo ir įvertinus pasitaikančias neatitiktis bendrą užfiksuojamų neatitiktčių skaičių pavyko sumažinti 36% (žr. 2.10.3-5pav.). Tai buvo pasiekta papildomais mokymais darbuotojams dėl gaminio surinkimo technologijos bei elektrifikavimo niuansų.

Pagrįstų skundų skaičius sumažėjo net 7 kartus, nebegaunama nusiskundimų dėl netinkamos ventiliatorių sukimosi krypties, neveikiančios apėjimo sklendės pavaros ar (pa)šildytuvo. Primenu, jog vidutiniškai kelionė į Vakarų Europos šalį šalinti gaminio trūkumus kainuoja iki 10000lt, vien įvertinus skundų skaičių matyti, jog patikros stendas efektyviai veikia vertinant gaminio funkcionalumo kokybę (žr. 2.10.6-7pav.).

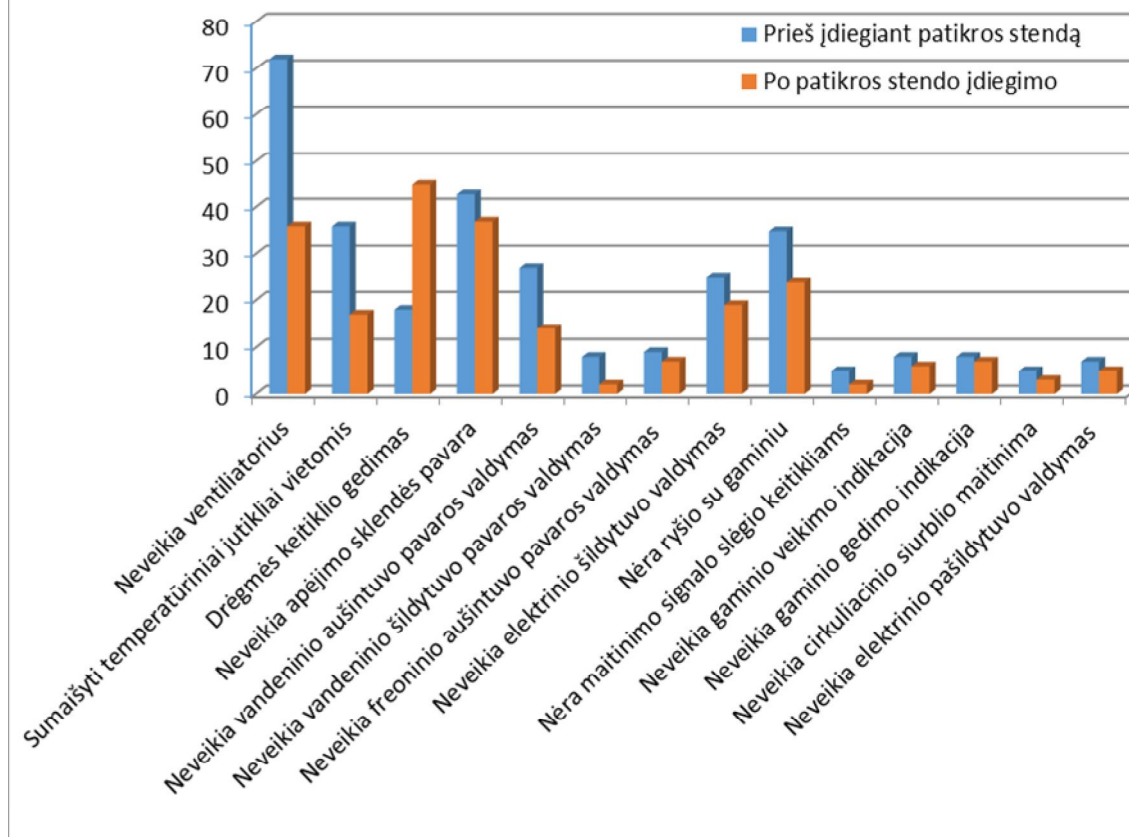


2.10.1.pav. Patikros laikas procentais

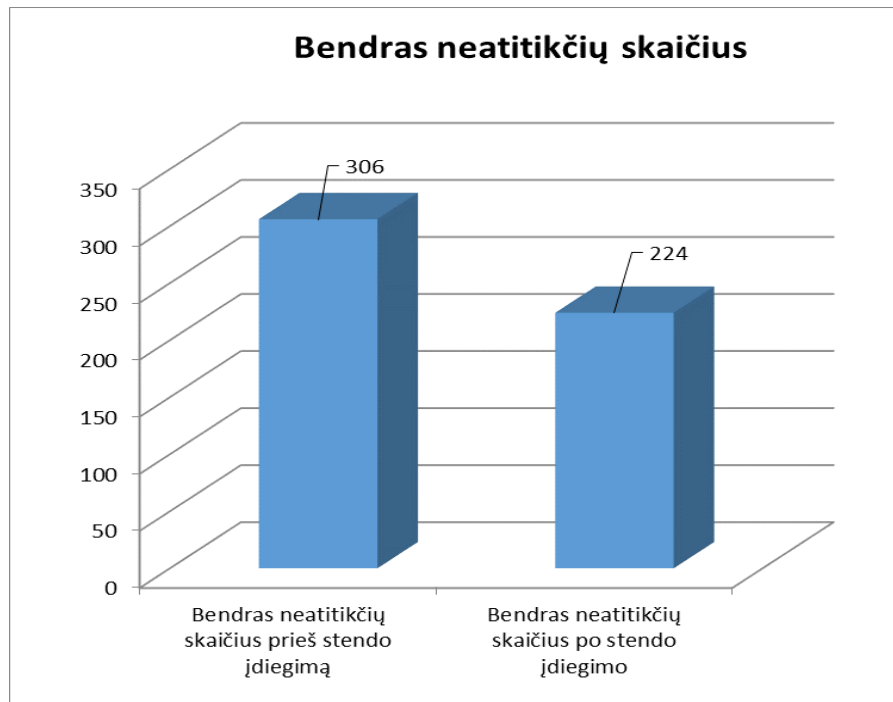


2.10.2.pav. Patikros laikas procentais

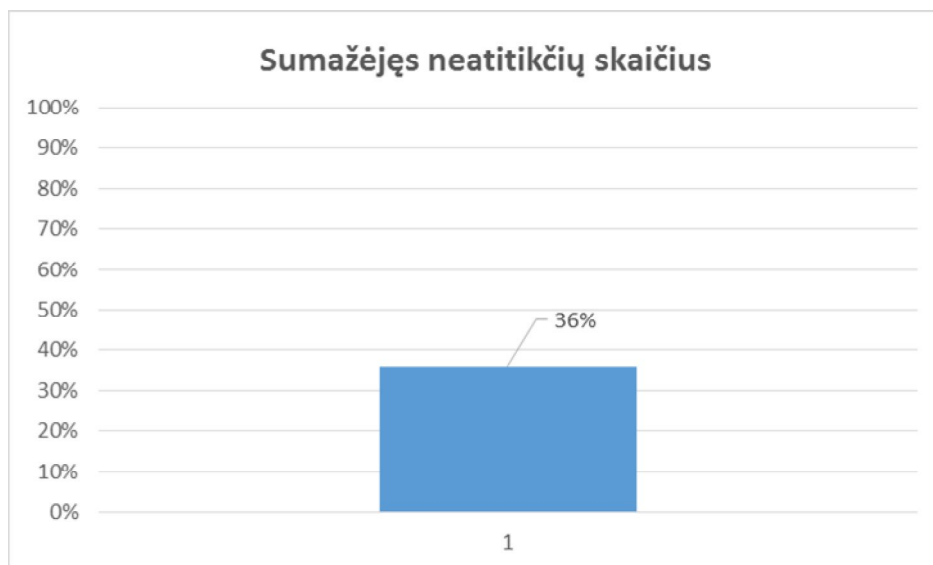
Neatitikčių kiekio palyginimas prieš ir po stendo įdiegimo



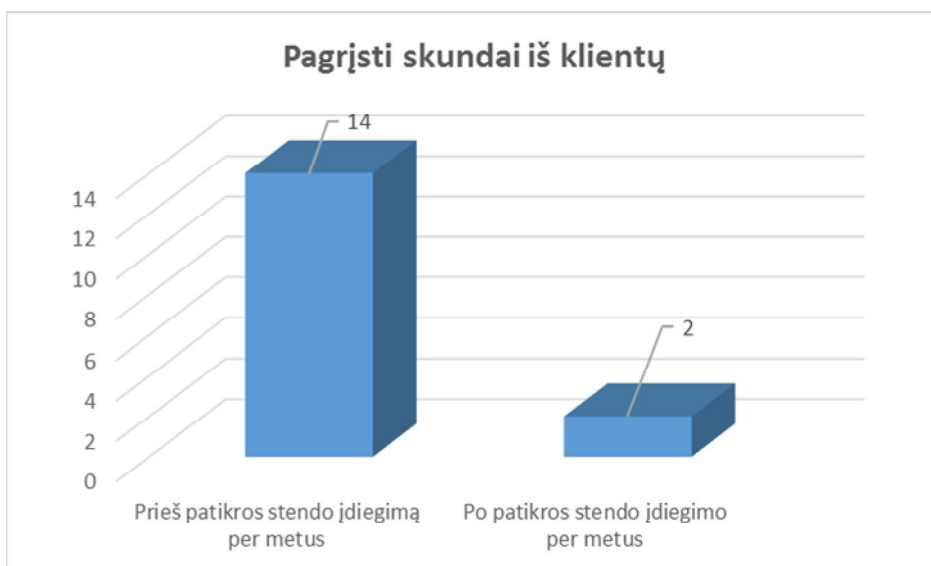
2.10.3.pav. Neatitikčių kiekio palyginimas prieš ir po stendo įdiegimo



2.10.4. pav. Bendras neatitikčių skaičius



2.10.5. pav. Sumažėjęs neatitikčių skaičius



2.10.6. pav. Pagrįsti skundai iš klientų



2.10.7. pav. Pagrįstų skundų sumažėjimas kartais

2.11. Rekomendacijos neatitikčių prevencijai

Kaip matyti iš 2.10.1.pav. dažniausiai pasitaikanti neatitiktis yra drėgmės keitiklio gedimas/blogas kontaktas jungtyje. Norint minimalizuoti (sumažinti) šių neatitikčių skaičių, reikalinga keisti keitiklio jungties konstrukciją, nes jos fiksacija yra nepakankama ir ilgainiui gali atsipalaiduoti, taip prarasdama standų sujungimą ir tinkamą elektrinį kontaktą.

Antroji pagal dažnumą pasitaikanti neatitiktis yra apėjimo sklendės pavaros gedimas/netinkamas veikimas. Šią problemą dažniausiai nulemia klaidingas elektrinės pavaros prijungimas. Norint išvengti šios problemos papildomai rekomenduotina pateikti papildomas informavimo priemones darbuotojams, tai galėtų būti informaciniai lipdukai elektrifikavimą atliekantiems asmenims, tai padėtų sumažinti išsiblaškyimo bei užmaršumo faktorius..

Tai pat dažnai pasitaikanti problema „Nėra ryšio“ su gaminiu, dažniausiai tai atsitinka dėl netinkamu metu (įjungtam tikrinamajam gaminiui) prijungiamas pultelis ar ryšio kabelis, susidaręs priešpriešinių potencialų skirtumas (dėl visų kontaktų susijungimo vienu metu) sutrikdo valdiklio veiklą ir jis „pakimba“. Norint to išvengti, papildomai reikalinga valdoma tikrinančiojo gaminiu maitinimo grandinės komutacija tik prasidėjus patikrai (kai jau ryšio kabelis prijungtas). Papildomai šiam procesui pakaktų integruoti papildomą kontaktorių patikros stende, kuris būtų valdomas tarpinės reles pagalba iš laisvai programuojamo valdiklio.

Kartais užfiksuojamas klaidingas jutiklių (temperatūrinių) išdėstymas gaminyje norint sumažinti šių neatitikčių dažnį efektyviai padėtų papildoma vizualinė informacija diegiant komponentus gaminyje. Iškilus dvejonėms surinkinėjantis asmuo galėtų pasižiūrėti kompiuteryje jutiklių išdėstymą gaminyje (koks turėtų būti) kiekvienu atveju.

IŠVADOS

Prieš įdiegiant automatizuotą patikros sistemą gaminio (rekuperatoriaus) patikros laikas siekdavo vidutiniškai 25 minutes. Nebuvo gaminio patikros atsekamumo – ar gaminiui išties buvo atlikta patikra ir kokios gaminio neatitiktys buvo pastebėtos patikros metu.

Įdiegus patikros stendą patikros laikas įvertinus ir pasiruošimo darbus sutrumpėjo vidutiniškai iki 5min (žr. 2.11.2.pav.), tai bendras patikros laikas tam pačiam gaminių (rekuperatorių) kiekiui sutrumpėjo iki 250 valandų per metus. Metinės išlaidos gaminių patikrai siekia 5000lt, tai yra 80 % (žr. 2.11.1.pav.) mažiau, nei tikrinant įprastiniu būdu nenaudojant patikros stendo.

Vien atsižvelgus į patikrai sugaištamą laiką, sistemos finansinis atsiperkamumas siekia 12 mėnesių. Reikia įvertinti ir tai, jog kasmet įmonė didina gaminių (rekuperatorių) pardavimus ir stengiasi įsitvirtinti naujose rinkose, todėl gaminių surinkimo kokybė yra labai svarbus rodiklis, norint neprarasti esamų ir būsimų klientų. Patikros stende yra kaupiami patikros duomenys apie užfiksuotas neatitiktis, todėl jas išanalizavus galima imtis prevencinių veiksmų jų išvengti ateityje.

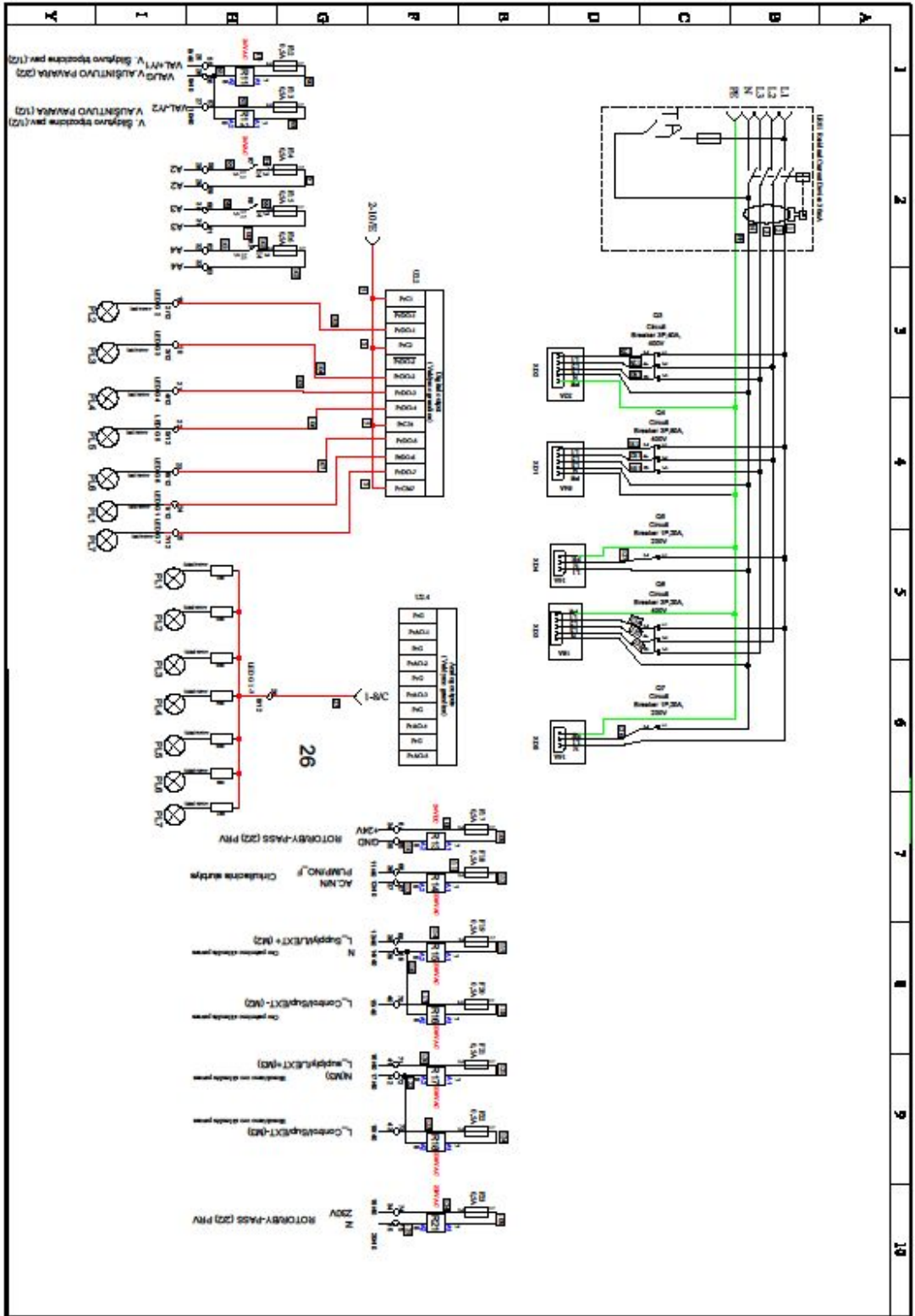
Po stendo įdiegimo ir įvertinus pasitaikančias neatitiktis bendrą užfiksuojamų neatitikčių skaičių pavyko sumažinti 36% (žr. 2.10.3-5pav.). Tai buvo pasiekta papildomais mokymais darbuotojams dėl gaminio surinkimo technologijos bei elektrifikavimo niuansų.

Pagrįstų skundų skaičius sumažėjo net 7 kartus, nebegaunama nusiskundimų dėl netinkamos ventiliatorių sukimosi krypties, neveikiančios apėjimo sklendės pavaros ar (pa)šildytuvo. Primenu, jog vidutiniškai kelionė į Vakarų Europos šalį šalinti gaminio trūkumus kainuoja iki 10000lt, vien įvertinus skundų skaičių matyti, jog patikros stendas efektyviai veikia vertinant gaminio funkcionalumo kokybę.

NAUDOTA LITERATŪRA

1. ŠVOK aprašas. [žiūrėta 2014-01-05]. Prieiga per internetą: <<http://en.wikipedia.org/wiki/HVAC>>
2. Ventiliacinės sistemos svarba. [žiūrėta 2013-01-05]. Prieiga per internetą: <http://www.supernamai.lt/ventiliacines_sistemas_svarba/>
3. Gaminio „RIRS 5500“ aprašas. [žiūrėta 2013-01-05]. Prieiga per internetą: <<http://salda.lt/en/products/item/rirs-5500he-eko-3.0>>
4. Gaminio „RIS 5500“ aprašas. [žiūrėta 2013-01-06]. Prieiga per internetą: <<http://salda.lt/en/products/item/ris-5500-he-ec-3.0>>
5. „EliWell“ valdiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-06]. Prieiga per internetą: <<http://www.eliwell.it/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=21132>>
6. „ModBus“ protokolo aprašas. [žiūrėta 2013-01-06]. Prieiga per internetą: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Modbus>>
7. „TCP/IP“ protokolo aprašas. [žiūrėta 2013-01-06]. Prieiga per internetą: <<http://lt.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>>
8. Tinklo analizatoriaus aprašas. [žiūrėta 2013-01-07]. Prieiga per internetą: <http://w3.usa.siemens.com/us/internet-dms/btlv/access/access/Docs/SENTRON_pac3200_manual_ul_PSC_en.pdf>
9. <EC tipo ventiliatorių aprašas. [žiūrėta 2013-01-07]. Prieiga per internetą: <<http://www.ebmpapst.com/en/products/motors/motors.html>>
10. Oro srauto keitiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-08]. Prieiga per internetą: <<http://www.spluss.eu/5-air-quality-sensor-flow/17-airflow-monitor/en>>
11. Orapūtės aprašas. [žiūrėta 2013-01-05]. Prieiga per internetą: <<http://www.kvarcas.lt/?p=306>>
12. Oro sklendės pavaros valdomos 0-10V signalu aprašas. [žiūrėta 2013-01-08]. Prieiga per internetą: <http://www.belimo.ch/pdf/f/CM24-.._1_2_en.pdf>
13. Rotorinio šilumokaičio variklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-09]. Prieiga per internetą: <<http://twt.manufacturer.globalsources.com/si/6008800578547/Homepage.htm>>
14. Elektrinio šildytuvo aprašas. [žiūrėta 2013-01-09]. Prieiga per internetą: <<http://www.ventmatika.lt/en/electric-duct-heaters/rectangular-electric-duct-heaters-eks>>
15. Santykinės drėgmės ir temperatūros keitiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-09]. Prieiga per internetą: <<http://www.spluss.eu/2-humidity-sensor/11-humidity-sensor-humidity-transmitter/48-room-humidity-sensor-relative-humidity/98-rftf/en>>

16. Induktyvinio jutiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-09]. Prieiga per internetą:
<http://lt.wikipedia.org/wiki/Indukciniai_jutikliai>
17. - Ventilio pavaros valdomos tripoziciniu signalu aprašas. [žiūrėta 2013-01-09]. Prieiga per internetą:
<<http://www.siemens-landis-supplier.co.uk/siemens-landis-actuator-ssb81-ac24v>>
18. Ventilio pavaros valdomos 0-10V signalu aprašas. [žiūrėta 2013-01-10]. Prieiga per internetą:
<<http://www.siemens-landis-supplier.co.uk/siemens-landis-actuator-ssb61-ac24v-dc-0-10v>>
19. Oro sklendės pavaros valdomos tripoziciniu signalu aprašas. [žiūrėta 2013-01-10]. Prieiga per internetą: <http://www.belimo.com/pdf/e/CM230-1_1_0_en.pdf>
20. Oro sklendės pavaros valdomos „on/off“ signalu aprašas. [žiūrėta 2013-01-10]. Prieiga per internetą:
<<http://www.vace.com.sg/Belimo/BelimoCF230D.html>>
21. CO₂ keitiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-10]. Prieiga per internetą: <<http://www.spluss.eu/5-luftguetefuehler-stroemung/16-luftguetefuehler-co2-fuehler/64-kanal-co2-fuehler-kanal-co2-und-luftqualitaetsfuehler-voc/121-kco2/de>>
22. Skirtuminio slėgio jungiklio aprašas. [žiūrėta 2013-01-11]. Prieiga per internetą:
<<http://www.ventmatika.lt/lt/jutikliai/skirtuminio-slegio-jutikliai/skirtuminio-slegio-jutikliai-ps>>
23. „Dynamics“ programinio paketo aprašas. [žiūrėta 2013-01-11]. Prieiga per internetą:
<<http://www.microsoft.com/en-gb/dynamics/erp-ax-overview.aspx>>
24. Automatinių jungiklių katalogas. [žiūrėta 2013-01-11]. Prieiga per internetą:
<<http://www.dogas.lt/#!gid=e4eb630c-d111-11df-ac03-001a64ca85b6>>
25. Enkoderio aprašas. [žiūrėta 2013-01-11]. Prieiga per internetą:
<http://www.hidroteka.lt/lt/prekes_ir_paslaugos/Elektronika/Enkoderiai>



Priedas nr. 2

„EliWell“ valdiklio aprašas

free Evolution

EVD - EVC - EVE 75xx

8 DIN rail-mounted programmable controllers
 Controllori programmabili su guida 8 DIN

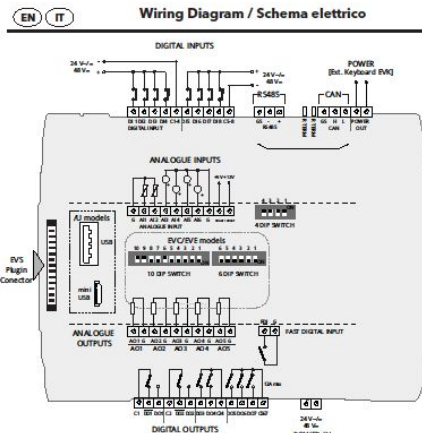
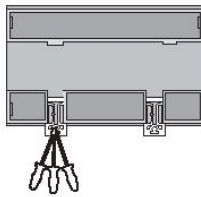
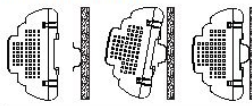
Mounting / Montaggio

The instrument is intended for 8 DIN rail mounting. Follow the instructions below to install the BASE on DIN RAIL:
 • Move the two spring docking devices to their standby position (use a screwdriver).
 • Install the "BASE" on the DIN RAIL, then press the "spring docking devices" which will go to the closing position.
N.B. Once the "BASE" is mounted on the DIN RAIL, the "Spring docking devices" must be turned downwards.

Lo strumento è previsto per l'installazione su guida 8 DIN. Per l'installazione su GUIDA DIN procedere come segue:

- portare i due "dispositivi di aggancio a molla" in posizione di riposo (tramite l'impiego di un cacciavite facendo leva sugli appositi vani);
 - installare quindi lo strumento sulla GUIDA DIN esercitando poi pressione sui "dispositivi di aggancio a molla" che si porteranno in posizione di chiusura.
- Nota Bene.** A strumento assemblato su GUIDA DIN, i "Dispositivi di aggancio a molla" dovranno essere orientati verso il basso.

Mounting / Montaggio



Terminal board / Morsetteria

Label	Description / Descrizione	Notes / Note
4 DIP SWITCH	4-position dip switches / Selettori 4 posizioni Evolution address configuration / configurazione indirizzo Evolution	Default OFF
6 DIP SWITCH	6-position dip switches / Selettori 6 posizioni serial ports configuration / configurazione seriali	EVC/EVE available under the cover / disponibili sotto lo sportello
10 DIP SWITCH	10-position dip switches / Selettori 10 posizioni serial ports configuration / configurazione seriali	
POWER IN		
POWER OUT		Output for remote keyboard / uscita per terminale remoto
ANALOGUE OUTPUTS	AO1...A05 G	Analogue outputs 1...5 / Uscite analogiche 1...5 Ground / Massa
DIGITAL OUTPUTS	C1 DO1 DO1	Relay output 1 / Uscite su relè 1
	C2 DO2 DO2	Relay output 2 / Uscite su relè 2
	DO3 DO4	Relay output 3-4 / Uscite su relè 3-4 Common relay 3-4 / Comune relè 3-4
	DO5 DO6 DO7	Relay outputs 5-6-7 / Uscite su relè 5-6-7 Common relay 5-6-7 / Comune relè 5-6-7
CAN	GS H L CAN	CAN Serial / Seriale CAN GS serial GND isolated from GND GS Seriale GND isolata da GND
RS485	GS - + 485	RS485 Serial / Seriale RS485
DIGITAL INPUTS	DI1...DI4 C1-4	Digital inputs 1...4 / Ingressi Digitali 1...4 Common / Comune
	DIS...DI8 C5-8	Digital inputs 5...8 / Ingressi Digitali 5...8 Common / Comune
	FAST D.I.	FDI G
ANALOGUE INPUTS	AII...AI6 G	Analogue Inputs / Ingressi Analogici Ground / Massa
	12Vout 5Vout	12V output for analogue inputs / Uscita 12V per ingressi analogici 5V output for ratiometric analogue inputs / Uscita 5V per ingressi analogici ratiometrici*

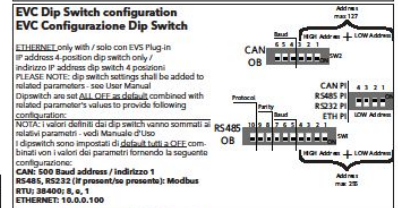
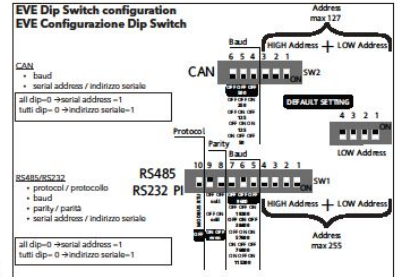
Models* / Modelli*

EVD7500/C
EVD7500/C/U
 with display
 con display
 / U USB
 485 / CAN integrated as standard
 485 / CAN di serie

EVC7500/C
EVC7500/C/U
 / U USB
 485 / CAN integrated as standard
 485 / CAN di serie

EVE 7500
 expansion
 espansione
 485 / CAN integrated as standard
 485 / CAN di serie

*Contact EliWell sales department for availability of other part numbers
 *Contattare Ufficio commerciale per disponibilità altri codici



eliwell

EliWell Controls s.r.l.
 Via dell'Industria, 15 • Zona Industriale Paludi • 32010 Pieve d'Alpago (BL)
 ITALY
 Telephone +39 0437 986 111 • Facsimile +39 0437 989 046
 Sales +39 0437 986 100 (Italy) • +39 0437 986 200 (other countries)
 • E-mail info@eliwellinvenys.com
 Technical hotline +39 0437 986 250
 • E-mail eliwell.newy@invenys.com
www.eliwell.com

EN • IT tel. 10/12 cod. 9524153

Priedas nr. 3

„EliWell“ valdiklio aprašas

φ 40 Body Standard / Hollow Shaft Type

Diameter φ 40mm Shaft type/Hollow type/Built-in type INCREMENTAL Rotary encoder

Features

- Easy installation at narrow space
- Small inertia moment
- Wide range of power source : 5VDC, 12-24VDC ±5%
- Various output types

⚠ Please read "Caution for your safety" in operation manual before using.



Ordering information

E40	H	8	5000	3	2	24	
Series	Shaft type	Hollow type	Pulse/1Revolution	Output phase	Output	Power supply	Cable
S: Shaft type	Outside	Inside	See resolution	2:A, B	1: Totem pole output	5 :5VDC ±5% 24:12-24VDC ±5%	No mark: Normal type (*) Cable outgoing connector type
H: Hollow type	(*)	6: φ6mm 8: φ8mm		3:A, B, Z	2: NPN open collector output		
HB: Hollow built-in type	6: φ6mm 8: φ8mm	10: φ10mm 12: φ12mm		4:A, \bar{A} , B, \bar{B} 6:A, \bar{A} , B, Z, \bar{Z}	3: Voltage output L: Line driver output(*)		
*Standard : E40S8-PULSE-3-2-24 E40H8-PULSE-3-2-24 E40HB8-PULSE-3-2-24			*Standard: A, B, Z		*The power of Line driver is only for 5VDC		*Cable length : 200mm

Specifications

Item		Diameter φ40mm shaft type Incremental Rotary encoder		
Resolution (P/R)		*1, *2, *5, 10, *12, 15, 20, 23, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 75, 100, 120, 150, 192, 200, 240, 250, 256, 300, 360, 400, 500, 512, 600, 800, 1000, 1024, 1200, 1500, 1800, 2000, 2048, 2500, 3000, 3600, 5000 (Not indicated type is available to customize)		
Electrical specification	Phase difference of output	Output between A and B phase : $\frac{T}{4} \pm \frac{T}{8}$ (T=1 cycle of A phase)		
	Control output	Totem pole output	• Low \Rightarrow Load current : Max. 30mA, Residual voltage : Max. 0.4VDC • High \Rightarrow Load current : Max. 10mA, Output voltage : Min. (Power supply - 1.5)VDC	
		NPN open collector output	Load current : Max. 30mA, Residual voltage : Max. 0.4VDC	
		Voltage output	Load current : Max. 10mA, Residual voltage : Max. 0.4VDC	
		Line driver output	Low \Rightarrow Load current : Max. 20mA, Residual : Max. 0.5V High \Rightarrow Load current : Max. -20mA, Output voltage : Min. 2.5V	
	Response time (Rise/Fall)	Totem pole output	Max. 1 μ s	* Measuring condition \Rightarrow Cable length : 2m, 1 sink = Max. 20mA
		NPN open collector output	Max. 1 μ s	
		Voltage output	Max. 1 μ s	
		Line driver output	Max. 0.5 μ s	
	Max. Response frequency	180kHz		
Current consumption	Max. 60mA (disconnection of the load), Line driver output: Max. 50mA (disconnection of the load)			
Insulation resistance	Min. 100M Ω (at 500VDC)			
Dielectric strength	750V AC 50/60Hz for 1 minute (Between all terminals and case)			
Connection	Cable outgoing type, 200mm cable outgoing connector type			
Mechanical specification	Starting torque	Shaft Type : Max. 40gf · cm (0.004N · m), Hollow Type : Max. 50gf · cm (0.005N · m)		
	Moment of inertia	Max. 40g · cm ² (2×40 ⁻⁶ kg · m ²)		
	Shaft loading	Radial : Max. 2kgf, Thrust : Max. 1kgf		
	Deviation of shaft position	Radial : Max. 0.1mm, Thrust : Max. 0.2mm		
	Max. allowable revolution	*Note2) 5000rpm		
Vibration	1.5mm amplitude at frequency of 10 - 55Hz in each of X, Y, Z directions for 2 hours			
Shock	Max. 50G			
Ambient temperature	-10 - 70°C (at non-freezing status), Storage: -25 - 85°C			
Ambient humidity	35-85%RH, Storage: 35-90%RH			
Protection	IP50 (IEC specification)			
Cable	5P, φ5mm, Length : 2m, Shield cable (Line driver output : 8P, φ5mm)			
Accessory	φ6mm coupling standard, φ8mm coupling (Option) [Applied only for shaft type]			
Weight	Approx. 120g			
Approval	CE (Except line driver output)			

* (**Note1) * pulse is only for A, B phase (Line Driver output is A, \bar{A} , B, \bar{B} phase)

* (**Note2) Max. allowable revolution \geq Max. response revolution $\left[\frac{\text{Max. response revolution (rpm)}}{\text{Resolution}} \times 60 \text{ sec} \right]$

Please select the resolution to make lower max. revolution than max. allowable revolution.

(A) Counter

(B) Timer

(C) Temp. controller

(D) Power controller

(E) Panel meter

(F) Tacho/Speed/Pulse meter

(G) Display unit

(H) Sensor controller

(I) Proximity sensor

(J) Photo electric sensor

(K) Pressure sensor

(L) Rotary encoder

(M) S-Phase stepping motor & Driver & Controller

Priedas nr. 4

Oro srauto keitiklio aprašas

15. Sensors 15.3.1-GB Air velocity sensors		Type: MAL1(-X) / MAL10	
Application / Function			
<p>Air velocity sensors optimized for applications of clean room and air conditioning technology. The thin film sensor is operating on an innovative hot film anemometer principle. This guarantees excellent accuracy for air velocity down to almost 0.15 m/s. The special construction of the sensor mounting provides a very small directional derivate within a wide range, thus allowing easy mounting. Using the mounting device (in scope of supply) the penetration depth is infinitely adjustable. Version MAL1-X: The sensor and terminal box are connected by a fixed cable length of 2 metres. Output signal proportional to the flow velocity, e.g. for air velocity regulation units of Ziehl-Abegg. Output signal, measuring range and response time can be selected by jumpers. Inclusive Test report according to DIN EN 10204-2.2 (3 measuring points). If necessary MAL1(X) inclusive Inspection certificate according to DIN EN 10204-3.1 (5 measuring points).</p>			
Technical data / Versions			
Type (Part-No.):	MAL1 (384048) inclusive Test report MAL1 (384049) inclusive Inspection certificate MAL1-X (384050) inclusive Test report MAL1-X (384051) inclusive Inspection certificate	MAL10 (384052) inclusive Test report	
Measuring range:	0 - 1 m/s, alternative: 0 - 1.5 m/s, 0 - 2 m/s	0 - 10 m/s, alternative: 0 - 15 m/s, 0 - 20 m/s	
	Minimal air stream cut off below 0.15 m/s => no offset on output ($U_A = 0$ V)		
Output signal:	0 - 10 V (I _{max} 1 mA) alternative 4 - 20 mA ($R_L < 450 \Omega$)		
Voltage supply:	24 V DC +/- 20 % / 24 V AC +/- 10 % 15 - 24 V DC +15 % / -5 % (only at U_A 0 - 10 V)	24 V DC +/- 20 % / 24 V AC +/- 10 %	
Current consumption:	<40 mA (for DC) / < 100 mA (for AC) @ U_A 0 - 10 V <50 mA (for DC) / < 130 mA (for AC) @ I_A 4 - 20 mA	<40 mA (for DC) / < 120 mA (for AC) @ U_A 0 - 10 V <80 mA (for DC) / < 150 mA (for AC) @ I_A 4 - 20 mA	
Accuracy of measurement:	at 20 - 30 °C, 45 % RH and 1013 hPa: 0.15...1 m/s ± 0.04 m/s + 2 % (8 %) of meas. value 0.15...1.5 m/s ± 0.05 m/s + 2 % (8 %) of meas. value 0.15...2.0 m/s ± 0.06 m/s + 2 % (8 %) of meas. value * (at 10 - 40 °C, 45 % RH and 1013 hPa)	at 20 - 30 °C, 45 % RH and 1013 hPa: +/- (0.2 m/s + 3 % of measuring value) at 10 - 40 °C, 45 % RH and 1013 hPa: +/- (0.2 m/s + 9 % of measuring value)	
Response time t90 (at constant temperature):	approx. 4 s at 1 m/s, alternative: 0.7 s	approx. 4 s at 10 m/s, alternative: 0.7 s	
Thermal transient response:	at 0.5 m/s approx. 3 min/t63		
Dependence of direction	< 3 % of measuring value at $ \Delta\alpha < 10^\circ$		
Connection:	screw terminals max. 1.5 mm ²		
Housing:	material PC, protection class IP 65 (sensor head IP 20)		
Temperature range:	operation: -10 ... 50 °C storage: -30 ... 80 °C		
Electromagnetic compatibility	EN 61326-1, EN 61326-2-3		
Dimension sheet [mm]		Circuit diagram	
		<p>Spannungsversorgung Voltage supply</p> <p>24 V DC ±20 % Ausgang 24 V AC ±10 % Output</p> <p>15...24 V DC +15/-5 % (nur MAL1 bei Ausgang 0...10 V) (only MAL1 at output 0...10 V)</p> <p>U_A 0...10 V (I_{max} 1 mA) I_A 4...20 mA ($R_L < 450 \Omega$)</p>	
Ziehl-Abegg AG Heinz-Ziehl-Straße D-74653 Künzelsau		Tel.: +49 (0) 7940 16-0 Fax: +49 (0) 7940 16-504 info@ziehl-abegg.de http://www.ziehl-abegg.de	
R-TIL10_11-GB (19.10.2010)		Subject to technical modifications	

Priedas nr. 5

Oro sklendės pavaros aprašas



Damper actuator for operating air control dampers in ventilation and air-conditioning systems for building services installations

- For air dampers up to approx. 0.4 m²
- Torque 2 Nm
- Nominal voltage AC 230 V
- Control: Open-close

Technical data sheet

CM230-1



Technical data

Electrical data	Nominal voltage	AC 230 V, 50/60 Hz	
	Nominal voltage range	AC 207 ... 253 V	
	Power consumption	In operation	1.5 W @ nominal torque
		At rest	1.5 W
	For wire sizing	8.5 VA	
	Connection	Cable 1 m, 3 x 0.75 mm ²	
Functional data	Torque (nominal torque)	Min. 2 Nm @ nominal voltage	
	Direction of rotation	Dependent on electrical installation	
	Manual override	Gear disengagement with magnet	
	Angle of rotation	Without limit	Endless
		With limit	Fixed 315° or 0 ... 287.5° with mechanical end stops, can be adjusted in 2.5° increments
	Running time	75 s / 90°	
Sound power level	Max. 35 dB (A)		
	Position indicator	Mechanical, pluggable (with integrated magnet for gear disengagement)	
Safety	Protection class	II totally insulated	
	Degree of protection	IP54 in any mounting position	
	EMC	CE according to 89/338/EEC	
	Low voltage directive	CE according to 2006/95/EC	
	Mode of operation	Type 1 (EN 60730-1)	
	Rated impulse voltage	2.5 kV (EN 60730-1)	
	Control pollution degree	3 (EN 60730-1)	
	Ambient temperature	-30 ... +50 °C	
	Non-operating temperature	-40 ... +80 °C	
	Ambient humidity	95% RH, non-condensating (EN 60730-1)	
	Maintenance	Maintenance-free	
Dimensions / Weight	Dimensions	See «Dimensions» on page 2	
	Weight	Approx. 220 g	

Safety notes



- The actuator is not allowed to be used outside the specified field of application, especially in aircraft or any other form of air transport.
- Caution: Power supply voltage !
- Assembly must be carried out by trained personnel. Any legal regulations or regulations issued by authorities must be observed during assembly.
- The device may only be opened at the manufacturer's site. It does not contain any parts that can be replaced or repaired by the user.
- When calculating the required torque, the specifications supplied by the damper manufacturers (cross section, design, installation site), and the air flow conditions must be observed.
- The device contains electrical and electronic components and is not allowed to be disposed of as household refuse. All locally valid regulations and requirements must be observed.