

# Planar4®

Электрондық жүйелер  
Пайдалану нұсқаулығында  
(Planar4 Sytem Manual)

SAFETY  
NONSTOP



Осы нұсқаулық кітапшада көрсетілген барлық HIMA өнімдері тауар белгісімен қорғалады. Сондай-ақ, егер өзгесі көрсетілмесе басқа да жоғарыда аталған өндірушілер мен олардың өнімдері жатады.

Planar4®, HIMax®, HIMatrix®, SILworX®, XMR® және FlexSILon® HIMA Paul Hildebrandt GmbH тіркелген сауда белгілері болып табылады.

Осы нұсқаулық кітапшадағы барлық техникалық деректер мен нұсқаулар үлкен сақтықпен және тиімді бақылау шараларын аясында құрастырылды.

Егер Сіздің сұрақтарыңыз болса, тікелей HIMA компаниясына хабарласыңыз. Кез келген нұсқаулық кітапшаға енгізілуі тиіс ұсыныстарыңызды HIMA бағалайды.

Техникалық өзгерістер болуы мүмкін. Сондай-ақ, HIMA алдын ала ескертусіз жазбаша материалды өзгерту құқығын өзіне қалдырады.

Қосымша ақпарат алу үшін HIMA DVD немесе біздің <http://www.hima.de> және <http://www.hima.com> веб-құжаттамасын қараңыз.

© Copyright 2015, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Барлық құқықтары қорғалған.

## Байланыстар

HIMA мекенжайы:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Тел. +49 6202 709-0

Факс: +49 6202 709-107

Электрондық пошта: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

Құжаттың түпнұсқасы	Сипаттама
HI 804 002 D, Rev. 1.01 (1528)	Немісше құжат түпнұсқасының қазақша аудармасы

**Мазмұны**

<b>1</b>	<b>Кіріспе</b>	<b>7</b>
1.1	Құжаттама құрылымы және оның қолданылуы	7
1.2	Мақсатты топ	7
1.3	Символдар және шартты белгілер	8
1.3.1	Қауіпсіздік нұсқаулар	8
1.3.2	Пайдалану жөніндегі нұсқаулық	9
<b>2</b>	<b>Қауіпсіздік</b>	<b>10</b>
2.1	Дұрыс пайдалану	10
2.1.1	Қолдану саласы	10
2.1.1.1	Тұйық ток қағидатында қолдану	10
2.1.1.2	Жұмыс тогы қағидатын қолдану	10
2.2	Қолдану шарттары	11
2.2.1	Electromagnetic Compatibility (EMC)	11
2.2.1.1	Кедергіге төзімділік	11
2.2.1.2	Бөгет эмиссиясы:	11
2.2.2	Қоршаған ортаны қорғау шарттары	11
2.3	Электростатикалық разрядтан қорғау шаралары	12
2.4	Қалдық қауіптер	12
2.5	Қауіпсіздік шаралары	12
2.6	Төтенше ақпарат	12
<b>3</b>	<b>Өнім сипаттамасы</b>	<b>13</b>
3.1	Қауіпсіз модульдер	13
3.2	Диагностика және ақаулардың көрсеткіші	14
3.3	Басқа жүйелермен байланыс	15
<b>4</b>	<b>Өнім туралы мәліметтер</b>	<b>16</b>
4.1	Қуат көзінің кернеуі	16
4.2	Сигналдарды және жүктеменің қалыпты коэффициенттерін анықтау	16
4.3	Шығыстардың тұйықталуға қатысты тұрақтылығы	17
4.4	Модульдердің тұтыну тогы	17
4.5	Диагностика және байланыс модуліндегі ақау релесінің деректері	17
4.6	Planar4 модульді тірегі	18
4.7	Planar4 модульдері	22
4.7.1	Planar4 модульдерінің жұмысы мен сипаттамасы	23
4.7.1.1	Кіріс модульдері	23
4.7.1.2	Шығыс модульдері	23
4.7.1.3	Реле модульдері	24
4.7.1.4	Логикалық функцияның модульдері	24
4.7.1.5	Уақыт функциясының модульдері	24
4.7.1.6	Шектік мәндердің аналогтық датчигі	24
4.7.1.7	Байланыс модульдері	24
4.7.1.8	Қайта жүктеу блогы	25
4.7.1.9	Электр қуатына арналған модуль, керек-жарақтар	25

<b>5</b>	<b>Орнату</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Монтаж</b>	<b>26</b>
5.1.1	Электр шкафтары мен қораптар	26
5.1.2	Кіріс/шығыс аумағында экрандау	26
5.1.3	НІМА жүйелеріндегі байланыс жүйелері үшін деректер беру кабельдеріне арналған найзағайдан қорғау	26
5.1.4	Жерге жалғау концепциясы	26
5.1.4.1	Жерге қоспай пайдалану	27
5.1.4.2	Жерге тұйықталу жұмысы	27
5.1.4.3	СЕ сапа және қауіпсіздік стандарттарына сай электр шкафын іске қою деңгейімен қамтамасыз ету шаралары	27
5.1.4.4	НІМА басқару жүйесінде жерге қосу	27
<b>5.2</b>	<b>Электр қуаты</b>	<b>27</b>
<b>5.3</b>	<b>Далалық кабельдерді қосу</b>	<b>29</b>
5.3.1	(ЕС) ақау сигналының контакт ілмегі	29
<b>5.4</b>	<b>Ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері мен модульдер</b>	<b>29</b>
<b>5.5</b>	<b>Қауіпсіз бөлу әдісі бар электр тізбектері</b>	<b>31</b>
<b>5.6</b>	<b>Жалғау және қауіпсіздікті қамтамасыз ету</b>	<b>31</b>
5.6.1	Желінің түстері	32
5.6.2	Өткізгіш қима	32
5.6.2.1	Planar4 электр шкафына электр қуатын беру	32
5.6.2.2	НІМА құрылғыларындағы өткізгіш қимасы	32
5.6.3	Сақтандырғыштар	33
<b>6</b>	<b>Бағдарламалау және жобалау</b>	<b>34</b>
<b>6.1</b>	<b>Қауіпсіз электр тізбектерін жобалау бойынша нұсқаулар</b>	<b>34</b>
6.1.1	Тұйық ток қағидаты	34
6.1.2	Өз-өзін блоктау схемасы (жад)	34
6.1.3	Түрлендіру (блоктау /түрлендіру функциясы)	34
6.1.4	Бастаушыларға (контактісі жоқ датчиктер) арналған кіріс тізбектері	35
6.1.5	Қауіпсіз тізбектерге жалғау	36
<b>6.2</b>	<b>Логиканы жобалау бойынша жалпы нұсқаулық</b>	<b>36</b>
6.2.1	Сигналдардың тіктігі	36
6.2.2	Монтаждық ЖӨНЕ (wired OR) негізінде жалғау	36
6.2.3	RC элементі бар уақыт кідірісі	36
6.2.4	L- салыстырмалы полюске арналған айналма желі	37
6.2.5	Қуат көзінің кернеуі	37
6.2.6	Модульдердің ақауы туралы сигналдар	37
6.2.7	Ішкі логика қосылуы	37
<b>7</b>	<b>Іске қосу, техникалық қызмет көрсету</b>	<b>38</b>
<b>7.1</b>	<b>Іске қосу</b>	<b>38</b>
7.1.1	Электр шкафты іске қосу	38
7.1.1.1	Блоктарды орнату және бөлшектеу	38
7.1.1.2	Кірістердің және шығыстардың жерге қосылғандығын және тыс кернеудің бар екенін тексеру	38
7.1.1.3	Кернеу қосылымы	39
<b>7.2</b>	<b>Өзгерістер</b>	<b>39</b>
<b>7.3</b>	<b>Техникалық қызмет көрсету</b>	<b>40</b>
7.3.1	Қайталай тексеру (Proof Test)	40

7.3.1.1	Қайталай тексеру өткізу	40
7.3.2	Модульдерді айырбастау	40
7.3.3	Электролиттік конденсаторларды айырбастау	41
<b>8</b>	<b>Байланыс</b>	<b>42</b>
8.1	Modbus протоколы арқылы байланыс	42
8.2	RS485 шиналық жүйенің құрылымы	43
8.3	Функциялар коды	44
8.3.1	Мекенжайлар	44
8.3.2	Деректерді оқу	44
8.3.3	Оқиғалар	45
8.3.4	Оқиғаларды оқу	45
8.3.5	1, 3 стандартты кодтар арқылы оқиғаларды сұрау	47
8.3.6	Уақыт бойынша синхрондау	48
8.4	PROFIBUS DP арқылы байланыс	48
8.5	Ethernet (OPC-Server) арқылы байланысу	49
<b>9</b>	<b>Қауіпсіздік қолжетімділік және талаптарға сай келу</b>	<b>50</b>
9.1	Қауіпсіз модульдердің жұмыс істеу принциптері	50
9.1.1	Апатсыз жұмыс принципіне сәйкес модульдердің қауіпсіздігі	50
9.1.2	Модульдердің қауіпсіздігін салыстыру функциясы (диагностика) арқылы қамтамасыз ету	50
9.1.3	Процестің қауіпсіз уақыты	50
9.2	Қолжетімділік	50
9.3	Функционалды қауіпсіздіктің деректері (Functional Safety Data)	51
9.4	Қауіпсіздік нормалары	51
9.5	Қолданбаларға арналған нормалар	51
<b>10</b>	<b>Сертификаттау</b>	<b>52</b>
10.1	Сертификат туралы есеп	52
10.2	Planar4 сертификатталған	52
<b>11</b>	<b>Параметрлер кестелерінде қолданылатын таңбалар</b>	<b>55</b>
<b>12</b>	<b>Қолданыс</b>	<b>59</b>
12.1	Қызмет	59
12.2	Диагностика	59
<b>13</b>	<b>Қолданыстан шығару</b>	<b>60</b>
<b>14</b>	<b>Тасымалдау</b>	<b>61</b>
<b>15</b>	<b>Жою</b>	<b>62</b>
<b>16</b>	<b>НІМА сервистік қызмет көрсету, оқыту және жедел байланыс желісі</b>	<b>63</b>
	<b>Қосымша</b>	<b>64</b>
	Көрсеткіштер тізімі	65
	Кестелер тізімі	66
	Индекс	68



# 1 Кіріспе

Пайдалану нұсқаулығында құрылғы және Planar4 басқару жүйесінің жұмыс принципі сипатталады.

Planar4 жүйесін автоматтандыру процестері және зауыт өндірісі саласында түрлі операциялар үшін қолдануға болады.

## 1.1 Құжаттама құрылымы және оның қолданылуы

Бұл пайдалану нұсқаулығы келесі тарауларға бөлінген:

- Өнім сипаттамасы
- Өнім туралы мәліметтер
- Орнату
- Бағдарламалау және жобалау
- Іске қосу, техникалық қызмет көрсету
- Байланыс
- Қауіпсіздік, қолжетімділік және талаптарға сай келу
- Сертификаттау
- Параметрлер кестелерінде қолданылатын таңбалар
- Қолданыс
- Қолданыстан шығару
- Тасымалдау
- Жою
- НІМА сервистік қызмет көрсету, оқыту және жедел байланыс желісі
- Қосымша

## 1.2 Мақсатты топ

Бұл құжат автоматтандыру құрал жабдықтарын жоспарлаушылардың және жобалаушылардың қатар құралдарды мен жүйелерді іске қосатын, қызметін тексеріп бақылайтын адамдарға арналған. Қауіпсіздікке байланысты автоматтандыру жүйелері саласындағы арнайы білім.

Барлық қызметкерлерге (жобалау, монтаж, іске қосу) пайдаланған жағдайда қауіпсіздікке байланысты автоматтандыру жүйелеріндегі және олардың салдарларына қатысты нұсқау берілуі керек.

Жоспарлаушылардың және жобалаушылардың, мысалы, қате қосу немесе бағдарламалау қателеріне жол бермеу үшін автоматтандырылған қондырғыларда электр және электрондық қауіпсіздік жүйелерін таңдау және пайдалану саласында қосымша білімі болуы керек.

Қондырғы иесі басқарумен және техникалық қызмет көрсетумен айналысатын қызметкерлердің біліктілігі үшін және оларға қауіпсіздік техникасы жөнінде нұсқаулық берілуі үшін жауап береді.

Жүйедегі электр сымын өзгерту немесе кеңейту тек басқарушы және реттеуші жабдық, электр техникасы, электроника саласында мәліметтерді білетін, PES және электростатикалық разрядтан қорғау шараларын қолданатын қызметкерлер арқылы ғана орындалады.

## 1.3 Символдар және шартты белгілер

Жеңіл оқылуы және түсінікті болуы үшін бұл құжатта келесі шартты белгілер пайдаланылады:

<b>Қалың</b>	Мәтіннің маңызды бөліктерінің белгіленуі.
<i>Көлбеу</i>	Алдыңғы панельдегі коммутаторлар мен түймелердің шартты белгілері.
<b>RUN</b>	Бас әріптермен жұмыс істеу шарттары
1.2.3-тар.	Қиғаш сілтемелер белгіленбегеніне қарамастан гиперсілтемелер болып табылады. Тінтуір меңзері орналасқан болса, онда ол оның пішінін өзгертеді. Құжатты басқанда сол жерге өтеді.

Қауіпсіздік және пайдалану жөніндегі нұсқаулық ерекше белгіленген.

### 1.3.1 Қауіпсіздік нұсқаулар

Қауіпсіздік ескертуі нұсқаулары келесі көрсетілгендей сипатталады.

Ықтимал қауіптің ең төменгі деңгейін қамтамасыз ету үшін, міндетті түрде орындалуы тиіс. Мазмұндық құрылымы төмендегідей

- Сигнал сөз: назар аударыңыз, абайлаңыз, нұсқаулар
- Қауіп түрі мен шығу көзі
- Қадағалаусыз салдары
- Елемеу салдары

#### СИГНАЛ СӨЗ



**Қауіп түрі мен шығу көзі!**

**Қадағалаусыз салдары**

**Елемеу салдары**

Сигнал сөздердің мағынасы

- Назар аударыңыз: орындамау ауыр дене жарақатынан өлімге дейін әкеліп соқтырады.
- Абайлаңыз: орындамау жеңіл дене жарақатына әкеліп соқтырады.
- Нұсқаулар: орындамау мүліктің зақымдануына әкеліп соқтырады.

#### **НҰСҚАУЛАР**



**Зақымның түрлері мен көздері!**

**Зақымды алдын алу**



1.3.2 Пайдалану жөніндегі нұсқаулық  
Қосымша ақпарат келесі мысалда құрылымдалған:

---

**i**

Мұнда қосымша ақпараттың мәтіні берілген.

---

Пайдалы кеңестер мен ұсыныстар төменде көрсетілген:

---

**КЕҢЕС**

Мұнда кеңестердің мәтіні берілген.

---

## 2 Қауіпсіздік

Осы құжаттағы қауіпсіздік туралы ақпараттар, ескертулер мен нұсқауларды мұқият оқып шығыңыз. Өнімді барлық нұсқаулар мен қауіпсіздікке сәйкес пайдаланыңыз.

Бұл өнім SELV немесе PELV бірге жұмыс істейді. Бұйымның өзі ешқандай қауіп төндірмейді. Жарылу қаупі бар аймақта қосымша шаралар қолданылғанда ғана пайдалануға рұқсат етіледі.

### 2.1 Дұрыс пайдалану

Бұл тарауда Planar4 жүйесін пайдалану шарттары сипатталады.

#### 2.1.1 Қолдану саласы

Planar4 қауіпсіздікке жүйелері үрдіс басқарулары, қорғаныс жүйесі, жазылуды басқару және механизмді басқару үшін сертификатталған.

##### 2.1.1.1 Тұйық ток қағидатында қолдану

Автоматтандыру құралдары тұйық ток қағидаты үшін құрастырылған.

Жұмыс тогы принципі бойынша жұмыс істейтін жүйе өзінің қауіпсіздік функциясын орындауы үшін, мысалы, атқарушы органды ауыстырып қоса алады (de-energize-to-trip).

##### 2.1.1.2 Жұмыс тогы қағидатын қолдану

Planar4 басқару жүйе жұмыс тогы принципі бойынша қолдануға болады.

Жұмыс тогы принципі бойынша жұмыс істейтін жүйе өзінің қауіпсіздік функциясын орындауы үшін, мысалы, атқарушы элемент ауыстырып қоса алады (energize-to-trip).

Басқару шешімдерінде пайдаланушы бағдарламасының талаптарына көңіл бөлу керек, мыс кіріс пен шығыс токтарының диагностикасы немесе орындалған қауіпсіздік қызметінің хабарламасы қажет болуы мүмкін.

## 2.2 Қолдану шарттары

### 2.2.1 Electromagnetic Compatibility (EMC)

Planar4 жүйесінің модульдері Еуропа одағының ЭМС бойынша директивасының талаптарына сай келеді. Сондықтан параметрлер мен модульдердің кестелерінде CE белгісі болады.

#### 2.2.1.1 Кедергіге төзімділік

Сынаудың қаталдығы мына нормалармен анықталады:

IEC 61000-6-2 Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic standard, immunity for industrial environments

#### 2.2.1.2 Бөгет эмиссиясы:

IEC 61000-6-4 Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic emission standard, industrial environments

Электр жабдықтары мен құрылғыларының радиокедергі деңгейін төмендету.

Модульдер 1 топқа арналған А класының соңғы мәндерінен аспайды және өндірістік салада пайдалануға арналған.

### 2.2.2 Қоршаған ортаны қорғау шарттары

Planar4 жүйесінің модульдері қоршаған ортаның мына шарттарына есептелген:

Пайдалану кезіндегі модульдерге арналған қоршаған орта температурасының ауқымы -25...+70 °C

Рұқсат етілген сақтау температурасы -40...+85 °C

Рұқсат етілген ылғалдық жүктемесі

Жылдық орташа мән	≤ 75 %
жылына 30 күн ішінде	95 %
орташа жылдық мәнді сақтағандағы жылдың қалған күндері	85 %

EN 50178:1997 сәйкес механикалық жүктемелерге арналған шектес мән

Діріл/тербеліс	10...150 Гц, 1 г
Шайқалу	15 г/11 мс

тербеліске түскен стационарлы құралдардағы немесе қозғалтқыштың қасында жинауды немесе кемедегіні есептемегендегі рұқсат етілген механикалық жүктеме

Ауа қысымы

Теңіз деңгейінен жұмыс істеу биіктігі	1000 м-ге дейін
---------------------------------------	-----------------

і

Шығын қуатының төмендеуі (яғни шығыс жүктемелері де) дұрыс ескерілген жағдайда НІМА Planar4 жүйесінің модульдері теңіз деңгейінен 1000 м-ден астам биіктікте жұмыс істейді. Теңіз деңгейінен 1000 м-ден астам биіктікте есептелген кернеудегі қуатты әр қосымша 1000 м биіктік үшін 10 % төмендету керек.

## 2.3 Электростатикалық разрядтан қорғау шаралары

Тек электростатикалық разрядтан қорғау шаралары жөніндегі білімге ие қызметкерлер ғана жүйені өзгертумен немесе кеңейтумен, сонымен қатар, модульді ауыстырумен айналыса алады.

### НҰСҚАУЛАР



Электростатикалық разряд басқару жүйесіне орнатылған электрондық компоненттерге зиян келтіруі мүмкін!

- Антистатикалық қорғаныста жұмыс істеу үшін арнайы білезікті тағыңыз.
- Пайдаланылмаған жағдайда модульдерді электростатикалық қорғауын қамтамасыз ете отырып сақтау керек, мысалы орамда.

Тек электростатикалық разрядтан қорғау шаралары жөніндегі білімге ие қызметкерлер жүйенің электр сымдарын өзгерте немесе кеңейте алады.

## 2.4 Қалдық қауіптер

Planar4 жүйесінің өзі ешқандай қауіпті тудырмайды.

Келесі жағдайларда қалдық қауіптер болуы мүмкін:

- Жобалаудағы ақаулар
- Логикалық схемаларды жалғаудағы ақаулар
- Сымдағы ақаулар

## 2.5 Қауіпсіздік шаралары

Барлық жергілікті қауіпсіздік ережелеріне көңіл бөліңіз және белгіленген қорғаныш жабдықтарын киіңіз.

## 2.6 Төтенше ақпарат

Planar4 бақылаушы сайттың қауіпсіздік жабдықтардың бір бөлігі болып табылады. Бақылаушының қатардан шығуы жүйені қауіпсіз күйге әкеледі.

Апат жағдайында Planar4 басқару жүйелерінің қауіпсіздікті қамтамасыз ететін функцияларына кедергі келтіретін кез келген әрекетке тыйым салынады.

### 3 Өнім сипаттамасы

HIMA Planar4 жүйесі басқару мен бақылаудың қауіпсіз схемалық жүйелерін қалыптастыратын еуропалық форматтағы модульдері бар модульді электрондық жүйе болып табылады. Жүйені арнайы бағдарламалау дәнекерлеу, қамыт арқылы немесе артқы қабырғадағы шиналы тақтада бұрау сияқты әр түрлі қосу әдістері арқылы бағдарламалық жасақтамасыз іске асырылады. Жүйе тек 24 В тұрақты токты тұтынады, ал оның тиімді жасалуы мен жобалау ережелерінің қарапайымдылығы құрылымының оңай болуын қамтамасыз етеді. Барлық модульдер қателерді танитын өз-өзін тексеру жүйелерімен жабдықталған. Қосымша байланыс модульдері деректерді басқа жүйелермен алмасу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

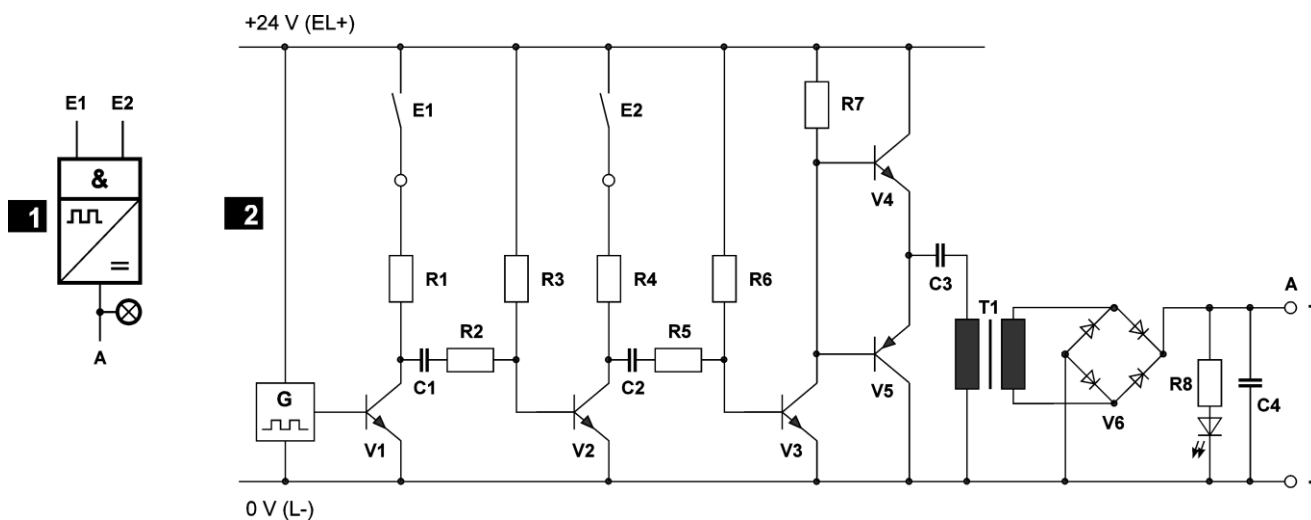
Planar4 жүйесі қауіпсіз қолданбаларға арналған TÜV стандартына және IEC 61508 сәйкес SIL 4 деңгейіне дейін сертификатталған.

#### 3.1 Қауіпсіз модульдер

Қауіпсіз басқару кез келген бөлшектің істен шығуы немесе басқа да әсерлер түзетілмейтін қате жағдайын туындататындай етіп ұйымдастырылмауы керек.

Planar4 қауіпсіз модульдерінде динамикалық принцип пайдаланылады. Кіріс және шығыс сигналдар тұрақты ток сигналдарын білдіреді, бірақ ол сигналдардың ішкі өңдеуі динамикалық түрде жасалады. Әр қауіпсіз модульде жұмыс істеу жиілігінің жеке ендірілген генератор болады.

1-суретте қауіпсіз орындалған күйде ЖӨНЕ функцияның негізді құрылымының үлгісі берілген. V1 транзисторы жұмыс істеу жиілігінің ендірілген генератордан келетін тік бұрышты пішімдегі сигналын E1 датчигі жабық кезде ғана күшейте алады. Бұл принцип E2 датчигі бар V2 транзисторына да қатысты. Осылайша сонымен қатар шығыс каскад қосылады және трансформатордың екінші жағында А-шығысында түзелгеннен 1-сигнал ретінде келетін айнымалы ток пайда болады.



1 Таңба

2 Байланыс

1-сур.: Қауіпсіз түрдегі ЖӨНЕ функциясы

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету тізбегінде модуль істен шыққан жағдайда шығысқа келетін сигнал тоқтатылады. Қосу барысында үш ретке дейін ақау болса, қауіпсіздікті қамтамасыз ету функциясы қосылмайды. Динамикалық принцип ақау пайда болғанда қауіпсіздікке қатысты барлық талаптарды орындауға мүмкіндік береді.

Жүйенің қауіпсіз модульдері IEC 61508 стандартына сәйкес тексеруден өткен. Микропроцессорлары жоқ барлық модульдер SIL 4 деңгейі үшін IEC 61508 стандартына сәйкес пайдалануға жіберілген. Микропроцессорлары бар модуль IEC 61508 стандартына сәйкес SIL 3 деңгейі үшін 1oo1-қосқышда және IEC 61508 стандартына сәйкес SIL 4 деңгейі

үшін 1002 немесе 2003 резервтік қосқышда пайдалануға жіберілген. Қауіпсіз модульдер параметрлер кестесінде TÜV Süd техникалық бақылау белгісімен белгіленген.

### 3.2 Диагностика және ақаулардың көрсеткіші

Барлық Planar4 өз-өзін тексеру жүйесімен жабдықталған.

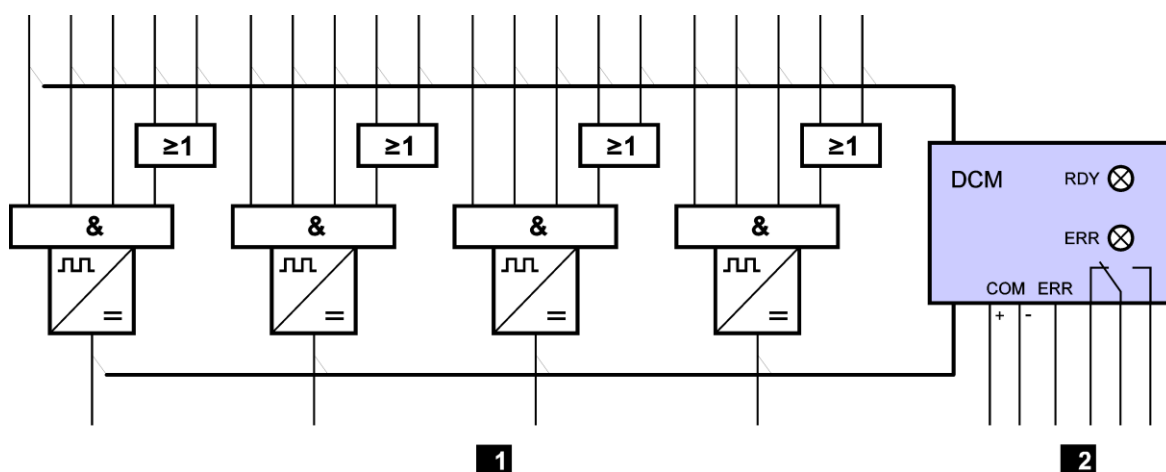
Әр модульге диагностика мен байланыс (DCM) модулі ендірілген, ол барлық кіріс және шығыс сигналдарын тіркейді және модульдің жұмыс істеуін ұқсатып орындайды. Бұл ұқсатып жұмыс істеу модульдің шынайы жұмыс істеуімен салыстырылады.

Осылайша DCM бірден сигналдың ауытқуын анықтайды және былай хабарлайды:

- Ақауы бар модульдің алдыңғы панелінде ERR қызыл жарық диодты шам жанады.
- ERR шығысы іске қосылады (құранды шиналар жасау үшін),
- Реле өшеді (ілгек жасау үшін потенциалды контакт болмайды).

Осылайша істемейтін модульді ақау болғанда бірден анықтауға болады. Істемейтін модульдерді пайдалану кезінде ауыстыруға болады.

Жұмыс істеу принципі 2-суретте көрсетілген. Мысал үшін DCM кіріс және шығыс сигналдары жалпы желі түрінде берілген, бірақ бұл жағдайда көзге кері әсер етпейтін жалғыз қосылым реактивсіз туралы айтылуда.



**1** Қауіпсіз И-функция

**2** Диагностика модулі және байланыс модулі

2-сур.: Диагностика модулі және байланыс модулі

Жасыл жарық диодты шам RDY (Ready), беріліп қуат көзінің кернеуі (24 В тұрақты ток) кемінде 20 В екенін білдіреді.

Егер ақау бірнеше уақыт сақталса, ақау сигналы модульде сақталады. Сонымен қатар сыртқы әсерлер нәтижесінде болатын DCM модуліне берілетін ақау сигналы қатысты (мысалы, шығыстағы тұйықталу). Ақау сигналы беріліп тұрған ток көзін қысқа уақытқа қуат көзінің кернеуі ажырату арқылы өңдеуге болады (мысалы, егер модульді алып салсаңыз). (AS) 10 бастап өткізгіш күйі бар модульдер үшін — байланыс модуліндегі немесе қайта жүктеу модуліндегі нөлдеу түймесі.

Мұнда желіні бақылау орын алмаған бар кіріс модульдер үшін сыртқы желілердің зақымдалғаны және тұйықталуы тексеріледі. Желі ақау ERR жарық диодты шамы арқылы анықталмайды. Бұл ақаулар алдыңғы панельдегі сигнал шығыстары және жарық диодты шамдар арқылы көрсетіледі. Осылайша шығыс тізбектің сақтандырғыштарын бақылау және ақауларын анықтау жүргізіледі.

Дайын болудың ең жоғары деңгейін қамтамасыз ету үшін басқару жүйесінің құрылымында қолжетімділік пайдалану ұсынылады. Бұл жағдайда модуль істен шыққан кезде орнату бір арналы режимде жұмысын жалғастыра алады. Ақау анықталған жағдайда сәйкес модуль жөндеу жұмысының орташа уақытында ауыстырылуы керек, 9.2-тар. қараңыз.

### 3.3 Басқа жүйелермен байланыс

HIMA Planar4 жүйелерінің модульдеріне арналған DCM диагностика және байланыс модулі басқарудың схемалық жүйесінің басқа жүйелермен, мысалы процестерді басқару жүйесімен байланыс орнатуын қолдауға мүмкіндік береді.

Осы мақсат үшін әр Planar4 модульді тіреудің 21-слотына байланыс модулі орнатылады (Modbus, PROFIBUS DP немесе Ethernet).

Байланыс модулі Planar4 (1...20 слоттары) модульдерінің деректерін алып басқа жүйелерге береді.

Қауіпсіздік функциясына кері әсер етпейді.

Басқа жүйелермен байланыс туралы осы нұсқаулықтың 8-тарауында берілген.

Әр тіреуге жеке байланыс модулі керек.

Модульдерден мына ақпарат алынуы мүмкін:

- Жалпы мағлұмат, мысалы, қосылған модульдің түрі мен күйі, кіріс және шығыс тізбектегі ақаулар, электр қуат көзі,
- Барлық кіріс және шығыс сигналдарының күйі,
- Оқиғалар (кіріс және шығыс сигналының екі реттік ауысуы және оның уақыты),
- Уақыт кідірісімен қосқандағы функция жұмысының қалған уақыты, шектес мәндер датчиктерінің нақты мәндері мен шектес мәндері.

Басқа жүйелермен байланыс үш деңгей бойынша бөлінген:

- Әр модульдің (DCM) диагностика және байланыс модулімен ішкі байланысы, модульдердің деректерін дайындау,
- Модульдік тіреулер арасындағы, шиналы тақта арқылы модульдер және байланыс модульдері арасындағы байланыс (байланыс модулі арқылы барлық модульдердің циклдық сұрауы),
- Байланыс модульдермен басқа жүйелер арасындағы шина арқылы сыртқы байланыс.

## 4 Өнім туралы мәліметтер

### 4.1 Қуат көзінің кернеуі

HIMA Planar4 жүйесі дегеніміз бір фазалы кернеуі жүйесі. Модульдердің қажетті қуат көзінің кернеуі IEC 61131-2 стандартына сәйкес былайша анықталады:

Қуат көзінің кернеуі	
Номинальды мән	24 В тұрақты ток, -15...+20 %, $w_s \leq 5\%$ , SELV, PELV
Макс. қуат көзінің кернеуі	30 В тұрақты ток
Lloyd's Register Type Approval, July 2013	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voltage tolerance continuous</li> <li>Voltage cyclic variation</li> <li>Voltage ripple</li> </ul>	±10% 5% 10%
Базалық потенциал	L- (Минус полюсы) Базалық потенциалды жерге қосуға рұқсат етіледі

1-кес.: Қуат көзінің кернеуі

Модульдер кернеудің көбеюінен қорғау мүмкіндігімен жабдықталған және ол сонымен қатар полярлықтың сақталмауының алдын алады. Қуат көзінің кернеуі модульдің алдыңғы панелінде оның деңгейі  $\geq 20$  В болған кезде RDY (Ready) жасыл жарық диодты шаммен көрсетіледі.

### 4.2 Сигналдарды және жүктеменің қалыпты коэффициенттерін анықтау


IEC 61131-2 стандартына сай Planar4 жүйесі модульдері сигналдарының деңгейі барлық HIMA басқару жүйелерімен үйлесімді болады.

Кіріс және шығыс жүктемелері жүктеменің қалыпты коэффициенттеріне қатысты деректер арасындағы параметрлер кестесінде көрсетілген.

Жүктеменің қалыпты коэффициенттерінің шартты белгілері:

Санмен және F әрпімен белгілеу, мыс., 10 F. Параметрлер кестесінде  $F_{an_{in}}$  ( $F_i$ ) және  $F_{an_{out}}$  ( $F_o$ ) арасындағы айырмашылық көрсетілмейді, себебі, рұқсат етілген кіріс жүктеме туралы ( $F_i$ ), және шығыс туралы ( $F_o$ ) қай жағдайда айтылып жатқаны белгілі.

Мәндер келесі кестеде берілген.

Атауы	Мәндер
Жүктеменің қалыпты коэффициенті	$F = F_{an}$ (желдету)
HIMA параметрлері кестесіндегі шартты белгілер	Сандық белгі мен әріп $F$  $F_i = F_{an_{in}}$ (кіріс жүктеме) / $F_o = F_{an_{out}}$ (рұқсат етілген шығыс жүктеме)
Электр тогы көзінің белгісі	24 В болғанда $1 F = 2$ мА ( $R_i = 12$ кОм) Жүктеменің қалыпты коэффициенті 24 В номиналды кернеуде жұмыс істейді.
Сигнал кернеуі	
0-сигналы (L-сигналы) 1-сигналы (H-сигналы) ауыстырып қосу шамасының түрі	-3...+5 В немесе ашық кіріс +15...+33 В +10 В
Шығыстардағы сигнал кернеуі	
0-сигналы (L-сигналы) 1-сигналы (H-сигналы)	0...+2 В +15...+30 В
Кірістердегі фронттың тіктігі	$\geq 1$ В/мс

2-кес.: Сигналдарды және жүктеменің қалыпты коэффициенттерін анықтау



#### 4.3 Шығыстардың тұйықталуға қатысты тұрақтылығы

Тұйықталуға тұрақты ретінде белгіленген шығыстар, L- және L+ тұйықталуларына тұрақты. DIN EN 50178 (VDE 0160) стандартына сай сәйкес шартты белгі ұзақ уақыт бойы тұйықталған кезде қызбайтын және басқа да зақымдар болмайтын шығыстарына қойылады. Қысқа тұйықталуды тоқтатқаннан кейін жеке бөлшектерді ауыстырмастан толық жұмыс істеу мүмкіндігі сақталуы керек. Бірақ бұл шығыс контурындағы сақтандырғыш үшін қысқа тұйықталу тогының рұқсат етілген төменгі деңгейіне жеткен кездегі жағдайға қатысты емес.

Модульдер кірістерінің және шығыстарының қысқа тұйықталуға тұрақтылығы және олардың бұзылудан қорғалуы L- және L+ шектеулеріне қатыссыз қамтамасыз етіледі. Тексеру және іске қосу беру кезінде шығыстың сигналға қарамастан 1-сигналын L+ кірісіне немесе 0-сигналын L- кірісіне қосылумен сигнал жіберуге болады.

Қысқа тұйықталу кезінде немесе сигнал қосу кезінде (DCM) диагностика және байланыс модулі ақау туралы сигналы беруі мүмкін. Бұл модульдің функцияларына әсер етпейді. Ақау туралы хабар ток көзі қысқа уақытқа ажыратылғанға дейін сақталған күйде қалады (мысалы, модульді шығарып қайта салсаңыз).

#### 4.4 Модульдердің тұтыну тогы

Параметрлер кестесінде көрсетілген тұтыну деректеріндегі токтар дұрыс модульге қатысты, яғни ток туралы деректерде кіріс қосылымдар бар және сонымен бірге кіріс токтар да бар. Осылайша басқарылатын шығыстардың жүктемесі ескеріледі.

Өткізгіш жүйенің басқару токтарын қабылдау тұтыну деректеріндегі параметрлер кестесінде берілген ток сомасынан қосылады.

Белсенді токты қабылдау барлық қосылған тұтынушыларды (шам, магнитті клапандар, реле және тағы басқа) білдіреді.

#### 4.5 Диагностика және байланыс модуліндегі ақау релесінің деректері

Келесі кестеде тексеру және байланыс модуліндегі ақау релесінің деректері берілген.

Ақау релесінің деректері	
Электр контактілерінің материалы	Күміс қорытпа, алтын жағылған
Қосу кернеуі	$\leq 30$ В тұрақты ток / В айнымалы ток, $\geq 10$ мВ
Қосу тогы	$\leq 1$ А, $\geq 10$ $\mu$ А
Тұрақты токтың коммутациялық қабілеті	$\leq 30$ Вт, индукциясыз жүктеме
Айнымалы ток коммутациялық мүмкіндігі	$\leq 30$ ВА, $\cos \varphi > 0,7$
Контактілер вибрациясы уақыты	$< 2$ мс
Қызмет мерзімі механикалық	$> 10^7$ циклі
Қызмет мерзімі электр	$> 10^5$ цикл және $\leq 0,1$ цикл/с
Реленің DCM контактісімен болатын ауыспалы кедергісі	ең көп 100 мОм

3-кес.: Ақау релесінің деректері

## 4.6 Planar4 модульді тірегі

Егер Planar4 жүйесін басқаруға байланыс мүмкіндігі пайдаланылмаса, құрылым үшін бір шиналық тақтасы жоқ қарапайым 19 дюймдік модульді тірек жеткілікті. 32 полюсті серіппелі контактілері бар жүйеде байланыстан басқа барлық функциялар пайдаланылады. Негізгі сымды қосу үшін тек келесі ұяшықтар қолданылады:

EL+	z30, d30
L-	z32, d32
Ақау туралы хабар (құранды шина)	d28
Ақау туралы хабар (ашылатын контакт)	z26-d26

3-сур. модульді тіреудің негізгі сымына қосу әдісін көрсетеді. Электромагниттік үйлесімділік есебіне қарай байланыс желісін еркін түрде қосу ұсынылмайды, ол үшін шиналы тақтасы бар модульді тіреуді қолдану керек.

### АБАЙЛАҢЫЗ



**Қауіпсіздік мақсатында L- салыстырмалы полюсін айналма желі арқылы потенциалдарды бөлетін құралға және модульді тіреуге жалғау керек. Осы айналма желінің бастапқы және соңғы орындары L- бөлгіштің екі жеке қысқышына қосылуы керек. L- қорғалмаған болуы керек.**

Жеке электр тізбектері электр қуатын таратушы құралдар модульдерінде орнатылған 4 А қорғағышы арқылы қорғалады. Олар кіріс қорғағышқа, қолайсысы 16 А қорғағышына жалғанады. Егер токтың жалпы деңгейі 16 А көрсеткішінен асса, 16 А көрсеткіші бар бірнеше кіріс қорғағыштарды пайдалану қажет. Кіріс қорғағыштары, тарату элементтері (мыс., шиналар) және резервтік қуат көзінің диодтары 19 дюймдік жолаққа арналған жылжымалы элементтерге қондырылған.

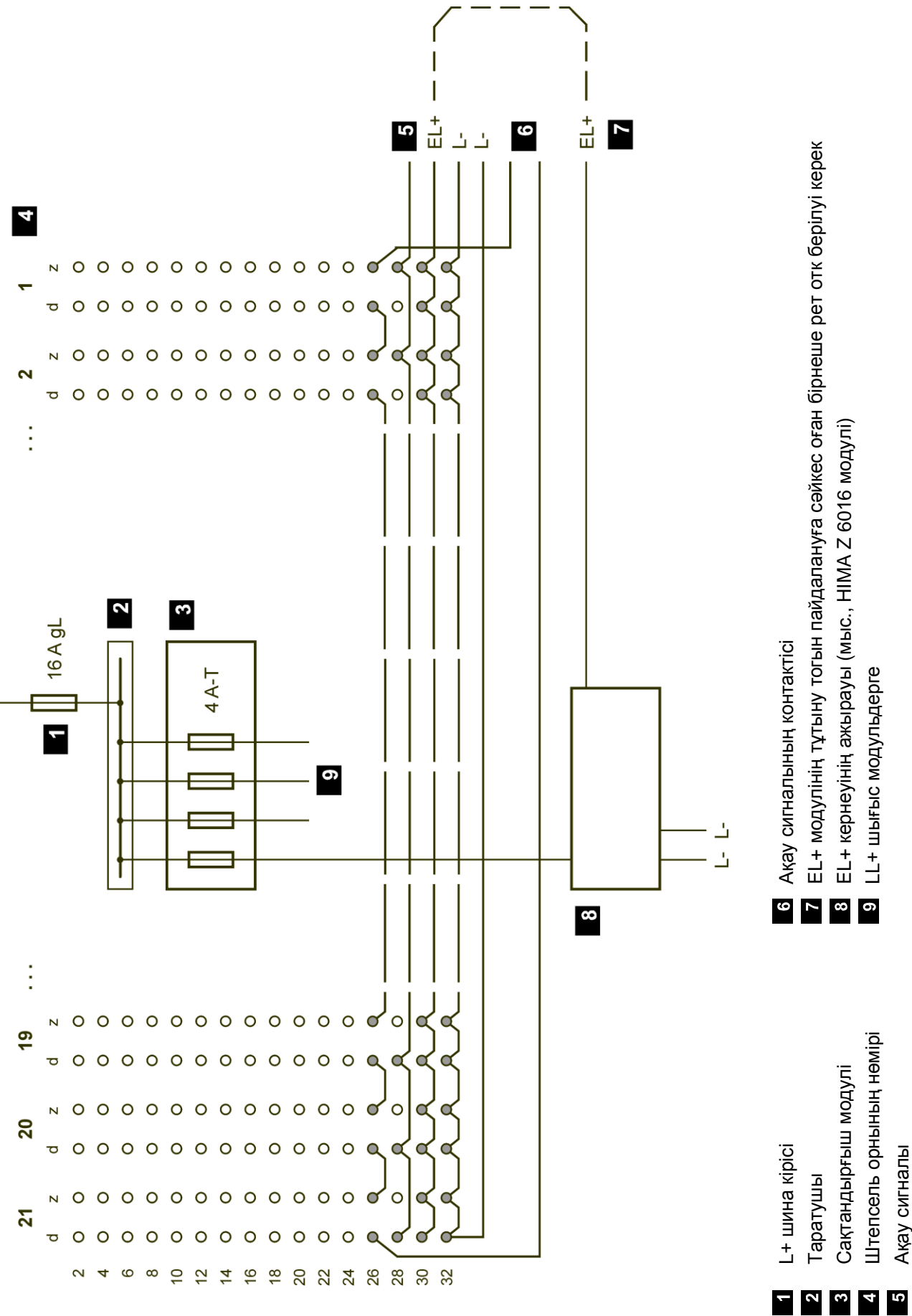
Planar4 жүйесінің байланысын орнату үшін шиналық тақтасы бар модульдік тіреуді пайдалану ұсынылады. Жалпы негізгі сым (электр қуаты, қате туралы хабарлар мен байланыс) тақтада жасалған. Осының арқасында функционалдық сымдар үшін көп орын бар. № 21 слот байланыс модуліне арналған.

4-сур. шиналық тақтаның негізді схемасын көрсетеді. Суретте сонымен қатар әр клемма жеті қатар қосылған клеммадан тұратын XG .2 - XG .5 потенциалы жоқ қысқышлық блоктардың қосымша сымдарға пайдаланылуы мүмкін үлгісі көрсетілген.

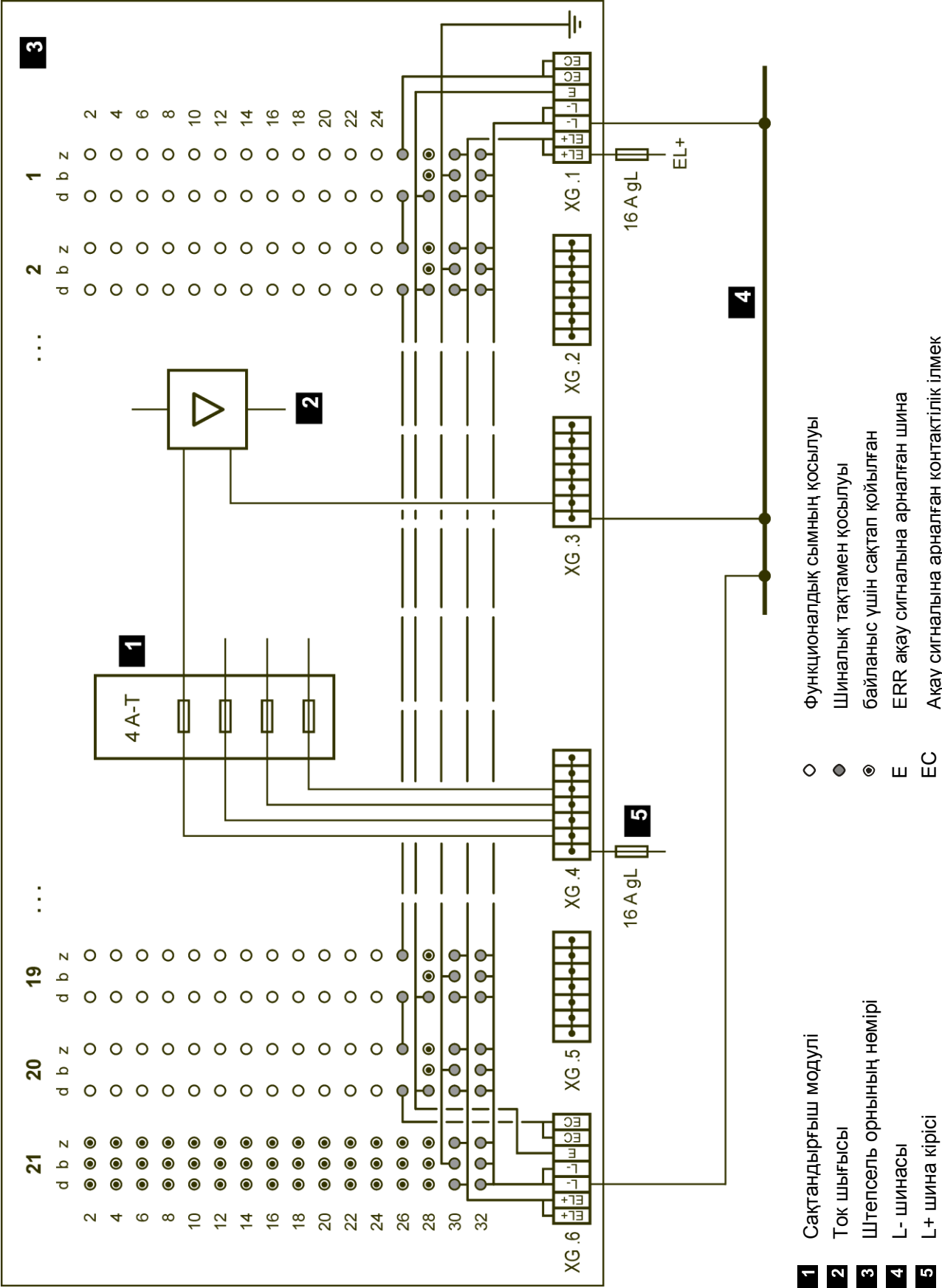
Дәнекерлерген орынға механикалық күштің түсуін азайту үшін сымдарды қоспас немесе ажыратпас бұрын XG .1–XG .6 қысқышлық блоктың штекерлерін алып тастау керек.

Егер модульдік тіреуде кейбір слоттар бос болса, (z26–d26) ақау туралы хабарға контактілік ілмекті қосу қатар қосылуы немесе ЕС блоктарының XG .1 немесе XG .6 қысқышлары арқылы қосылуы керек.

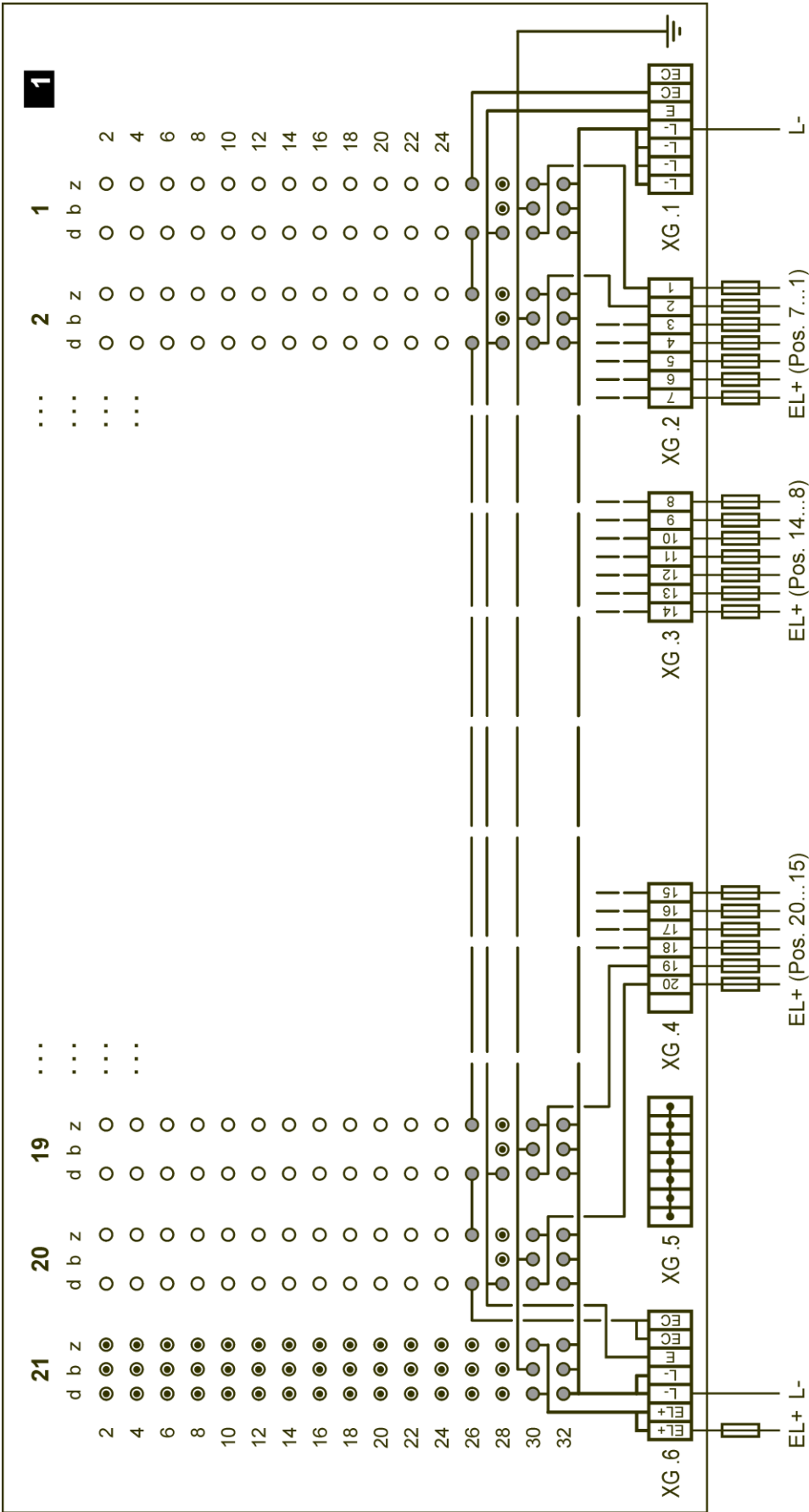
Е қысқышсында ERR ақау туралы сигналы әрі қарай өңдеу үшін жалпы сигнал түрінде қолжетімді болады.



3-сур.: Шиналық тақтасы бар модульдік тіреудің негізгі сымы



4-сур.: Модульдік тіреудің шиналық тақтасы ажырату үлгісі бар негізді схема



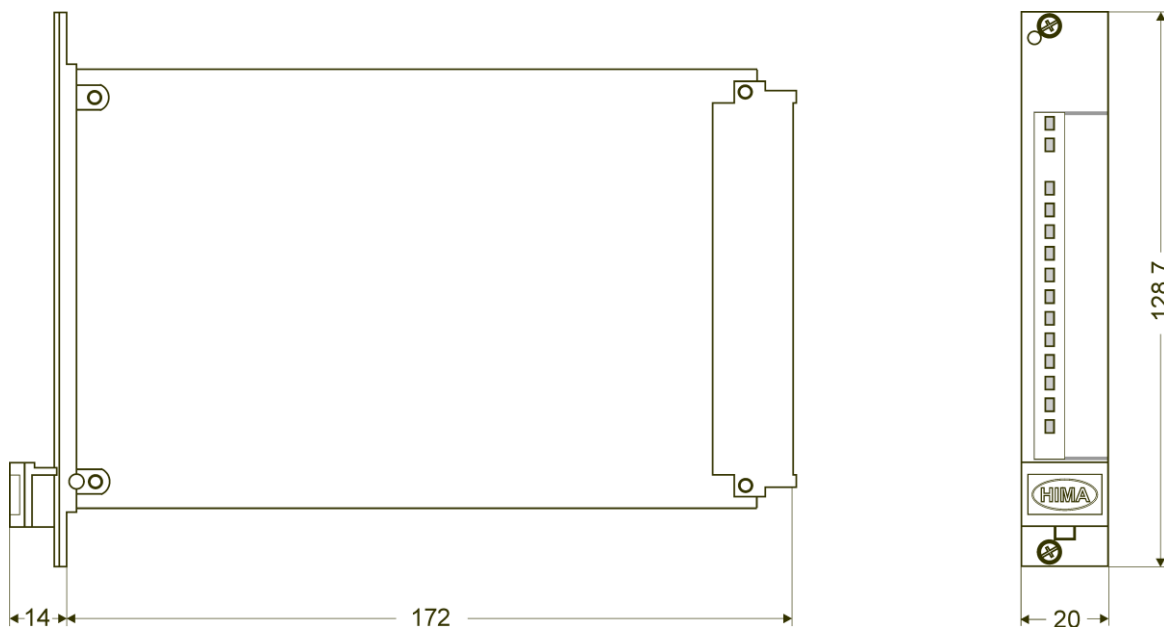
- Функционалды сымды жалғау
- Шиналық тақтамен қосылуы
- ⊙ байланыс үшін сақтап қойылған
- E ERR ақау сигналына арналған шина
- EC Ақау сигналына арналған контакт ілмегі

1 Штепсель орнының нөмірі

5-сур.: Модульді тіреудің шиналық тақтасы, әр slotқа арналған EL+, негізді схема

#### 4.7 Planar4 модульдері

Модульдердің негізі әйнек талшықтарымен беріктендірілген эпоксидты шайырдан жасалған (160 x 100 мм) еуропалық форматтағы баспа тақталардан жасалады. Өткізгіш жолақтар қалайымен және дәнекерлеу резистімен қапталған.



6-сур.: Модуль, жанынан және алдынан көрісіні

Модульдің түріне байланысты олардың алдыңғы тақтасында жарық диодты коммутатор мен басқару элементтері болады. Модульдің түрі, индикаторлар мен басқару элементтеріне қолтаңба басылған. Алдыңғы тақтада жылжымалы тетікті басу арқылы бекітетін бұрандаларды алғаннан кейін модульдерді босатуға болады.

Штекер қосқыш ретінде EN 60603 стандартына сәйкес коннекторы негізі қолданылады, ол F орындалуында болоады. Модульдік тіреулердегі коннекторлар негіздер мен серіппелі контактілер EN 60603 стандартына сай 2 талап санатына сәйкес келеді. Контакт болатын бөліктер үшін қатты алтындау қолданылады.

Модульдер параметрлері кестесінде қажетті кеңістік көрсетілген:

3 юнит	1 юнит (жинау бірлігі) = 44,45 мм
4 көлденең қадам	1 КҚ (көлденең қадам) = 5,08 мм

## 4.7.1 Planar4 модульдерінің жұмысы мен сипаттамасы

Модуль түрін белгілеу бес саннан тұрады. Ол мына принцип бойынша құралады:

Сан					Сәйкестік
1	2	3	4	5	
1					Кіріс модульдері
2					Шығыс модульдері
3					Реле модульдері
4					Логикалық функцияның модульдері
5					Уақыт функциясының модульдері
6					Аналогтық модульдері
7					
8					Байланыс модулі
9					Электр қуаты, керек-жарақтар
	0				сертификаттаусыз
	1				(Ex) сертификаты
	2				TÜV сертификаты, қауіпсіз
	3				(Ex) сертификаты және TÜV сертификаты
	4				
		0...9	0...9		Сандық нумерация 00...99
				0	Стандартты орныдау
				1...9	Модификация

4-кес.: Түрлерді белгілеу

## 4.7.1.1 Кіріс модульдері

Блок		Кірістер				Шығыс	
Түрі	Функцияла	Бастауш	Байланыс	(Ex)i	Мұнда желіні бақылау	1-сигналы	SIL
12 100	4	•	•		•	•	4
13 110	2	•	•	•	•	•	4

5-кес.: Кіріс модульдері

Егер кіріс модульдері үшін бастаушылардың орнына механикалық контакт қолданылса, онда оған кедергі қосылуы керек. Сонымен қатар параметрлер кестелеріне сәйкес келетін деректерді есепке алу керек. Жарылғыш орында модульдердің пайдалану нұсқаулары 5.4 тарауында және Planar4 (Betriebsanleitung für explosionsgefährdete Bereiche HI 800 684 D) нұсқаулығында көрсетілген.

## 4.7.1.2 Шығыс модульдері

Блок		Кірістер		Шығыс			
Түрі	Функциялар	1-сигналы	қосымша логикалық	Қосқыш	бақылауы бар сақтандырғыш	Қуаты	SIL
22 100	4	•	•			25 В/3 Вт	4
22 120	1	•	•	•	•	11 В/24 Вт	4
22 121	1	•	•	•	•	60 В/24 Вт	4

6-кес.: Шығыс модульдер

## 4.7.1.3 Реле модульдері

Блок		Кірістер		Шығыс			
Түрі	Функциялар	1-сигналы	қосымша логикалық	Сақтандырығыш	Бақылауы бар сақтандырығыш	Қосу кернеуі	SIL
32 100	2	•	•		•	24 В тұрақты ток, 24 В айнымалы ток	4
32 101	2	•	•		•	48/60 В тұрақты ток, 60 В айнымалы ток	4
32 102	2	•	•		•	110 В тұрақты ток, 127 В айнымалы ток	4
32 103	2	•	•		•	220 В тұрақты ток, 230 В айнымалы ток	4
32 110	4	•	•	•		≤ 250 В тұрақты ток / В айнымалы ток	2

7-кес.: Реле модульдері

## 4.7.1.4 Логикалық функцияның модульдері

Блок			
Түрі	Функциялар	Логикалық функция	SIL
42 100	4	5 шығысы бар ЖӘНЕ функциясы, ол жерде 1 мәнімен бірге НЕМЕСЕ	4
42 110	8	2 шығысы бар ЖӘНЕ функциясы	4
42 200	7	ЖӘНЕ/НЕМЕСЕ/блоктау/түрлендіру	4
42 300	8	2 кіріс бар ЖӘНЕ функциясы	4
42 400	4	Блоктау/түрлендіру функциясы, түрлендірілмеген және түрлендірілген	4
42 500	4	2003 таңдауы функциясы	4

8-кес.: Логикалық функция модульдері

## 4.7.1.5 Уақыт функциясының модульдері

Блок			
Түрі	Функцияла	Сипаттама	SIL
52 100	1	Уақыт кідірісінің функциясы	3/4 <sup>1)</sup>
52 110	4	Уақыт кідірісінің функциясы SEVA 15 с дейін	3/4 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> SIL4 деңгейі үшін IEC 61508 стандартына сәйкес 1002 не 2003 резервті қосқышда қолданылады

9-кес.: Уақыт функциясының модульдері

## 4.7.1.6 Шектік мәндердің аналогтық датчигі

Блок			
Түрі	Функцияла	Сипаттама	SIL
62 100	2	Шектік мәндердің аналогтық датчигі 0/4...20 мА	3/4 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> SIL4 деңгейі үшін IEC 61508 стандартына сәйкес 1002 не 2003 резервті қосқышда қолданылады

10-кес.: Шектік мәндердің аналогтық датчигі

## 4.7.1.7 Байланыс модульдері

Блок			
Түрі	Функцияла	Сипаттама	SIL
80 105	1	Қуат көзіне кері әсер етпейтін Modbus үшін байланыс модулі,	-
80 106	1	Қуат көзіне кері әсер етпейтін PROFIBUS DP үшін байланыс	-
80 107	1	Қуат көзіне кері әсер етпейтін Ethernet (OPC Server) үшін байланыс	-

11-кес.: Байланыс модульдері



## 4.7.1.8 Қайта жүктеу блогы

Блок			
Түрі	Функцияла	Сипаттама	SIL
80 110	1	Модульдік тіреуі бар барлық Planar4 модульдерінің (ERR) қате туралы хабарларын нөлдеу үшін	-

12-кес.: Қайта жүктеу блогы

## 4.7.1.9 Электр қуатына арналған модуль, керек-жарақтар

Блок			
Түрі	Функцияла	Сипаттама	SIL
90 100	4	Бақылау бар 24 В тұрақты токтың сақтандырғыш модулі	-
90 300	2	Қуат көзіне кері әсер етпейтін байпас-модуль	-
90 900	-	Модульдік тіреу, дәнекерлеуге арналған шығыс	-
90 901	-	Модульдік тіреу (Ex)i, дәнекерлеуге арналған шығыс	-
90 902	-	Модульдік тіреу, қамытпен/бұрау арқылы жалғау	-
90 910	-	Модульдік тіреу, дәнекерлеуге арналған шығыс, әр слотқа кернеуді бөлек өткізу	-
90 911	-	Модульдік тіреу (Ex)i, дәнекерлеуге арналған шығыс, әр слотқа кернеуді бөлек өткізу	-
90 912	-	Модульдік тіреу, қамытпен/бұрау арқылы жалғау әр слотқа кернеуді бөлек өткізу	-

13-кес.: Қуат көзіне арналған модуль, керек-жарақтар

## 5 Орнату

Бұл тарауда монтаждың ерекшеліктер мен Planar4 жүйесін жалғау қарастырылған.

### 5.1 Монтаж

Planar4 модульдері 19 дюймдік 21 слоты бар модульдік тіреуге орнатылады. Модульдік тіреулер саңылаулар арқылы қаңқаларға немесе рамаларға орнатылуы мүмкін. Одан басқа байланыс модуліне арналған слоты және қуат көзіне арналған негізгі сымдары, қате және байланыс туралы хабарлары бар шиналық тақтамен қамтамасыз етілген арнайы модульдік тіреулер болады, 4.6-тар. қараңыз.

#### 5.1.1 Электр шкафтары мен қораптар

Planar4 жүйесін құрастыру үшін 19 дюймдік рамалары бар стандартты электр шкафтар пайдаланылуы мүмкін.

Бұл электр шкафтар мына талаптарға сай келуі керек:

- IP қорғау класы:
  - IP4X төмен емес
  - IEC 60079-15 стандартына сәйкес 2 кластағы жарылғыш орнында монтаж үшін IP54 төмен емес қорғаныш деңгейін пайдалану қажет, Planar4-Ex (Planar4 Betriebsanleitung Ex HI 804 684 D) нұсқаулығын қараңыз.
- Кіруден қорғау (Security): рұқсат етілмеген пайдаланушылар сырттан Planar4 жүйесін басқармауы үшін электр шкафтар құлыпталуы керек.
- Қолданылатын корпус (электр шкафы) CE белгісі болуы керек.

#### 5.1.2 Кіріс/шығыс аумағында экрандау

Сенсорлар және атқарушы органдар үшін өріс кабельдерін электр қуаты желісінен бөлек және белсенді электр магнитті өріске ие құралдардан (электр қозғалтқыштары, трансформаторлар) жеткілікті түрде қашықтықта төсеңіз.

Өріс кабельдерін қосу кезінде бөгеуілдердің болмауы үшін толық экрандауды орындау керек. Бұл үшін далалық кабельдердің экраны екі жағынан орнатылады. Бұл әсіресе аналогтық кірістер мен бастаушыларға арналған далалық кабельдерге қатысты.

Үлкен ауыспалы токтар күтілгенде, экран кемінде бір жағынан орнатылады. Туралайтын токтар пайда болмауы үшін қосымша шаралар қолдану керек, мысалы, екінші жағында экранның сыйымды қосылуы.

#### 5.1.3 HIMA жүйелеріндегі байланыс жүйелері үшін деректер беру кабельдеріне арналған найзағайдан қорғау

Найзағай соққысы кезінде мәселелерді барынша азайту:

- HIMA байланыс жүйелерінің өрісі сымын толығымен экрандаңыз
- Жүйені дұрыс жерге қосыңыз

Ашық ауада, ғимараттан тыс қойған кезде найзағай таратқышты орнату ұсынылады.

#### 5.1.4 Жерге жалғау концепциясы

SELV (Safety Extra Low Voltage) немесе PELV (Protective Extra Low Voltage) төмен кернеулі жабдығы бойынша директивалардың ережелерін қадағалаңыз.

Электр магниттік өткізгіштікті (EMC) жақсарту үшін st eine жерге тұйықтау қажет. Бұл жерге қосу электр шкафында қорғаныш жерге қосу талаптарына сай болатындай етіп орындалуы керек.

Барлық Planar4 жүйелері L- жерге қосумен немесе тіпті L- жерге қосусыз пайдалануға болады.

#### 5.1.4.1 Жерге қоспай пайдалану

Жерге қоспай пайдалану кезінде жерге қысқа тұйықтау басқару жүйесінің қауіпсіздігіне және қолжетімділігіне әсер етпейді.

Бірнеше анықталмаған жерге қысқа тұйықталу анықталған жағдайда ақаулы басқарушы сигналдар жіберілуі мүмкін. Сондықтан жерге қоспай жұмыс істегенде жерге қатысты оқшаулау құрылғысын қолдану ұсынылады. Жерге қосуды бақылау үшін тек рұқсат етілген НІМА жүйесін пайдаланыңыз.

#### 5.1.4.2 Жерге тұйықталу жұмысы

Бұл үшін мінсіз жерге қосу сипаттамаларының болуы және мүмкіндігінше қаңғыма ток өтпейтін жермен жеке қосылым жасалуы керек. Жерге қосудың тек минус-полюсы (L-) болады. Жерге қосу полюсті (EL+) болмайды, себебі датчик желісіне күтпеген жерден қосылу оның қатар қосылуына әкеледі.

L- полюсін жерге қосу жүйе шеңберінде тек бір жерде ғана орындала алады. Әдетте L- полюсі бірден желі құралынан кейін жерге қосылады (мысалы, жиналмалы шинада). Жерге қосу оңай қолжетімді болуы керек, сондай-ақ, ол ажыратылатын болуы керек. Жерге қосу кедергісі  $\leq 2$  Ом құрауы керек.

#### 5.1.4.3 CE сапа және қауіпсіздік стандарттарына сай электр шкафын іске қою деңгейімен қамтамасыз ету шаралары

Planar4 жүйесінің барлық модулінде CE белгісі бар.

Қолданылатын корпус (электр шкафы) CE белгісі болуы керек.

Басқару жүйелерін электр шкафтарында және каркастарда жинақтау кезінде электр магниттік үйлесімділік бұзылуы болмауы үшін басқару жүйесінде дұрыс әрі кедергілерден қорғалған электр монтаждауды орындау қажет, әсіресе қуат желісін 24 В тұрақты электр көзімен жүргізу керек.

#### 5.1.4.4 НІМА басқару жүйесінде жерге қосу

НІМА басқару жүйесінің қауіпсіз жұмысына, соның ішінде EMC тұрғысынан қауіпсіздікке кепілдік беру үшін келесі тарауда сипатталатын жерге қосу бойынша келесі жұмыстарды орындау керек.

Planar4 жүйесінің ұстауға болатын барлық құрамдастар, мыс. модульдік тіреу, электр өткізгіш болып табылады (электр статикалық разрядтың әсерінен қорғау). Қысқыштары бар гайкалар негізгі баған және электр шкаф сияқты ендірмелі компоненттер мен модульдік тіреулер арасында қауіпсіз электр қосылымын жасайды.

Қысқыштар компоненттер бетіне жатады және сенімді контактілеумен қамтамасыз етеді. Мұнда пайдаланылатын бұрандалар және төсемелі шайбалар электр коррозияға жол бермеу үшін тот баспайтын болаттан жасалуы керек.

## 5.2 Электр қуаты

Planar4 жүйесі 24 В тұрақты ток көзіне қосылады. Барлық қолданылатын желі құралы SELV (Safety Extra Low Voltage) немесе PELV (Protective Extra Low Voltage) талаптарына сәйкес келуі керек.

НІМА жүйелерінің электр қуаты саласында мына белгілер қолданылады:

- L+** Электр қуаты, оң полюс
- L-** Базалық потенциал, теріс полюс
- LL+** Белсенді ток, оң полюс
- LL-** Базалық потенциал, белсенді ток, теріс полюс
- EL+** Берілетін ток, оң полюс

LL+ және EL+ үшін сол анықтаулар қолданылады, 4.1-тар. қараңыз. (EL+) токтың рұқсат етілген пульсациясына және бір фазалы қосу кезінде (LL+) белсенді токқа байланысты туралаушысы немесе токты реттейтін токжелі құралдарын пайдалану қажет. НІМА ұсынған PS 1000 желі құралы осы талаптарға сай келеді, одан басқа толық жүктеме болғанда 20 мс дейін алғашқы істен шығу кезінде қатар қосылуды қамтамасыз етеді.

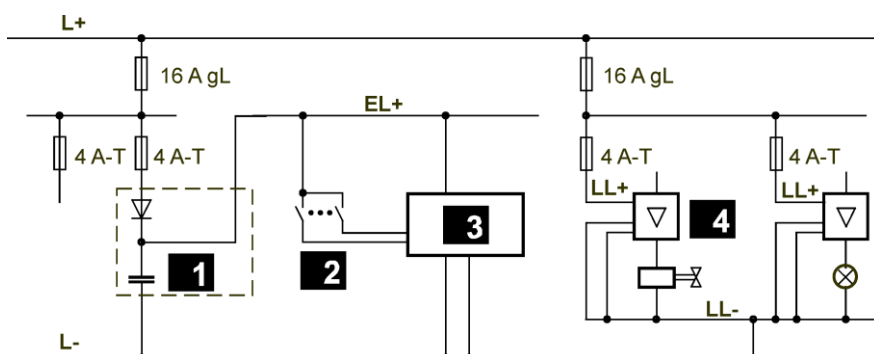
1

Айнымалы кернеуді азайту үшін Planar4 жүйесінің 24-вольтық ток-көзінен бұрын Н 7013 желі сүзгісін пайдалану қажет.

(EL+) тогы дегеніміз секундына 20 мс (NAMUR NE21 сәйкес) дейінгі ток кедергісін өтейтін ток. Бұл талап L+ электр қуаты көзі арқылы орындалуы мүмкін, мысалы. НІМА стандартты желі құралын немесе буферлік режимді пайдаланғанда.

Жоғары нүктедегі жүктемелер (мыс., шамдардағы іске қосу токтары, номиналды токпен салыстырғанда 7...10 есе ұлғайту) жеткілікті шаманың желі құралы немесе буферлік режим арқылы теңестірілуі керек. Егер бұл қамтамасыз етілмесе, электрондық модульдерді токпен қамтамасыз ету үшін EL+ ток беруін ажырату қажет етіледі.

Ажырату қуаттағыш диодтан және конденсатордан тұрады (1 А тұтыну тогы 10000  $\mu$ F). Ол EL+ ток кернеуін ұстайды, ол уақытта диод белсенді кернеуге кедергі келтіреді.



**1** Ажырату (мыс., НІМА Z 6016 модулі)

**2** Датчик

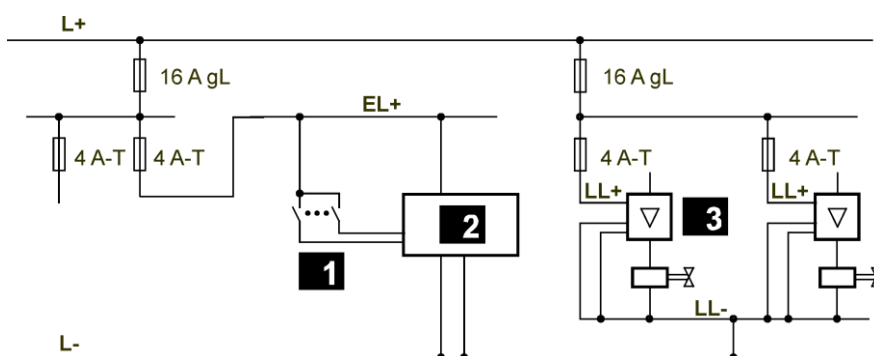
**3** Электроника

**4** Күшейткіш

7-сур.: Ажырату арқылы ток беру принципі

Берілетін және белсенді токты ажырату қаппекінші жеке желі құралы арқылы іске асады.

Ажыратусыз жұмыс істеу пайдаланушы кепілдік берілген NE21 стандартына сай 24 В тұрақты токты қамтамасыз еткенде ғана істеледі. Немесе кернеу ауытқуының белгіленген бақылауы бар электр қуатының көзі (желі құралы НІМА PS 1000).



**1** Датчик

**2** Электроника

**3** Күшейткіш

8-сур.: Ажыратусыз ток көзін беру принципі

Резервтік электр ток көзі үшін қатар қосылған ток көздерінде қосымша диодтар арқылы ажыратуы болу керек. НІМА стандартты желі құралы мұндай диодтармен жабдықталған.

### 5.3 Далалық кабельдерді қосу

Далалық кабельдер электр шкафтарына әр түрлі әдіспен немесе тура модульдік тіреулерге қосылады:

- Электр шкафтардың немесе рамалардың қысқыштары:  
Электр шкафтың немесе раманың артқы жағында қосқыш қысқыштар болады. Осы классикалық әдісті қолданған кезде қысқыштың бір жағынан ішкі желілер жалғанатын орынға модульдік тіреудің серіппелі контактісі арқылы жүргізіледі, ал қысқыштың бір жағынан далалық кабель жалғанады.
- Электршкафтар мен рамалардағы штекерлі қосылымдар:  
Жалғау қысқыштарының орнына штекерлі жалғағыштар қолданылады, ол алдын ала дайындалған кабельдер арқылы жүйеге сол жерде жылдам қосылуға мүмкіндік береді.
- Далалық кабельдерді тек кіріс және шығыс модульдеріне қосуға рұқсат етіледі. Кері жағдайда кедергіге тұрақтылыққа қатысты алдын ала берілген деңгейге кепілдік берілмейді!

#### 5.3.1 (ЕС) ақау сигналының контакт ілмегі

(ЕС) сигнал қатесінің контакт ілмегі ток көзі ретінде тек Planar4 жүйесінің 24 В тогын тұтыну керек.

### 5.4 Ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері мен модульдер

Жарылғыш атмосферада электр жұмыс орталарында өрттің алдын алу үшін DIN EN 60079-25-0 (VDE 0170-1) және DIN EN 50014 (ескі ереже) сәйкес жарылудан қорғаудың бірнеше түрі қолданылады.

Planar4 жүйесінде екі нұсқа қолданылады:

- Клапандарды басқаруға арналған модульдер (Ex)d,
- Электр тізбектері бар модульдер (Ex)i

Бұл жұмыс құралдары сәйкес жұмыс құралдарына қатысты болып табылады.

Сәйкес модульдерде (Ex)d жұмыс құралдарын пайдалану кезінде тексеру куәлігіне сәйкес келетін көрсеткіштері бар сақтандырғыштарды ғана пайдалану қажет.

Жарылудан қорғау түрі және ұшқыннан қорғауы бар электр тізбектері үшін, белгісі **i** әрпімен берілген, DIN EN 60079-25-11 (VDE 0170-7) және DIN EN 50020 (ескі ереже) сәйкес белгілі жарылғыш атмосферада өрт тудыруы мүмкін ұшқынның немесе термикалық әсердің пайда болуына кедергі келтіретін датчиктер тізбегін пайдалану кезінде немесе істен шыққан кезде (белгіленген тексеру жағдайында) осындай ток пен кернеудің шектеулері қолданылады.

Ұшқыннан қорғайтын күшейткіштер ұшқыннан қорғайтын электр тізбектерін ұшқыннан қорғамайтын электр тізбегіне және кері қарай сигналдарды беру үшін жұмыс істейді. Бұл модульдердің құрылымы ұшқыннан қорғайтын электр тізбегін ұшқыннан қорғамайтын электр тізбегі тарапынан келетін сыртқы кернеуден және ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері, ток көзі мен 250 В дейінгі шығыс тізбектер арасында қауіпсіз гальваникалық ажыратудан қорғайды.

Сәйкес электр жабдықтарының ұшқыннан қорғайтын элементтері **ia** және **ib** санаттарына бөлінеді. Әр қарай олар I топқа (қауіпті газ шығысы) және II топқа (қауіпті газ шығысынан тыс жарылғыш аймақтардан тыс) бөлінеді. Температуралық деректердің қажеттілігі төмендейді (T1...T6), себебі бұл жарылғыш аймақтан тыс орнатуға арналған сәйкес электр жұмыс істеу құралдарына қатысты.

Электр жұмыс құралдарына сәйкес келетін электр тізбектерін белгілеу үлгісі:

**II(1)G [EEx ia] IIC** (еуропалық директивалармен сәйкес)

II	Құрылғылар тобының пайдаланылу аумағы
(1)G	Құрылғылар санатының пайдаланылу аумағы
[ ]	Сәйкес электр жұмыс құралдарының белгіленуі
EEx	EN стандартына сай жарылудан қорғау түрі бар жұмыс құралы
ia	<i>Жарылудан қорғау түрі ұшқыннан қорғайтын электр тізбегі, ia санаты</i>
IIC	Жарылудан қорғау қоспасының тобы (газдардың тексеру қоспасы) ауадағы сутек $21 \pm 2 \%$

Ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері бар модульдерде үлгі тексерілген ЕС куәлігі болады. Бұл куәліктер жүйелік нұсқаулықтардың сәйкес параметрлер кестесінде көрсетілген.

Куәліктердің нөмірлерінде төменде көрсетілген мысалға сәйкес деректер бар:

**РТВ 97 АТЕХ 2164 X** (еуропалық директиваларға сәйкес)

РТВ	Бақылау бөлімі
97	Шығару жылы
АТЕХ	94/9/ЕС еуропалық директиваларға сәйкес үлгілерді тексеру
2	Зерттелетін бөлімнің белгіленуі
164	Ағымдағы нөмір
X	Ерекше шарттар

Ерекше шарттарға (X) мыналар жатады, мысалы:

- Жарылғыш аумақтан тыс модульдердің орналасуы,
- DIN EN 60529 (VDE 0470 1-бөлім) стандартына сәйкес (орта көлемдегі бөтен заттардан қорғау, судың кіруіне қорғау жоқ) жарылудан қорғау IP20 орнату,
- Ұшқыннан қорғайтын электр тізбектерінің ішкі қосылымы (қатар қосуға арналған сертификаттардың деректері қатар қосқан кезде модульдердің дұрыс жұмыс істеуіне кепілдік беріледі дегенді бідірмейді),
- Жалғаудың ерекшеліктері.

Ұшқыннан қорғауға арналған модульдер параметрлер кестесінде Ex таңбасымен берілген.

Ұшқыннан қорғайтын электр тізбегі бар HIMA модульдерін орнатқан кезде, модульдік тіреулер мен и электр шкафтарда мына бөлімдерді ескеру қажет DIN EN 60079-25-0 (VDE 0170-1), DIN EN 60079-14-2007 (VDE 0165 1-бөлім):

- Айнымалы тоқтың сырғымалы разрядтарына жоғары деңгейлі шыдамды және кодты шегесі бар серіппелі контактілерде пайдалану
- Ұшқыннан қорғайтын және қорғамайтын қысқыштар арасындағы ажырау, аралығы  $\geq 50$  мм немесе бөлгіш қабырға (жіпке дейінгі аралық  $\geq 50$  мм)
- Ашық көк оқшаулағышы бар ұшқыннан қорғайтын желілер мен кабельдер
- Ұшқыннан қорғайтын және ұшқыннан қорғамайтын желілер және кабельдер арасын ажырату немесе қосымша оқшаулау
- Сымдарды қорғау үшін қаптаманы пайдалану немесе серіппелі контактілердегі ұяшықтарды термотүтікшемен қаптау
- Қауіпсіз бөлгіштері бар ток көзі блоктарын пайдалану
- Ток көзі блоктарының шығыс кернеуін  $\leq 30$  В дейін шектеу
- Бөтен кернеудің тербелісінен сақтайтын жүйені қорғау

**⚠ АБАЙЛАҢЫЗ**

Ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері бар модульдер үшін модульдік тіреудің серіппелі контактісіндегі кодтық шеге арқылы (d6 ұяшығында) ұшқыннан қорғамайтын модульдерді ұшқыннан қорғамайтын электр тізбектеріне қауіп тудыратын ұшқыннан қорғайтын слоттарға қосылуына мүмкіндік бермеу. Слотта модульдің белгісі болуы керек.

**5.5 Қауіпсіз бөлу әдісі бар электр тізбектері**

Қауіпсіз бөлу дегеніміз жеткілікті кепілдік бере отырып, кернеудің бір электр тізбегінен басқа тізбекке ауысуының алдын алу.

Қауіпсіз бөлу оптрондар, бөлгіш трансформаторлар және/немесе реле арқылы жасалады.

Қауіпті токтан қорғау үшін химия өнеркәсібі қауіпсіз бөлуі бар (БСНН немесе ЗСНН) DIN EN 50178 (VDE 0160) және DIN VDE 0100 410-бөлім (NAMUR NE23 ұсынысы) стандартына сәйкес аз функционалды кернеуді пайдалануға кеңес береді. Мұндай қауіпсіздік шаралары құрылғыны ажыратпастан техникалық қызмет көрсету немесе жөндеу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін жасалған, ол құрылғының орнатылу деңгейін едәуір көтереді.

Реле күшейткіштер кірістер немесе ток көзі және шығыс контактілер арасының қауіпсіз бөлінуін қамтамасыз етеді.

Бөлетін күшейткіштер кіріс пен шығыс арасын, сонымен қатар ток көзін DIN EN 61140 (VDE 0140 1-бөлім) стандартына сай қауіпсіз түрде бөледі. Ауа саңылаулары және токтың жылыстау жолдары 300 В дейінгі II және III шамадан тыс кернеу үшін есептелген. DIN EN 50178 (VDE 0160) стандартына сай жоғары кернеулердің келесі санаттары анықталды:

- Электр көзіне қосуға арналған жұмыс режиміне сәйкес III жоғары кернеу санатының электр тізбектері
- Электр көзіне қосуға арналған жұмыс режиміне сәйкес II жоғары кернеу санатының электр тізбектері

Жоғары кернеу санаттары туралы ақпарат пен қауіпсіз бөлу жөніндегі нұсқаулар сәйкес параметрлер кестесінде болады.

Жоғары кернеудегі шығыс тізбегінің ауысып қосылуы кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін реле күшейткіштерді жеке модульдік тіреуде орнату керек. Бұл модульдік тіреудің артқы қабырғасы жабық болуы керек. Балама ретінде ұяшықтарды термотүтікшелермен қаптауға болады.

**5.6 Жалғау және қауіпсіздікті қамтамасыз ету**

Сымды жүргізу кезінде келесілерге назар аударыңыз:

- Сымдарды дұрыс бағыттау
- Кабельдердің/сымдардың майысуы радиусы
- Кабель кірісі
- Дәнекерлеу орнының шығыстарына баратын желілер бекітілуі керек
  - Серіппелі контактілердегі ұяшықтар үшін термотүтікшелер пайдалану қажет
  - Кабельдер/желілер үшін Planar4 модульдік тіреуінің кабельдік арнасын пайдалану керек
- Кабельдерге/сымдарға түсетін рұқсат етілетін жүктеме

Planar4 жүйесі инерциялық сақтандырғыш арқылы қорғалуы керек.

## 5.6.1 Желінің түстері

Жеке сымдар арқылы және сыммен жалғағанда электр көзін электр шкафына жалғау үшін НІМА қолданатын мына түстерді пайдалану ұсынылады:

Желілердің түстері	Сипаттама
Қызыл (RD)	LL+, EL+ (24 В тұрақты ток)
қара (BK)	L- (Салыстырмалы полюс)
сұр (GY)	Сигнал сымдар
қоңыр (BN)	Электр тізбектері $U > 50 \text{ В}$ , $U > 120 \text{ В}$ тұрақты ток
ашық көк (BU)	ұшқыннан қорғайтын электр тізбектері

14-кес.: Желілердің түстері

## 5.6.2 Өткізгіш қима

## 5.6.2.1 Planar4 электр шкафына электр қуатын беру

Сырттан келетін 24 В тұрақты токтың қуат көзінің кернеуі қауіпсіздігі сырттан қамтамасыз етілуі керек.

Электр шкафтың ішінде берілетін қуат көзінің кернеуі жалғау келесі кесте бойынша іске асады:

Ток (сыртқы сақтандырғыш)	Қысқыштың үлкендігі	Ø	Электр шкафқа жалғау
$I \leq 16 \text{ А}$	4 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>	тікелей қуат көзін бөлгішке
$I > 16 \text{ А}$ $I \leq 35 \text{ А}$	10 мм <sup>2</sup>	6 мм <sup>2</sup>	К . . . бөлгішінің салынбалы блогына.
$I > 35 \text{ А}$ $I \leq 63 \text{ А}$	35 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>	К . . . бөлгішінің салынбалы блогына

15-кес.: Электр тогы өткізгіш қимасы

## 5.6.2.2 НІМА құрылғыларындағы өткізгіш қимасы

Сақтандырғышқа баратын өткізгіш қимасы келесі кестенің көрсеткіштеріне сәйкес болуы керек:

Сақтандырғыш	Көлденең қима
4 A gL или T	1,0 мм <sup>2</sup>
10 A gL	1,5 мм <sup>2</sup>
16 A gL	2,5 мм <sup>2</sup>
25 A gL	4,0 мм <sup>2</sup>
35 A gL	6,0 мм <sup>2</sup>
50 A gL	10 мм <sup>2</sup>
63 A gL	16 мм <sup>2</sup>

16-кес.: Сақтандырғыштарға баратын өткізгіш қимасы

Қолданылатын бір желі: H07V-K



### 5.6.3 Сақтандырғыштар

Әлсіз токқа арналған сақтандырғыштар

(сақтандырғыштар G, 5 x 20 мм және 5 x 25 мм)

Мұндай жағдай үшін DIN EN 60127-2 жарлығы бар.

Әрекет етудің сипаттамасын белгілеу екі класқа бөлінеді

- F (әрекет етудің азайтылған уақытымен)
- T (инертті)

EL+ берілетін ток көзіне және LL+ белсенді кернеуге арналған сақтандырғыштар желілерді қорғау үшін арналған. Сондықтан 4 А (қауіпсіз модульдеріндегі) төмен сақтандырғыштар міндетті емес. Шиналық таұтасы бар модульдік тіреулерді және қауіпсіздік модульдерін қорғау кіріс сақтандырғыштар арқылы жасалады, оның 16 А болғаны дұрыс.

#### **⚠ АБАЙЛАҢЫЗ**



**L- салыстырмалы полюсі модульдердің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қорғалмауы керек. Қауіпсіздік мақсатында L- салыстырмалы полюсін айналма желі арқылы потенциалдарды бөлетін құралға және модульді тіреуге жалғау керек. Осы айналма желінің бастапқы және соңғы орындары L- бөлгіштің екі жеке қысқышына қосылуы керек. Planar4 жүйесінің модульдерінде L- үшін кемінде екі ұяшық болуы керек.**

Желі құралы жүйенің электр тогында қысқа тұйықталудан қорғалған. Бұл жерде егер жүйе толық жабық болса және сақтандырғыштың алдында басқа жүйелермен гальваникалық қосылымдар болмаса, L- минус полюсті қорғауды пайдалануға болады.

## 6 Бағдарламалау және жобалау

Planar4 жүйесінің логикасын бағдарламалау дәнекерлеу, қамытпен бекіту немесе артқы қабырғадағы шиналық тақтада бұрау сияқты әр түрлі жалғау әдістері арқылы бағдарламалық құралсыз жасалады. Бұл тарауда логикалық функциялар мен жүйелердің құрылымы туралы маңызды ақпарат берілген.

**i**

Далалық кабельдерді тек кіріс және шығыс модульдеріне қосуға рұқсат етіледі. Кері жағдайда кедергіге тұрақтылыққа қатысты алдын ала берілген деңгейге кепілдік берілмейді!

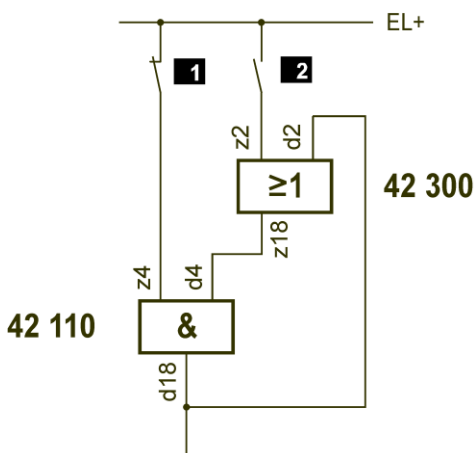
### 6.1 Қауіпсіз электр тізбектерін жобалау бойынша нұсқаулар

#### 6.1.1 Тұйық ток қағидаты

Planar4 жүйесінің қауіпсіз басқару жүйелері негізінде токтың тоқтау принципі жатыр, яғни желі ажыраған жағдайда немесе қауіпсіз модульде ақау болған кезде басқару жүйесі қауіпсіз ретінде белгіленген (токтың тоқтауы) күйіне ауысады. Бұл принцип солардың көмегімен басқарылатын құрылғыларда да қолданылады.

#### 6.1.2 Өз-өзін блоктау схемасы (жад)

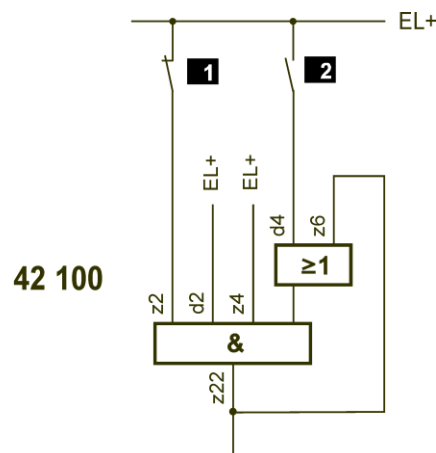
Токтың тоқтау принципін іске асыру үшін жадтың екілік (триггерлік) схемасы өз-өзін қорғау блотауына ауыстырылған. Өз-өзін блоктау функциясы өшірілген және ақау болған кезде (желі үзілген кезде) жұмыс істейтінін ескеру керек. Схема және техникалық жағынан ол негізгі нөлдеу арқылы іске асуы керек (ӨШІРУ 0-сигналымен).



**1** Өшіру

**2** Қосу

9-сур.: Өз-өзін блоктау схемасы



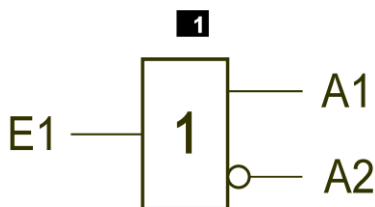
**i**

Модульдер схемасының ішкі құрылымымен байланысты өз-өзін блоктаудың кері байланысы d әрпімен белгіленген кіріске жалғануы керек немесе бірнеше кіріс қолданылса, онда үлкен индексі барына.

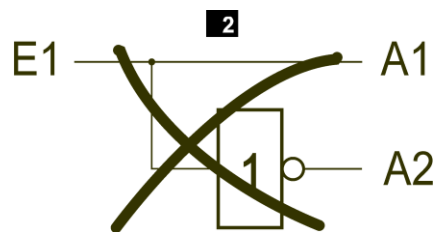
#### 6.1.3 Түрлендіру (блоктау /түрлендіру функциясы)

Түрлендіргішті **тікелей** қауіпсіз электр тізбегінде пайдаланған кезде аса сақтық керек, модульдің кірісі (яғни түрлендіргіштің кірісі де) 0-сигналын ажыраған желіден (үзілген желіден) айыра алмайды. Бұл барлық схемалық жүйелер мен релелік схемаларға жарамды. Сигналды түрлендіру басқа ыңғайлы жерде жасалуы керек, мысалы, ашылатын немесе жабылатын контактіні қолдану арқылы (токты тоқтату принципіне сәйкес) немесе азайтудың механикалық құрылымын қолданып индуктивті датчиктермен бірге.

Егер қауіпсіздікке бағытталған басқару жүйесінде түрлендірілген немесе түрлендірілмеген сигнал өңделіп жатса, блоктау/түрлендіру функциясын пайдалану қажет. Түрлендірілмеген сигналдың блоктау функциясының әсерінен түрлендірілмеген шығысқа қабылданғаны маңызды болып табылады. Блоктау функциясы схемасының ішкі құрылымы бір уақытта (сонымен қатар жабатын) 1 сигналдың түрлендірілген немесе түрлендірілмеген шығысы арқылы өтуіне кедергі келтіреді.



**1** Дұрыс

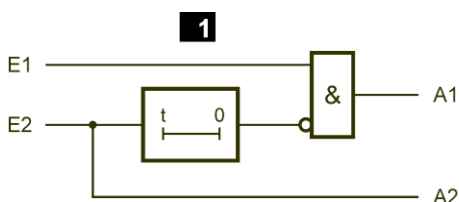


**2** Ұсынылмайды

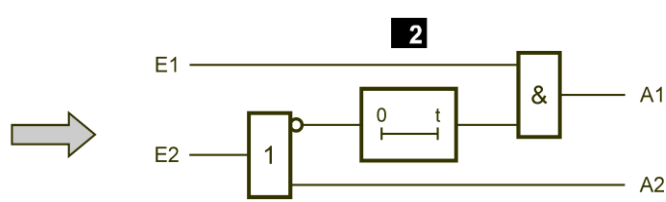
10-кес.: Қауіпсіз басқару жүйелерінде сигналды түрлендіру

11-сур. логикалық функция уақыт функциясы алдында желінің үзілуі арқылы немесе уақыт функциясының ақауын E2 арқылы A1 өшірудің алдын алу мүмкіндігін көрсетеді.

11-сур. сәйкес түрлендіргішпен бірге функцияның тәжірибе ретінде орындалуы E2 сигнал кірісіне арналған блоктау функциясын және уақыт функциясының өзгеруін (қосудың кідірісінің орнына өшірудің кідірісімен) қамтиды. Блоктау функциясының алдында желінің үзілуі A2 және тағы басқалары өшірілген кезде A1 өшірілуінің алдын алады.



**1** Логикалық функция



**2** Функцияның тәжірибелік орындалуы

11-сур.: Сигналды түрлендірудегі мәселе

#### 6.1.4 Бастаушыларға (контактісі жоқ датчиктер) арналған кіріс тізбектері

Planar4 жүйесінің қауіпсіз кіріс модульдері бастаушыларға (контактісі жоқ датчиктер) және байланыстырушы күшейткіштері тұрақты ток интерфейсіне арналған DIN EN 60947-5-6 стандарттарының талаптарына сай келеді. Бірақ, процес сигналының қауіпсіз талдауы қауіпсіздік жағынан тексерілген бастаушды қолдану кезінде ғана жасалады.

Бастаушыдың орнына тізбектелген немесе параллель кедергілері бар байланысушы пайдалануға болады. Желінің қатесін анықтау үшін кедергіні байланысушы жақын жерде орналастыру керек. Кедергі параметрлері кіріс модулінің параметрлер кестесінде көрсетілген.

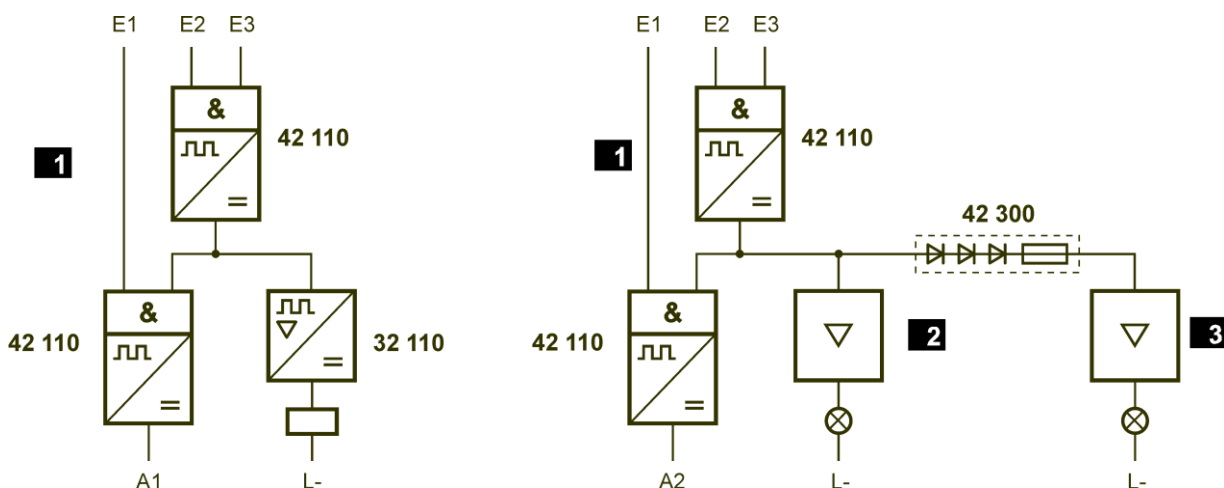
**Қауіпсіз емес** бастаушыларды пайдалану үшін (DIN EN 60947-5-6 стандартына сай) процес сигналының талдауын бір кіріс модулінің (немесе екі кіріс модулінің) екі арнасынан артық принципі бойынша екі жеке бастаушы арқылы жасауға болады. Екі кіріс сигналы ЖӘНЕ-функциясы арқылы біріктірулуі керек. Сәйкес модульдің параметрлер кестесінің көрсеткішін сақтау керек.

Сенсорлардың электр және механикалық ауыстырып қосу орындары сәйкес келмегендіктен және ауыстырып қосудың қажет емес функцияларын алдын алу үшін бағасы бірдейлікті бақылауды уақыт кідірісімен пайдалану керек. Ресурстарды үнемдеу үшін сигналдарға 2003 таңдау функциясы бар қауіпсіз модульді пайдалануға болады. Функцияны қалыпты түрде тексеріп тұру керек (мысалы, жылына бір рет).

### 6.1.5 Қауіпсіз тізбектерге жалғау

Қауіпсіз электр тізбектерден қауіпсіз болып табылмайтын басқа модульдерге сигналдар беру мүмкіндігі бар. Бұл жерде экономикалық артықшылықтар болуы мүмкін. Қауіпсіз емес модульдерде, олар істен шыққан кезде осындай модульдер қауіпсіз электр тізбектеріне әсер етпеуі үшін электр реактивсіз кірістер болуы керек.

Қауіпсіз модульдің барлық кірістерінде, сонымен қатар Planar4 жүйесі байланыс модульдерінің кірісінде реактивсіз етпейді.



**1** Қауіпсіз тізбектер

**2** Реактивсіз блок

**3** Реактивсіз кері модульдер

12-сур.: Қауіпсіз тізбектерге жалғау

Егер **қауіпсіз емес** тізбектерге электр көзіне кері әсер етуі бар басқа модульдер жалғанса, электр көзіне кері әсер етудің жоқ болуын ЖӘНЕ функциясы тармақтарының аралық қосылуы арқылы қамтамасыз етуге болады (11-сур. қараңыз).

## 6.2 Логиканы жобалау бойынша жалпы нұсқаулық

### 6.2.1 Сигналдардың тіктігі

Planar4 модульдерін басқару үшін сигналдардың тіктігі 1 В/мс болуы керек.

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету функциясы және модуль диагностикасы бір-біріне тәуелді емес. Кіріс сигналдары тіктігінің өте төмен деңгейі модуль қателерінің диагностикасына әкелуі мүмкін.

### 6.2.2 Монтаждық ЖӘНЕ (wired OR) негізінде жалғау

Логикалық модульдер шығыстарында монтаждық ЖӘНЕ негізінде жалғауға тыйым салынады, себебі ол модуль қателерінің диагностикасын іске қосуы мүмкін. ЖӘНЕ функциялары ЖӘНЕ-модульдерінің көмегімен жасалуы керек.

Осы мақсат үшін ток көздері шығысында диодпен алыстатылған екінші шығыс болады. Бірақ диод сынамасы арқылы анықталмайды.

### 6.2.3 RC элементі бар уақыт кідірісі

Сигналдарды уақытша кідірту үшін RC элементтерін пайдалануға болмайды, себебі модульдың қатесін диагностика әкеледі, сигналдың тіктігі туралы бөлімді қараңыз.

Уақыт кідірісі үшін осы модульге жарамдыларын пайдалану керек.

**6.2.4 L- салыстырмалы полюске арналған айналма желі**

Қауіпсіздік мақсатында L- салыстырмалы полюсін айналма желі арқылы потенциалдарды бөлетін құралға және модульді тіреуге жалғау керек. Осы айналма желінің бастапқы және соңғы орындары L- белгіштің екі жеке қысқышына қосылуы керек. L- қорғалмаған болуы керек.

**6.2.5 Қуат көзінің кернеуі**

Басқару функцияларының орындалуын қамтамасыз ету үшін 24 В тұрақты ток болатын қуат көзінің кернеуі бақылау үшін вольтметрді пайдалану керек. Егер кернеу  $\leq 18$  В тұрақты ток деңгейіне дейін түссе, басқару жүйесінің қуат көзінің кернеуі немесе кіріс модулі ажыратылған болуы керек.

**6.2.6 Модульдердің ақауы туралы сигналдар**

Модульдік тіреудің бетінде басқару кезінде (DCM) диагностика және байланыс модулі қате туралы сигнал беруі мүмкін. Модульдың функционалдығы өзгеріссіз қалады, ал ақау туралы хабар қуат көзінің кернеуі аз уақытқа ажыратылғанға дейін сақталған күйде қалады (мысалы, егер модульді алып қайта салса).

**6.2.7 Ішкі логика қосылуы**

Электр шкафы бойынша екі модульдің арасындағы желінің максималды ұзындығы 10 м аспауы керек.

Бұл ішкі логикалық қосылымға қатысты

- Бір логикалық модуль мен басқа логикалық модульдік арасы
- Кіріс модуль мен логикалық модульдің
- логикалық модуль мен шығыс модуль арасы

## 7 Іске қосу, техникалық қызмет көрсету

Техникалық қызмет көрсету бойынша пайдалануға іске қосу, техникалық қызмет көрсету және жою Planar4 жүйесі модульдерінің қауіпсіздігіне қауіп төндірмеуі керек, сондықтан жүйелік нұсқаулықтарды және модульдің техникалық паспортын қатаң сақтау керек.

### НҰСҚАУЛАР



**Электр статикалық разряды салдарынан туындаған жұмыс ақауы!**

**Басқару жүйесінің немесе қосылған электрондық құралғылардың зақымдану қаупі!**

Қуат тізбектеріне, сигнал сымдарына және деректерді жіберу сымдарына техникалық қызмет көрсетумен білікті қызметкерлер айналысуы керек. Электростатикалық разрядтан қорғау шаралары бойынша нұсқауларды қадағалап, шараларды қадағалаңыз. Қуат сымдарымен немесе сигнал сымдарымен қандай да бір контактіден бұрын қызметкерлер электр статикалық разрядтың жоқтығына көз жеткізуі керек!

### 7.1 Іске қосу

Planar4 жүйесін тек жабдықты толығымен монтаждап, барлық кабельдерді қосқаннан кейін ғана іске қосыңыз. Алдымен электр шкафын, одан кейін Planar4 жүйесін іске қосыңыз.

### НҰСҚАУЛАР



**Қондырғы зақымданған болуы мүмкін!**

**Қондырғы дұрыс емес қосылған немесе дұрыс емес бағдарламаланған қауіпсіз автоматтандыру жүйелерінің салдарынан қондырғы зақымданған болуы мүмкін.**

**Іске қосу алдында қосылымдарды тексеріп, қондырғыны толығымен тексеріңіз!**

#### 7.1.1 Электр шкафты іске қосу

Қуат көзінің кернеуін қосу алдында кабельдердің дұрыс қосылғанын және басқару жүйесі мен қондырғы үшін қауіп жоқтығын тексеріңіз.

##### 7.1.1.1 Блоктарды орнату және бөлшектеу

Модульдердің өзіне кодтау қолданылмайды. Слоттарда модульдердің белгілеуге сәйкес дұрыс орналасуын сақтау керек. Сақтандырғышы бар модульдердің немесе сақтандырғыштардың өздерінің тұтастығы тексерілуі керек.

**i**

Planar4 жүйесі модульдерін шығару немесе салу үшін электр көзін ажырату міндетті емес. Бірақ, басқару жүйесінің жалпы жұмысы үшін ықтимал жағдайларды ескерген жөн.

##### 7.1.1.2 Кірістердің және шығыстардың жерге қосылғандығын және тыс кернеудің бар екенін тексеру

Рұқсат етілмеген тыс кернеулер (әсіресе, мысалы, 230 В айнымалы ток болғанда жерге немесе L- қосу ) әмбебап өлшеу құралы арқылы өлшенеді. HIMA компаниясы әрбір жеке қосылымды бөгде көздің сәйкес келмейтін кернеуі болмауына тексеруге кеңес береді.

Сыртқы кабельдерді оқшаулау кедергісін, қысқа тұйықталуын және үзілуін тексеру кезінде тым жоғары кернеудің салдарынан модульдердің бұзылуға немесе бұзылуына жол бермеу үшін кабельдер екі жағынан қосылмауы керек.

Жерге қосуды тексеру басқару шкафына далалық кабельді қосқанға дейін жасалады. Сенсорларға электр тогының берілуін және минус полюсті орындау элементтеріне қосуды ажырату керек. Егер пайдалану режиміне қатысты минус полюс жерге қосылса, жерге қысқа тұйықтауды тексеру кезінде жермен қосылымды өшіру керек. Бұл, сондай-ақ, жерге тұйықтау индикаторының жермен қосылымына да қатысты (бар болса).

Жерге қысқа тұйықталуды бақылау 22 100, 22 120 және 22 121 модульдерінің шығыстарына тимейді, себебі оларда гальваникалық бөліну бар.

Әр ұяшықта тұйықталудың бар-жоғын тексеру омметр немесе тиісті өлшеу аспабылары арқылы жасалады.

**i**

Орнатудың осы күйінде екі желінің бір-біріне емес жерге қатысты жеке желілердің немесе желі топтарының оқшаулануын тексеруге болады. Кері жағдайда зақымдану қаупі бар. Одан басқа жоғары кернеу арқылы тексеруге болмайды.

Өлшеу кернеуі мен оқшаулау кедергісі туралы ақпараты бар директивасы EN 50178 (VDE 0160) болады.

#### 7.1.1.3 Кернеу қосылымы

##### НҰСҚАУЛАР



Жеткізу кезінде модульдер модульдік тіреуде бұрандамен бекітілген. Сондықтан 24 В тұрақты токты қуат көзінің кернеуі қоспас бұрын олардың полярлығын, биіктігін, пульсация коэффициентін тексеру керек. Полярлықты сақтамаған жағдайда модульдердің сақтандырғыштары іске қосылады, олар пайдаланушы тарапынан ауыстырылмайды.

#### 7.2 Өзгерістер

Басқару жүйесінде жұмыс істеген кезде мүмкіндігінше қуат көзінің кернеуі ажырату керек, себебі сигналды жалғану аумағында тұйықталу басқару жүйесінің қауіпсіздігіне қауіп түдірады.

##### НҰСҚАУЛАР



Дәнекердеу жұмыстарын жүргізген кезде бөлгіш трансформаторы бар төменгі кернеулі дәнекерлеу құралын пайдалану қажет. 230 В айнымалы тогына тікелей қосылған дәнекерлеу құралы жартылай өткізгіш схема элементтерінің жойылуына әкелуі мүмкін. Бұл сонымен қатар жүйенің қуат көзінің кернеуі ажыратылған жағдайға да қатысты.

Қосылудың басқа нұсқалары үшін, мысалы, қамыттармен, арнайы құралдардың қолданылуына назар аудару керек.

Электр тогы өзгерген кезде желінің көлденең қимасына қойылатын талапты ескеру керек, 5-тар. қараңыз. L- базалық полюсті модульдік тіреуге немесе 24 В тұрақты ток қосылатын ендірілген құралғыларға қосу айналма түрдегі жалғау арқыла жасалуы керек.

Қысқа тұйықталу кезінде, сигналды қосқан кезде, модульдік тіреуді жалғау жағында (DCM) диагностика және байланыс модулі модульдегі қате туралы сигналы беруі мүмкін. Бұл модульдің функцияларына әсер етпейді. Ақау туралы хабар ток көзі қысқа уақытқа ажыратылғанға дейін сақталған күйде қалады (мысалы, модульді шығарып қайта салсаңыз).

## 7.3 Техникалық қызмет көрсету

Бұл тарауда қауіпсіздік тұрғысынан Planar4 жүйесіне техникалық қызмет көрсету бойынша жасалатын әрекеттер сипатталған және оның дайын болу деңгейін көтеруге қатысты кеңестен берілген.

### i

Planar4 жүйесіне техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстарды, электр статикалық разрядтан қорғау бойынша барлық шараларды қолданатын арнайы мамандар ғана істеуі керек. Модульдермен және желілермен тікелей жұмыс істемес бұрын қызмет көрсететін маман статикалық электр көзін жоюы керек!

### 7.3.1 Қайталай тексеру (Proof Test)

Қайталай тексеру жасырын қауіпті ақауларды анықтауға мүмкіндік береді, себебі олар құрылғының қауіпсіз жұмыс істеуіне қауіп төндіруі мүмкін.

HIMA қауіпсіздік жүйесі **10 жыл сайын** қайталай тексеруден өтуі керек. Оқуға арналған құрал арқылы қауіпсіз тізбектердің талдауы осы аралықты созуға жиі көмектеседі.

Көп жүктеме және/немесе релелік шығыстар жиі ауысып қосылған жағдайда релелік модульдер ескіруі мүмкін. Мұндай модульдерді коммутациялық циклдердің саны техникалық паспортта көрсетілген мәндерге жеткенде ауыстыру керек. Толық ақпаратты 32 100, 32 101, 32 102, 32 103, 32 110 реле-модульдердің техникалық паспорттың табуға болады. Осы реле модульдері үшін алдын ала жазылған қайталай тексеру  $\leq 5$  жылды құрайды.

#### 7.3.1.1 Қайталай тексеру өткізу

Қайталай тексеру мына бөлімдерге байланысты:

- Құрылғының күйі (EUC = equipment under control, жабдық бақылауда)
- Құрылғы қаупінің ықтималдығы
- құрылғыны пайдалануға және өкілетті бөлімдер пайдалану рұқсатына арналған негіздер ретінде қолданылатын ережелер

IEC 61508 1-7, IEC 61511 1-3, IEC 62061 және VDI/VDE 2180 стандарттарына сай 1 және 4 аралығындағы тізімдер, яғни қауіпсіз жүйені қайталай тексеруді жүргізу жұмыстарын пайдаланушы тарап өз қарауына алады.

Planar4 жүйесіне қарағанда кіріс және шығыс далалық құрылғылар үшін тәжірибеде қайталай тексерудің қысқа аралығы талап етіледі (мыс., әр 6 немесе 12 ай сайын). Егер пайдаланушы далалық құрылғыларды тексеруге байланысты барлық қауіпсіз тізбекті тексерсе, мұндай тексеруге автоматты түрде Planar4 жүйесі де қосылады. Мұндай жағдайда HIMA басқару жүйесіне қосымша қайталай тексерулер қажет етілмейді.

Егер далалық құрылғыларды қайталай тексеру Planar4 жүйесін тексеруді қамтымаса, онда мұндай тексеру 10 жылда бір рет өткізілуі керек. Ол үшін Planar4 жүйесін өшіріп, қайта қосу керек болады.

### 7.3.2 Модульдерді айырбастау

Planar4 модулін Planar4 жүйесі жұмыс істеп тұрғанда шығарып салуға болады. Ақаулы модуль мінсіз немесе мақұлданған модуль үлгісімен бірден ауыстырылуы тиіс. Модульді жөндеуді өндіруші жүзеге асыруы тиіс.



## 7.3.3 Электrolиттік конденсаторларды айырбастау

Planar4 жүйесінің электролиттік конденсаторларын келесі аралықпен айырбастау керек:

Модульдер	Уақыт
80 105	≤ 20 лет <sup>1)</sup>
80 106	
80 107	
80 110	Қажет етілмейді! Электролиттік конденсаторлар жоқ
Planar4 жүйесінің басқа модульдері үшін	≤ 10 лет <sup>1)</sup>
Z 6016	≤ 10 лет <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Электролиттік конденсаторлардың жарамдылық мерзімі температураға байланысты (Өндірушінің әдеттегі деректері: ≤ 40 °C температурада >10 жыл)	

17-кес.: Электролиттік конденсаторларды айырбастау аралығы

Электролиттік конденсаторларды айырбастау тек НІМА тарапынан жасалады!

Қауіпсіздік сертификаты бар жұмыс құралдарының қауіпсіздікке әсері бар. Егер Planar4 жүйесінің қауіпсіз модульдерін рұқсат етілмеген маман жөндесе сертификат өз күшін жоғалтады.

Бұйымға жауапкершілік пен кез келген кепілдік жөндеу жұмыстарына НІМА қатыспаған жағдайда алып тасталады.

## 8 Байланыс

Planar4 жүйесінің модульдік тіреуінің 21-слотындағы байланыс модулі деректерді басқа жүйелерге RS485 (Modbus, PROFIBUS DP) немесе Ethernet 10BASE-T (TCP/IP OPC протоколымен) арқылы жіберуге мүмкіндік береді. Тасымалдаудың түріне байланысты байланыс модульдерінің әр түрі қолданылады.

Деректердің келесі түрі тасымалдануы мүмкін:

Деректер түрі	Modbus RS485	PROFIBUS DP RS485	Ethernet (OPC)
BOOL: Модульдің күйі, кірістер мен шығыстардың күйі	•	•	•
WORD/UBYTE: Модульдің түрі, нақты мәндер, шекті мәндер	•	•	•
Оқиғалар (күні мен уақыты көрсетілген кіріс және шығыс сигналдарын ауыстыру)	•		
Уақыт бойынша синхрондау	•		

18-кес.: Деректер түрі және байланыс

### 8.1 Modbus протоколы арқылы байланыс

Planar4 жүйесі RS 485 интерфейсі арқылы Modbus жетектелетін құрылғы ретінде пайдаланылуы мүмкін. Modbus протоколы туралы қосымша ақпаратты Modbus сайтынан ([www.modbus.org](http://www.modbus.org)) алуға болады.

#### i

Planar4 үшін келесі тарауларда берілген функционалды кодтар ғана қолжетімді.

Стандартты реттеу ретінде келесі қолданылады: 1 стоптық бит, тепе-тең бит жұп, 9600 бод.

Байланыс модульдері сонымен қатар 19 200 және 57 600 бодты қолдайды.

HIMA жүйелері үшін RTU (Remote Terminal Unit) тарату түрі берілген. Тарату асинхронды, 8 бит және CRC қорғау кілті бар.

RTU деректер тарату түрі үшін жалпы келесі формат қолданылады:

Басы	Жетектелетін құрылғының нөмірі	Коды	Деректер	Тексеру деректері	Таратудың аяғы
T1 T2 T3	1 байт	1 байт	<sup>1)</sup>	2 байт	T1 T2 T3
<sup>1)</sup> Функцияға байланысты байт саны, мекенжайлар мен деректер саны					

19-кес.: RTU

Басы	Таратудың басы мен аяғы белгіленген
Жетектелетін құрылғының нөмірі	Жетектелетін құрылғы жүйесінің мекенжайы Жетектелетін құрылғының нөмірі, байланыс модулінің реттеулері
Коды	Функционалды код: айнымалыларды немесе оқиғаларды жазу немесе оқу
Деректер	Деректер бастапқы мекенжайды, функцияға байланысты мекенжайлар мен деректерді қамтиды. Modbus протоколында құрылғыларды қараңыз.
Тексеру деректері	Жіберетін жүйе арқылы автоматты түрде жасалатын CRC (Cyclic Redundancy Check) коды.
Таратудың аяғы	3,5 белгісі арқылы (байт) үзіліс (T1 T2 T3)

Planar4 жүйесінде Modbus протоколы арқылы мына функциялар жасалған:

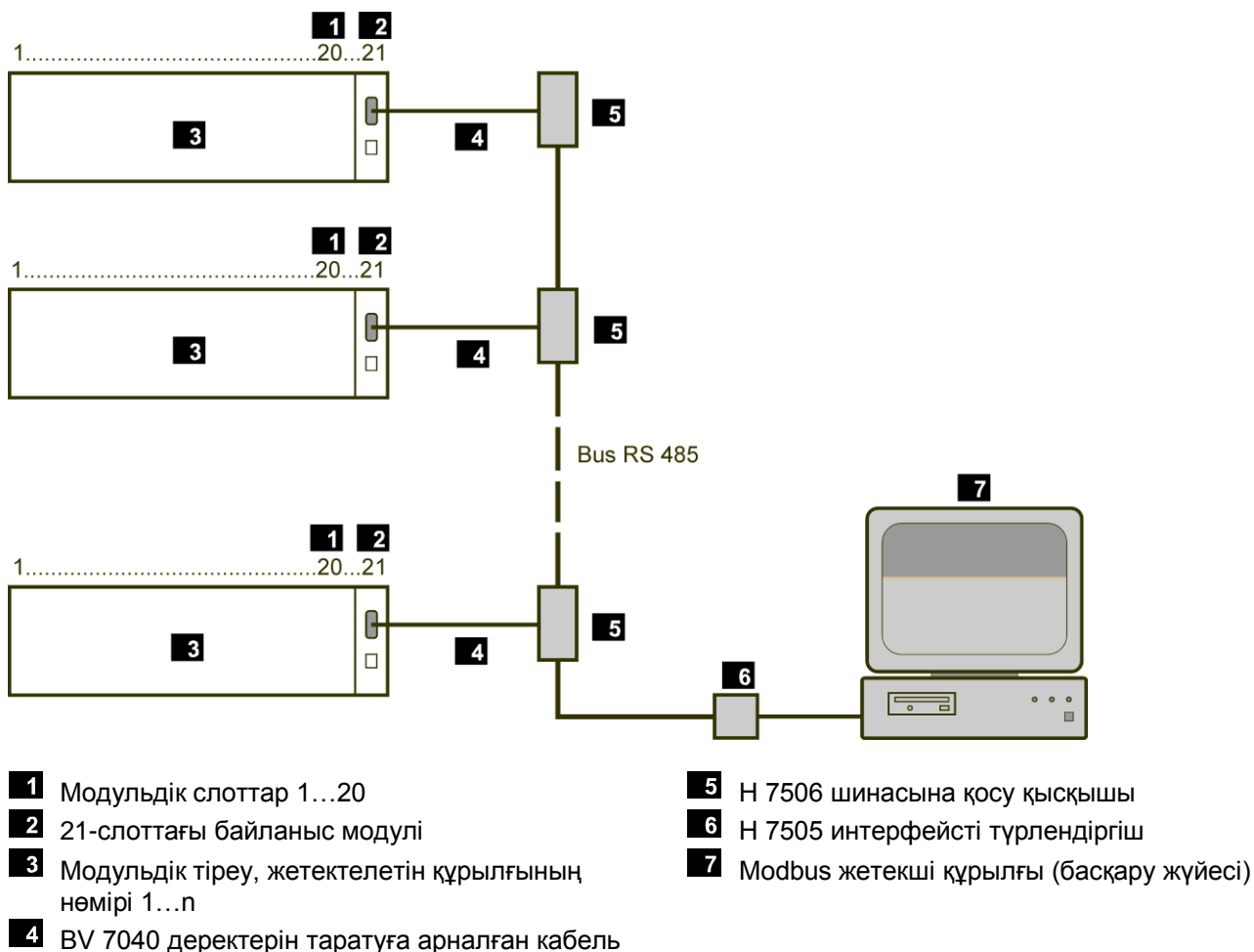
- Кіріс, шығыс, нақты және шектеулі мәндер сияқты айнымалыларды оқу
- Оқиғаларды оқу
- Уақыт бойынша синхрондау

Кіріс және шығыс сигналдардың бинарлы ауысымдары оқиғалар ретінде қарастырылады. Бір сұрау циклы шеңберінде байланыс модульдері арқылы тіркелетін оқиғаларында бірдей уақыт белгісі болады. Сұрау циклының ұзақтығы 4 мс.

Оқиғаларды оқу (байланыс модулінің буферлік жадын оқу) Modbus түпнұсқа протоколымен байланысты емес арнайы функционалды код немесе стандартты код арқылы аяқталады.

Кез келген байланыс модулі Modbus негізінде Planar4 жүйесінің модульдік тіреуінде RS485 желісіндегі жетектелетін құрылғы болып табылады. Жетектелетін құрылғының нөмірі байланыс модулінің коммутатор белгіленеді (техникалық паспортты қараңыз).

## 8.2 RS485 шиналық жүйенің құрылымы



13-сур.: RS485 шиналық жүйесінің құрылымы

Шинаның бір бөлігіндегі жетектелетін құрылғылардың саны 31-ше дейін шектелген. Репитерді пайдалану жүйені төрт бөлікке дейін кеңейтуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда бағытталатын жетектегі құрылғылардың жалпы саны 124-ке дейін шектеген.

Modbus-Master жетекші құрылғы жетектелетін құрылғы, функционалды код және мекенжайлар арқылы Planar4 жүйесінің модульдерінен қажетті ақпаратты алады.

RS485 шиналық жүйесінің құрылымы резервтеумен іске аспайды, себебі әрбір модульдік тіреуде бір байланыс модулі және оған бір слот қарастырылуы мүмкін.

### 8.3 Функциялар коды

Planar4 жүйесі үшін келесі функционалды кодтар жасалған:

1	Бір немесе бірнеше екілік шаманың күйін оқу, мысалы модульдің күйі туралы сұрау, кіріс немесе шығыс сигналдар
3	Бір немесе бірнеше цифрлық шама күйін оқу, мысалы, модуль түрін, уақыт бойынша кідірістің нақты мәндері, уақыт қалдығы, рұқсат етілген шектеулердің датчиктердегі
6	Уақыт бойынша синхрондау
65	Оқиға сұрауы
66	▪ Кіріс және шығыс сигналының екілік ауысымы және оның уақыты
67	▪ (Modbus түпнұсқа протоколының бос кодтары)
70	Уақыт бойынша синхрондау

#### 8.3.1 Мекенжайлар

Мекенжайлар модульдік тіреудегі модульдің слотына және қажетті ақпаратқа байланысты болады. Әр модульге 256 мекенжай сақталған. Модульдің ақпараты үшін А мекенжайы былайша анықталады:

$$A = p * 256 + n$$

p Модульдік тіреудегі слот, 1-слот үшін p = 1

n модуль шеңберіндегі қатысты мекенжай ақпараты, техникалық паспорттағы кестені қараңыз

#### 8.3.2 Деректерді оқу

Деректерді оқу үшін келесі функционалды кодтар жасалған:

Коды	Қызметі
1	Бір немесе бірнеше екілік сигналдардың күйін оқу (BOOL түрі)
3	Бір немесе бірнеше цифрлық сигналдардың күйін оқу (WORD түрі)

20-кес.: Деректерді оқу

3 функционалды коды арқылы бір модульдік тіреудің модульдерінің барлық ақпараты бір хабар арқылы жіберілуі мүмкін. Ол үшін әрқашан 84 цифрлық мәндер (WORDS), сәйкесінше байланыс модулінің 21 кірісі қажет етіледі.

2000H, 3000H немесе 4000H бастапқы мекенжайды көрсету, қандай деректер сұралып жатқанын анықтайды. Деректер модульдің түріне байланысты болады. Бос ұялар үшін 0 мәні жіберіледі.

Жетекші құрылғының жүйесі модульдің екілік және цифрлық мәндерінің (BOOL және WORD түрлері) қоспасы болатын алынған деректерді талдауға қабілетті болуы керек.

## 8.3.3 Оқиғалар

Байланыс модулі модульдердің екілік кіріс және шығыс сигналдарын өңдейді. Сигналдардың ауысымы тіркеледі, оларға (слотқа және модульдің сигналына байланысты) уақыт туралы ақпаратпен бірге буферлік жадта сақталатын оқиғаның нөмірі беріледі. Бірдей сұрау циклының шеңберінде тіркелетін оқиғаларда сол уақыттың белгісі болады.

Әр модульге оқиғаның 32 нөмірі сақталады. Модульдің ақпаратына арналған Е оқиғасының нөмірі былайша анықталады:

$$E = (p-1) * 32 + n$$

р Модульдік тіреудегі слот, 1-слот үшін  $p = 1$

n модуль шеңберіндегі оқиғаның қатысты мекенжайын техникалық паспорттағы кестеден қараңыз

1024 оқиғадан артық емес оқиға сақталуы мүмкін. Оқиғалар туралы ақпаратты жетекші құрылғылардың екі жүйесі сұрауы мүмкін.

## 8.3.4 Оқиғаларды оқу

Оқиғалар туралы ақпаратты оқу үшін мына функционалды кодтар қолданылады:

Коды	Қызметі
65	Оқиғаның мәндерін оқу (уақыт деректері берілмеген оқиғаның күйі)
66	Жаңа оқиғаларды оқу (мекенжай, күй, уақыт)
67	Соңғы қайта жіберулерді қайталауын сұрау

21-кес.: Оқиғаларды оқу

**65 функционалды код арқылы оқу**

65 функционалды код арқылы модульдің екілік кіріс және шығыс сигналдары уақыт туралы деректерсіз беріледі. Бос ұялар үшін 0 мәні жіберіледі.

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	Бастапқы мекенжай	Оқиғалар саны	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	2 байт	2 байт	2 байт
		9	әрқашан 0	әрқашан 640	

22-кес.: Функция коды: 65

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	1 модулі оқиғасының мәні	...	20 модулі оқиғасының мәні	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	4 байт	...	4 байт	2 байт

23-кес.: Жетектелетін құрылғының жауабы

**66 функционалды коды: жаңа оқиғаларды оқу**

Бір рет ең көбі 8 оқиға (64 байт) беріледі.

Жетектелетін құрылғы	Коды	CRC
1 байт	1 байт	2 байт

24-кес.: Функция коды: 66

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байтпен берілгендегі саны	CRC
1 байт	1 байт	1 байт (0)	2 байт

25-кес.: Оқиға жоқ кездегі жетектелетін құрылғының жауабы

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	Оқиға	Оқиға	...	Оқиға	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	8 байт	8 байт	...	8 байт	2 байт

26-кес.: Оқиға бар кездегі жетектелетін құрылғының жауабы

#### Оқиғаның құрылымы

Оқиға №	Оқиғаның мәні	мс	дс	с	мин	ч
2 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт
	0 немесе 1	0...99	0...9	0...59	0...59	0...23

27-кес.: Оқиға құрылымы

#### 67 функционалды коды: соңғы жіберілген оқиғалар

Егер жетекші құрылғының жүйесінде 66 кодына дұрыс жауап алу мүмкін болмаса, 67 коды 66 кодынан кейін ғана қолданылады. Ол жетектелетін құрылғының соңғы жауабын қайталауға қызмет етеді.

Жетектелетін құрылғы	Коды	CRC
1 байт	1 байт	2 байт

28-кес.: Функция коды: 67

Осыған дейін 66 коды жіберілсе, 66 коды болған кезде жетектелетін құрылғының жауабы, кері жағдайда

Жетектелетін құрылғы	Коды	Ақау коды	CRC
1 байт	1 байт	1 байт (0)	2 байт
		1	

29-кес.: Жетектелетін құрылғының жауабы

Қайта қосқаннан немесе жүйенің буферін толтырғаннан кейін 65 коды жіберілуі керек. Жұмыстың қалыпты режимінде 66 немесе 67 коды жетекші құрылғы жүйесімен циклды түрде жіберілуі керек.

#### Оқиғаларды сұраған кездегі қате туралы хабарлар

Коды	Мағынасы
1	67 кодының алдына 66 коды шықпады
2	65 кодында бастапқы мекенжай 0 тең емес немесе оқиғалардың саны дұрыс көрсетілмеген

30-кес.: Оқиғаларды сұраған кездегі қателер туралы хабарлар

### 8.3.5 1, 3 стандартты кодтар арқылы оқиғаларды сұрау

65, 66 және 67 кодтары арқылы жасалатын сұраулар 1 және 3 стандартты кодтар арқылы да жасалады.

Оқиғаларды оқу кезінде әр түрлі негізгі мекенжайларды қолданатын жетекші құрылғының 2 жүйесі арқылы жүзеге асады. Жетекші құрылғының бірінші жүйесі 8960 стандартты мекенжайды, ал екіншісі 9216 стандартты мекенжайды қолданады. Оқу бір оқиға буферінен жүреді.

#### 1 коды арқылы оқиғаларды сұрау

1 функционалды код арқылы модульдердің екілік кіріс және шығыс сигналдары уақыт туралы деректерсіз беріледі. Бос ұялар үшін 0 мәні жіберіледі.

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	Бастапқы мекенжай	Оқиғалар саны	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	2 байт	2 байт	2 байт
		9	әрқашан 8960	әрқашан 640	

31-кес.: 1 функционалды код, жетекші құрылғының бірінші жүйесі

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	Бастапқы мекенжай	Оқиғалар саны	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	2 байт	2 байт	2 байт
		9	әрқашан 9261	әрқашан 640	

32-кес.: 1 функционалды коды, жетекші құрылғының екінші жүйесі

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байт	1 модулі оқиғасының мәні	...	20 модулі оқиғасының мәні	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	4 байт	...	4 байт	2 байт

33-кес.: Жетектелетін құрылғының жауабы

#### 3 коды арқылы оқиғаларды сұрау

3 коды арқылы оқиғаларды сұрау кезінде оқиға буферінен жетекші құрылғы жүйесінің сұрауында қанша белгіленсе, сонша оқылады (ең көбі 31 оқиға \* 8 байт). Оқиға 8 байттан тұратын болғандықтан айнымалы сөз төртеуден оқылуы керек.

#### Оқиғаларды сұрау кезіндегі ақау туралы хабар

Коды	Мағынасы
2	Қатысты мекенжай мен мәндердің саны анықтауға сәйкес келмейді

34-кес.: Оқиғаларды сұрау кезіндегі ақау туралы хабар

#### Оқиғаларды қайта жазуға рұқсат

Modbus жетекші құралы арқылы оқылған оқиғалар және байланыс модулі растаған қабылдау қайта жазуға рұқсат етілген құқығын алады, бірақ жойылмайды.

Егер екі жетекші құрылғы белсенді болса, екеуінің біреуі арқылы оқылған оқиғаға қайта жазуға рұқсат беріледі.

Қайта жазу рұқсат етілген оқиғалар мына жағдайда өшіріледі

- оқиға буферіне жаңа оқиғалар енгізілсе,
- оқиға буфері толған жағдайда.

**Оқиға буферінің толуы**

Егер оқиға буферінде сақталуға тиістіден көп оқиға сақталса, онда байланыс модулінде *Buffer Overflow* оқиғасы сақталады. Осылайша Modbus жетекші құрылғысына толу және жеке оқиғалар ақпаратының жоғалуы туралы хабарланады.

**8.3.6 Уақыт бойынша синхрондау**

Жетекші құрылғы басқару құрылғысының уақыты мен күнін Modbus арқылы синхрондай алады. Ол үшін 70 коды қолданылады.

Егер 0x00 жетектелетін құрылғының мекенжайы қолданылса, онда барлық жетектелетін құрылғыға хабар барады (broadcast).

Егер тек уақыт туралы ақпарат беру керек болса, онда d = 0 орнату керек.

Егер тек күн туралы ақпарат беру керек болса, онда ms = 255 орнату керек.

**Функция коды: 70**

Жетектелетін құрылғы	Коды	Байтпен берілген саны	Деректер								CRC
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байт
0x00	0x46	0x08	мс 0...99	дс 0...9	с 0...59	мин 0...59	ч 0...23	d 0...31	м 1...12	а 0...99	

35-кес.: Функция коды: 70

Уақытты 6 функционалды кодымен орнатуға болады. Ол үшін хабарда соңғы толық минуттан бері өткен миллисекунд болуы керек, яғни мән аумағы 0...59999 құрайды. Егер 0 жетектелетін құрылғының мекенжайы пайдаланылса, онда жетекші құрылғы барлық жетектелетін құрылғыларға хабарласады (broadcast). Уақыт бойынша синхрондауға арналған мекенжай - 2048.

Функция коды: 6

Жетектелетін құрылғы	Коды	Мекенжайы	Деректер	CRC
1 байт	1 байт	2 байт	2 байт	2 байт

36-кес.: Функция коды: 6

**8.4 PROFIBUS DP арқылы байланыс**

PROFIBUS DP – бір шина бойынша деректерді қатар беруге арналған жетекші және жетектелетін құрылғылардың жүйесі. Аппараттық құралдың құрылымы да Modbus арқылы байланыс жасағанға ұқсас.

Planar4 жүйесінде PROFIBUS DP арқылы берілетін деректерде WORD немесе BYTE түрі болуы мүмкін.

Оқиғаларды жіберу мүмкіндігі қарастырылмаған.

Planar4 жүйесінің модульдік тіреуіндегі PROFIBUS DP негізіндегі кез келген байланыс модулі RS485 желісінде жетектелетін құрылғы болып табылады. Жетектелетін құрылғының нөмірі байланыс модулінің коммутатор белгіленеді (техникалық паспортты қараңыз).

Шинаның бір бөлігіндегі жетектелетін құрылғылардың саны 31-ше дейін шектелген. Репитерді пайдалану жүйені төрт шиналы бөліктерге дейін кеңейтуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда бағытталатын жетектелетін құрылғылардың саны 124-ке дейін шектеледі, 8.1-тар. қараңыз.

RS485 шиналық жүйесінің құрылымы резервтеумен іске аспайды, себебі әрбір модульдік тіреуде бір байланыс модулі және оған бір слот қарастырылуы мүмкін. Резервтік ретінде бір жалпы басқару жүйесі орнатылады.



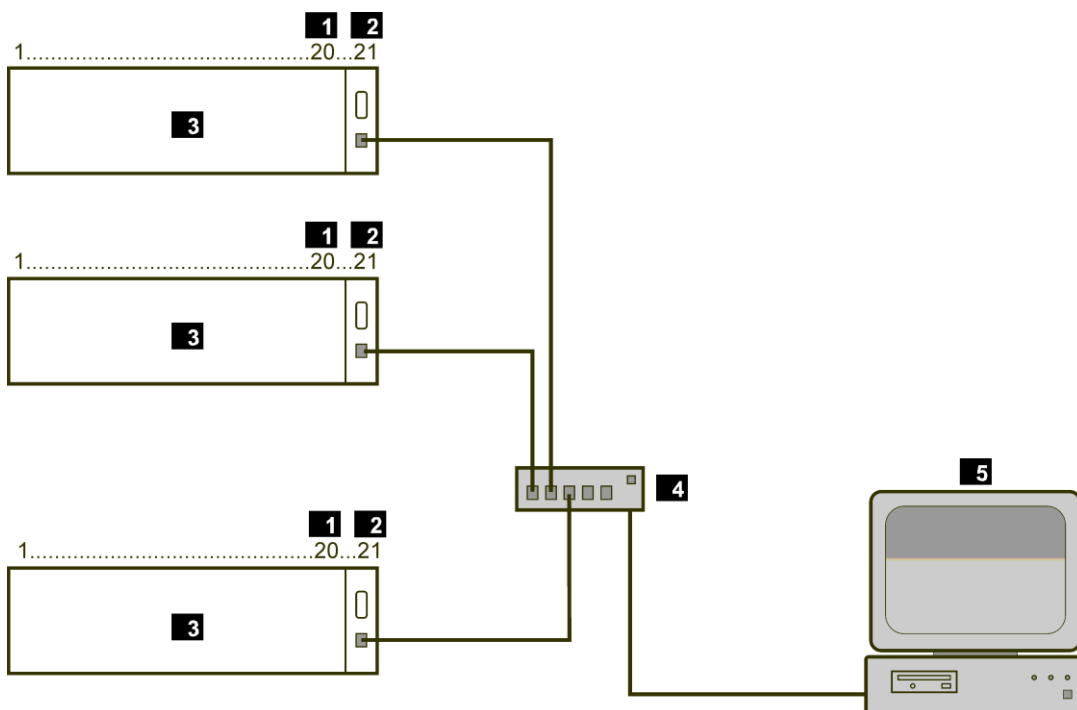
## 8.5 Ethernet (OPC Server) арқылы байланысу

OPC сервері HIMA Planar4 жүйесіне желі арқылы қосылады. Бұл желі үшін компьютерде TCP/IP протоколы реттелген Ethernet болуы керек. OPC HIMA сервері 192.168.0.215 және 192.168.0.222 мекенжайларын пайдалана алады.

OPC сервері Ethernet картасының интерфейсі ширатылып (штекер RJ-45) Planar4 жүйесінің жеке модульдік тіреулерінің байланыс модульдері жалғанған коммутаторға қосылады.

### Ethernet желісінің құрылымы

Жеке модульдік тіреудің байланыс модульдері RJ-45 (10BASE-T) ұяшығы арқылы ширатылып OPC HIMA серверінің Ethernet картасына жалғанған Ethernet коммутаторына қосылады.



- 1** Модульдік тіреу, жетектелетін құрылғының нөмір 1...n
- 2** Модульдік слоттар 1...20
- 3** 21-слоттағы байланыс модульдері RJ-45 (10BASE-T) арқылы жалғау

- 4** Коммутатор
- 5** OPC-сервері HIMA

14-сур.: Ethernet желісінің құрылымы

Әр байланыс модуліне 0...127 ауқымында нөмір беріледі. Реттеу модульдегі қосқыш арқылы жасалады. техникалық паспортты қараңыз.

IP-мекенжай мынадай болады:

$$\text{IP-мекенжай} = \text{ID-нөмір} * 2 + 1$$

Нәтижеде тақ IP-мекенжайлар жасалады. Олар мына ауқымда жасалады

192.168.0.1...192.168.0.255.

OPC-серверінің HIMA конфигурациялық файлында ID нөмірлерін көрсету керек.

Қосымша ақпаратты HIMA OPC-сервері 3.0 2 түз. нұсқаулығынан алуға болады.

## 9 Қауіпсіздік қолжетімділік және талаптарға сай келу

### 9.1 Қауіпсіз модульдердің жұмыс істеу принциптері

Қауіпсіз модульдер болып TÜV бақылау бөлімінің сәйкес куәлігі берілген модульді жүйелерінің жеке жұмыс элементтері есептеледі.

#### 9.1.1 Апатсыз жұмыс принципіне сәйкес модульдердің қауіпсіздігі

Қауіпсіз модульдерге құрылымның элементі істен шыққан кезде қауіпсіз деп анықталатын күйге өткендегі модульдер жатады. Planar4 жүйесіне функция негізі болып тоқты тоқтату принципі қызмет етеді, яғни қауіпсіз ретінде ең төменгі кернеу анықталған.

Сигналдар тұрақты токпен өңделетін қауіпсіз емес модульдерден басқа модульдерде динамикалық принцип қолданылады. Кіріс және шығыс сигналдар тұрақты ток сигналдары болып саналады, бірақ бұл сигналдардың ішкі өңделуі айнымалы токпен қосу арқылы жасалады. Бұл принцип толығырақ 3.1-тар. сипатталған.

#### 9.1.2 Модульдердің қауіпсіздігін салыстыру функциясы (диагностика) арқылы қамтамасыз ету

Салыстыру функциясы (мысалы, микропроцессорлық жүйе 1002) арқылы модульдердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету екі арналы режимде жұмыс істейтін компьютерлік құрылымды және циклдық өз-өзін тексеруді пайдалану арқылы жасалады.

Өз-өзін тексеру жеке әрекеттерді қамтиды, мысалы, кіріс және шығыс қосылымдарын тексеру. Осылайша жүйелік құрылым (екі арналы) кесірінен өңделмеген және қауіпті жұмыс күйіне әкелуі мүмкін барлық бастапқы қателерді өңдеу қамтамасыз етіледі. Бұл қауіпсіздік принципі мысалы, уақыт функциясының модуліне қолданылады.

#### 9.1.3 Процестің қауіпсіз уақыты

Процестің қауіпсіз уақыты – процесс қауіпті күйге өтпестен қате сигнал алатын уақыттың ұзатықтығын суреттейтін процесс сипаты.

Сенсорлардың, орындаушы элементтерінің, кіріс және шығыс модульдердің жұмысының нәтижесіндегі барлық кідірістерді қоса HlMax Planar4 жүйесінің қауіпсіз реакциясы процестің қауіпсіз уақытында өтуі керек.

Planar4 басқару жүйесі әрекет уақытын тізбекте қарастыру керек. Әрекет уақыты дегеніміз ауысып қосылудың барлық көрсеткіштерінің сомасы мен тізбекте қолданылатын модульдерді нөлдеу уақыты.

### 9.2 Қолжетімділік

Қолжетімділік A (Availability) белгіленген уақытта жүйенің жұмыс істей алу мүмкіндігі.

A. Бироллини *Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen* («Құрылғылар мен жүйелердің қолжетімділігі») ішінде көрсеткендей қолжетімділікті былайша есептеуге болады:

$$A = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \times 100 \%$$

Жұмыстың жалпы уақыты = MTTF + MTTR

MTTR = қалпына келтірудің орташа уақыты (Mean Time To Repair)

MTTR көрсеткішін қатені анықтаудың орташа уақыты мен қатені түзетудің орташа уақытынан пайда болған *орташа қалпына келтіру уақыты* деп атайды.

Бас тарту жиілігі SN 29500 негізінде есептеледі.

Істен шыққан модульдің күйі (DCM) диагностикадағы модульдің деректерін бағалау арқылы анықталуы мүмкін.

Қателерді түзету істен шыққан модульдерді айырбастаумен шектеледі.

Қолжетімділікті қосымша арттыру үшін модульдерді қатар орналастыруға болады.

$$MTTF_{red} = \frac{MTTF_{mono}^2}{2 \times MTTR}$$

### 9.3 Функционалды қауіпсіздіктің деректері (Functional Safety Data)

Planar4 жүйесі үшін IEC 61508 және MTTF, PFH және PFD мәндері IEC 61508 стандартаны сай (Proof Test) қажетті қайталай тексеруге байланысты есептеледі, ал Functional Safety Data Handbuch HI 804 000 D) нұсқаулығын қараңыз.

### 9.4 Қауіпсіздік нормалары

HIMA Planar4 жүйесінің барлық қауіпсіз модульдері келесі кестеде берілген қауіпсіздік нормаларына сәйкес тексерілген.

IEC 61508 стандарты бойынша қауіпсіздік деңгейі SIL (Safety Integrity Level) 1...4 біріккен қауіпсіздігінің деңгейлері ретінде белгіленеді.

Норма	Атауы	Шығарылған
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic	2010
DIN EN 62061	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical/electronic/programmable electronic control systems	2013

37-кес.: Қауіпсіздік нормалары

### 9.5 Қолданбаларға арналған нормалар

Қолданбаларды жасау шеңберінде сәйкес нормаларды және заңмен белгіленген ережелерді сақтау керек.

Норма	Атауы	Шығарылған
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic	2010
IEC 61511	Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector	2003
VDI/VDE 2180	Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT)	2007

38-кес.: Қолданбаларға арналған норма

## 10 Сертификаттау

Planar4 жүйесі SIL 4 деңгейіне дейінгі қауіпсіз қолданбалар үшін TÜV стандарты бойынша сертификатталған.

### 10.1 Сертификат туралы есеп

Planar4 жүйесін сертификаттау туралы есепте тексеру мен сертификаттау туралы ақпарат, сонымен қатар тексерілген модульдер тізімі бовлады. Одан басқа нұсқамалар берілген (мыс., белгіленген жағдайда жұмыста сақталатын қайталай тексеру (Proof Test)). Қажет болған жағдайда сертификат турады есеп берілуі мүмкін.

### 10.2 Planar4 сертификатталған

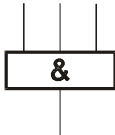
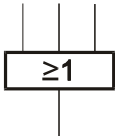
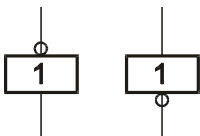
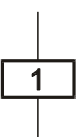
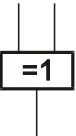
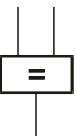
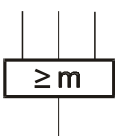
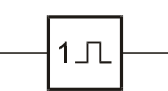
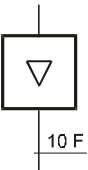
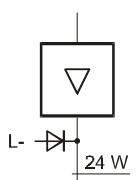
Planar4	
CE, EMC	IEC 61000-6-4 2007 IEC 61000-6-2 2005
TÜV	IEC 61508 1-7:2010 SIL 1-4 дейін
Lloyd's Register	Сертификаттау, теңіз ENV1, ENV2 және ENV3: Test Specification Number 1-2002
ATEX, Ex (n)	EN 60079-0 EN 60079-15
IEC Ex, Ex (n)	IEC 60079-0 IEC 60079-15
ATEX, Ex (i)	EN 60079-0 EN 60079-11

39-кес.: сертификаттар



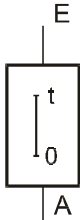
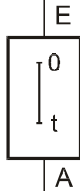
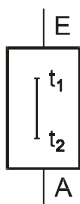
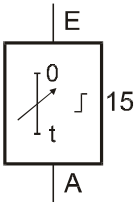
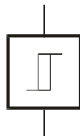



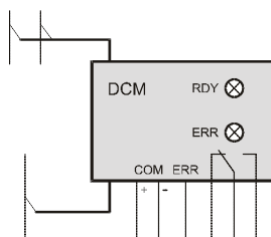


## 11 Параметрлер кестелерінде қолданылатын таңбалар

Көрсетілуі	Қызметі	Түсіндірмелер
	ЖӘНЕ функциясы	Барлық кірістерде 1-сигналы шығыста 1-сигналын береді
	НЕМЕСЕ функциясы	Бір немесе бірнеше кірістегі 1-сигналы шығыста 1-сигналын береді
	Теріске шығару (инвертор)	Шығыс сигнал кіріс сигналына қатысты түрлендіріледі
	1-сигналын ауыстырып қосу	Шығыстарды ажырату үшін
	Шығаратын НЕМЕСЕ (мәннің бірдейлігін теріске шығару)	Егер екі кіріс сигналы тең болмаса, шығысты 1-сигналы болады
	Мәннің бірдейлігі	Егер екі кіріс сигналы тең болғанда (1 немесе 0) шығыста 1-сигналы болады
	Таңдау функциясы (n мәнінен m)	1-сигналы бар m немесе артық n кірісі шығыста 1-сигналын береді
	Бір вибратор	Кірістегі 1-сигналына өту кіріс сигналының ұзақтығына қарамастан шығыстағы қысқа 1-сигналына әкеледі
	Күшейткіш	Ең көбі белгіленген 10 F шығыс қуаты бар күшейткіш
	Қуат күшейткіші	Индуктивті жүктемені қосуға арналған қорғау диоды және ең көбі 24 Вт белгіленген шығыс қуаты бар күшейткіш

Көрсетілуі	Қызметі	Түсіндірмелер
	индуктивті контактісіз датчик (бастаушы)	Полярлығы көрсетілген DIN 19234 стандартына сай электр датчигі
	Кірісті белгілеу	<b>Ашық</b> желідегі 1-сигналы L- қосудағы 0-сигналы
	Кірісті немесе шығысты белгілеу	Екілік сигнал үшін кіріс (шығыс) жоқ (1-сигналы жоқ)
	Жүктеме деректері	Кірісте: жүктеме 10 F Шығыста: жүктеме 10 F
	Шина	Шинаға арналған кіріс немесе шығыс қарастырылған
	Сигнал түрлендіретін функционалды элемент	функционалды жиілік арқылы сигналды динамикалық өңдеу
	Гальваникалық ажыратылу бар функционалды элемент	Кіріс және шығыс тізбектерінің гальваникалық ажыратылуы
	Қауіпсіз бөлуі бар функционалды элемент	DIN VDE 0106 101/11.86 бөлімі стандартына сай қауіпсіз бөлу
	Тұрақты ток түрлендіргіші	Тұрақты кернеуге арналған электр тогын қауіпсіз бөлу
	Сандық селектор	Алдын ала жинаудың 2 декадалы ауыстырып қосу құралы
	Қатарластырылған ЖӨНЕ/НЕМЕСЕ функциясы	Екі НЕМЕСЕ екілік функциясы бір үштік ЖӨНЕ функцияға біріктірілген



Көрсетілуі	Қызметі	Түсіндірмелер
	0-1-кідіріс VESA = Кідіріс қосу, Бірден қосу	Е кірісіне 1-сигналы келген кезде t уақыт ағымына қарай 1-сигналы А шығысына келеді
	1-0-кідіріс SEVA = Бірден қосу, Кідіріс өшіру	Е кірісінде 1-сигналы кеткен кезде А шығысында 1-сигналы t уақыт ағымына қарай беріле береді
	1-0- және 1-0-кідіріс VEVA = Кідіріс қосу, Кідіріс өшіру	t1 уақытына қосқан кездегі кідіріс және t2 уақытына өшіру кезіндегі кідіріс
	1-0-Кідіріс, сатылы реттеу	Өшіру кезіндегі кідіріс, 15 тең саты бойынша реттеу
	Триггерлі каскад	Егер кіріс сигналы ауыстырып қосу шегінен асатын болса, онда шығысқа өтеді. Егер шектен аспаса, шығыс өшіріледі
	Шектегіш	Кернеудің немесе тоқтың мәндері белгілі мәнге дейін шектеледі
	Жарықты индикатор	Модульдергі жарықты индикатор жарық диодтар (LED) түрінде жасалған
	Жеті бөлікке арналған табло	Мәндердің көрсеткіші
	Диагностикалық және байланыс модулі (DCM)	Байланыс үшін қосылу, диагностика мен қате туралы хабарлар жіберу үшін сигналдарды тіркеу және беру (жалпы желі түрінде қарапайым етіп берілген)

**Параметрлер кестелерінде қолданылатын қысқартулар**

AS	Шығыс күйі
R	Нөлдеу (Reset)
S	Орнату (Set)
SIL	Толық қауіпсіздік деңгейі (Safety Integrity Level)
U	Ауыстырып қосатын кіріс

Нақты техникалық паспорттарды HIMA DVD дискісінен немесе HIMA [www.hima.com](http://www.hima.com) сайтынан табуға болады

Қолжетімді Planar4 модульдерінің тізімі 4.6-тар. қараңыз.

## 12 Қолданыс

Planar4 жүйесі өзінің жұмысын өзі бақылайды.

### 12.1 Қызмет

Бар ауыстырып қосу құралдарында немесе Planar4 жүйесінің **сақтандырғыштарында** ток болғанда, жарылғыш атмосфераның **жоқтығы** анықталмаса оларды іске қосуға болмайды.

Planar4 модульдері	Қызмет
22 120 22 121	S ауыстырып қосу құралы техникалық қызмет көрсету мақсатында немесе жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде шығыс тізбегін екі полюсті ажырату үшін пайдаланылады
52 100	Параметрлеуге және АСК арналған датчик
52 110	Параметрлеуге арналған төрт бұралатын ауыстырып қосу құралы
62 100	Параметрлеуге және АСК үшін төрт датчик және екі дисплей
80 1xx	Қайта қосу түймесі
90 300	Техникалық қызмет көрсету немесе жөндеу жұмыстарын жүргізу мақсатында сигналды қатарластыруға арналған екі коммутатор

40-кес.: Planar4 модульдеріне қызмет көрсету

### 12.2 Диагностика

Істемейтін модуль алдыңғы тақтада ERR қызыл болып жанады немесе RDY сигналының жоқтығы арқылы анықталады. Одан басқа қатені анықтау үшін бұл хабар сәйкес құрылғыға жіберілуі мүмкін (мысалы, процестерді басқару жүйесіне) 3.3-тар. қараңыз.

Егер кіріс модуль мұнда желіні бақылау орын алмаған жабдықталса, сенсорларға баратын кіріс сигналы тексеріледі және сыртқы ақаулар туралы ақпарат жарық диоды және модульдің қосымша сигнал шығыстары арқылы беріледі. Сонымен қатар бұл сақтандырғыштарды бақылауы мен шығыс тізбектері бар шығыс модульдеріне қатысты. Бұл жағдайда сыртқы желілерді тексеру керек және модульді айырбастамау керек.

## 13 Қолданыстан шығару

Planar4 жүйесі қуат көзінің кернеуі ажырату арқылы қолданыстан алынады.

## 14 Тасымалдау

Механикалық зақымдалудан қорғау үшін Planar4 құрамдастарын орамда тасымалдау керек.

Planar4 құрамдастарын әрқашан түпнұсқа орамда сақтау керек. Бұл электростатикалық разрядқа қарсы қорғаныс болып табылады. Тек қана қаптама тасымалдау үшін жеткіліксіз болып табылады.

**15 Жою**

Өндірістік орындар өздерінің істен шыққан Planar4 аппараттық құралдарын тастауға жауапты болып табылады. Өтініш болса қалдықтарды қайта өндеу үшін НІМА-мен келісімдер жасалуы мүмкін.

Барлық материалдар экологиялық жағынан жарамды әдіспен жойылуы тиіс.



## 16 HIMA сервистік қызмет көрсету, оқыту және жедел байланыс желісі

Іске қосу бойынша мерзімдер мен көлемдерді, HIMA электр шкафтарын тексеру және өзгерту бойынша HIMA фирмасының қызмет көрсету бөлімімен келісуге болады.

HIMA компаниясы ағымдағы семинарлар бағдарламасына сәйкес Planar4 бағдарламалық жасақтамасы мен жабдығы бойынша оқыту жүргізеді. Оқыту әдетте HIMA компаниясының офисінде болады. Ағымдағы бағдарлама семинарын, сонымен қатар, HIMA компаниясында жүргізілетін оқулардың мерзімдерін [www.hima.com](http://www.hima.com) сайтында көруге немесе HIMA компаниясының сәйкес бөлімінің қызметкерлерінен сұрауға болады.

Оның үстіне оқу тікелей тапсырыс берушінің территориясында жүргізілуі мүмкін. Қалауы бойынша HIMA компаниясы тапсырыс беруші таңдайтын арнайы тақырыптар бойынша оқулар жүргізеді.

Маңызды телефон нөмірлері және электрондық пошта мекенжайлары

HIMA телефон коммутаторлары	Телефон	+49 6202 709 - 0
	Факс	+49 6202 709 - 107
	Электрондық пошта	info@hima.com
HIMA жедел байланыс желісі	Телефон	+49 6202 709 - 255 (немесе 258)
	Факс	+49 6202 709 - 199
	Электрондық пошта	hotline@hima.com

Арнайы тақырыптар бойынша мәселелер үшін немесе HIMA компаниясының байланыс тұлғасымен хабарласу үшін [www.hima.com](http://www.hima.com) сайтында байланыс формулярын толтырыңыз.

## Қосымша

### Түсініктер

Термин	Сипаттама
AI	Analog input, аналогтық кіріс
AO	Analog output, аналогтық шығыс
DI	Digital input, сандық кіріс
DO	Digital output, сандық шығыс
E/E/PE	Электр/Электронды/Бағдарламанатын электронды
EMC	Electromagnetic compatibility, электромагниттік үйлесімділік
EN	Еуропалық стандарттар
ESD	Electrostatic discharge, электростатикалық разряд
EUC	Equipment under control (жабдық бақылауда)
FB	Fieldbus, алаңдық шина
HFT	Аппараттық құралдардың істен шығуға тұрақтылығы
IEC	Электротехника жөніндегі халықаралық стандарттар
MAC мекенжайы	Желілік қосылым (Media Access Control) аппараттық-жайы
MTTF	Mean Time To Failure, Элемент ақаусыз жұмыс істеуінің функционалды уақытының орташа мәні
MTTR	Mean Time to Repair, Элементті жөндеудің орташа уақыт көрсеткіші
PE	Protective earth, қорғаныш жер
PELV	Protective extra low voltage, қауіпсіз оқшаулау төмен кернеу
PES	Programmable electronic system, бағдарламаланған электрондық жүйе
PFD	Probability of Failure on Demand, қажеттілік аз болған кездегі ақау болудың орташа ықтималдығы (функцияға жылына бір екі рет хабарласу)
PFH	Probability of Failure per Hour, қажеттілік көп болған кездегі ақаудың орташа ықтималдығы (функцияға жылына екі реттен жиі хабарласу)
SELV	Safety extra low voltage, төмен кернеуден қорғау
SFF	Safe failure fraction, қауіпсіз бақыланатын ақау үлесі
SIL	Safety integrity level, толық қауіпсіздік деңгейі (IEC 61508)
SW	Software, бағдарламалық жасақтама
$w_s$	Жалпы айнымалы кернеу компонентінің шыңы
реактивсіз	Бір көзге қосылған екі кіріс тізбегі бар (мысалы, таратқыш). Егер ол басқа кіріс тізбегінің сигналдарын бұрмалайтын болмаса, кіріс тізбектер <i>реактивсіз</i> болып келеді.



**Көрсеткіштер тізімі**

1-сур.:	Қауіпсіз түрдегі ЖӨНЕ функциясы	13
2-сур.:	Диагностика модулі және байланыс модулі	14
3-сур.:	Шиналық тақтасы бар модульдік тіреудің негізгі сымы	19
4-сур.:	Модульдік тіреудің шиналық тақтасы ажырату үлгісі бар негізді схема	20
5-сур.:	Модульді тіреудің шиналық тақтасы, әр слотқа арналған EL+, негізді схема	21
7-сур.:	Ажырату арқылы ток беру принципі	28
8-сур.:	Ажыратусыз ток көзін беру принципі	28
9-сур.:	Өз-өзін блоктау схемасы	34
10-кес.:	Қауіпсіз басқару жүйелерінде сигналды түрлендіру	35
11-сур.:	Сигналды түрлендірудегі мәселе	35
12-сур.:	Қауіпсіз тізбектерге жалғау	36
13-сур.:	RS485 шиналық жүйесінің құрылымы	43
14-сур.:	Ethernet желісінің құрылымы	49

**Кестелер тізімі**

1-кес.:	Қуат көзінің кернеуі	16
2-кес.:	Сигналдарды және жүктеменің қалыпты коэффициенттерін анықтау	16
3-кес.:	Ақау релесінің деректері	17
4-кес.:	Түрлерді белгілеу	23
5-кес.:	Кіріс модульдері	23
6-кес.:	Шығыс модульдер	23
7-кес.:	Реле модульдері	24
8-кес.:	Логикалық функция модульдері	24
9-кес.:	Уақыт функциясының модульдері	24
10-кес.:	Шектік мәндердің аналогтық датчигі	24
11-кес.:	Байланыс модульдері	24
12-кес.:	Қайта жүктеу блогы	25
13-кес.:	Қуат көзіне арналған модуль, керек-жарақтар	25
14-кес.:	Желілердің түстері	32
15-кес.:	Электр тогы өткізгіш қимасы	32
16-кес.:	Сақтандырғыштарға баратын өткізгіш қимасы	32
17-кес.:	Электролиттік конденсаторларды айырбастау аралығы	41
18-кес.:	Деректер түрі және байланыс	42
19-кес.:	RTU	42
20-кес.:	Деректерді оқу	44
21-кес.:	Оқиғаларды оқу	45
22-кес.:	Функция коды: 65	45
23-кес.:	Жетектелетін құрылғының жауабы	45
24-кес.:	Функция коды: 66	45
25-кес.:	Оқиға жоқ кездегі жетектелетін құрылғының жауабы	46
26-кес.:	Оқиға баркездегі жетектелетін құрылғының жауабы	46
27-кес.:	Оқиға құрылымы	46
28-кес.:	Функция коды: 67	46
29-кес.:	Жетектелетін құрылғының жауабы	46
30-кес.:	Оқиғаларды сұраған кездегі қателер туралы хабарлар	46
31-кес.:	1 функционалды код, жетекші құрылғының бірінші жүйесі	47
32-кес.:	1 функционалды коды, жетекші құрылғының екінші жүйесі	47
33-кес.:	Жетектелетін құрылғының жауабы	47
34-кес.:	Оқиғаларды сұрау кезіндегі ақау туралы хабар	47
35-кес.:	Функция коды: 70	48
36-кес.:	Функция коды: 6	48
37-кес.:	Қауіпсіздік нормалары	51
38-кес.:	Қолданбаларға арналған норма	51
39-кес.:	сертификаттар	52

40-кес.: Planar4 модульдеріне қызмет көрсету

59

**Индекс**

Диагностика 61

Жерге қосу 27

Жұмыс тогы қағидаты 10

Іске қосу

электр шкафы 39

Найзағайдан қорғау 27

Оқыту 65

Процестің қауіпсіз уақыты 53

Тұйық ток қағидаты 10

Электростатикалық разрядтан қорғау 12



HI 804 005 KZ

© 2015 HIMA Paul Hildebrandt GmbH

® = HIMA Paul Hildebrandt GmbH тіркелген сауда белгілері болып табылады.

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28 | 68782 Brühl

Телефон +49 6202 709-0 | Telefax +49 6202 709-107

info@hima.com | www.hima.com



SAFETY  
NONSTOP



Барлық филиалдар мен өкілдердің толық тізімі  
мына сайттан табуға болады: [www.hima.com/contact](http://www.hima.com/contact)

