



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93070** (13) **C2**  
(51) МПК (2011.01)  
**H02B 1/06** (2011.01)  
**H02H 7/26**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

**(54) СИСТЕМА РОЗПОДІЛУ ПОТУЖНОСТІ З ІНДИВІДУАЛЬНО ІЗОЛЬОВАНИМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ЗОНАМИ**

1

2

(21) a200809437  
(22) 20.12.2006  
(24) 10.01.2011  
(86) PCT/AU2006/001949, 20.12.2006  
(31) 2005907178  
(32) 20.12.2005  
(33) AU  
(31) 60/791,732  
(32) 13.04.2006  
(33) US  
(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.  
(72) РОСС БРЕДПІ ЛЕЙТОН, АУ  
(73) РОСС БРЕДПІ ЛЕЙТОН, АУ  
(56) JP 11075307 A, 16.03.1999  
JP 2003324809 A, 14.11.2003  
WO 2000/031844 A1, 02.06.2000  
WO 2003/073221 A2, 04.09.2003  
SU 1772853 A1, 30.10.1992  
JP 59230410 A, 25.12.1984  
EP 0551649 A2, 21.07.1993  
JP 8149666 A, 07.06.1996  
FR 2638910 A1, 11.05.1990

(57) 1. Електророзподільна апаратура, що включає в себе фідери, які відповідно закінчуються всередині сукупності ізолюваних секцій, і мають можливість сполучатися один з одним і ізолюватися один від одного сукупністю ізолюючих пристроїв, які відповідно пов'язані з сукупністю ізолюваних секцій, але розміщені поза ними, що дозволяє безпечно виконувати електричні роботи в процесі експлуатації на відповідних ізолюваних фідерах всередині відповідних ізолюваних секцій, тоді як інші фідери залишаються під напругою.

2. Електророзподільна апаратура за п. 1, в якій фідери з'єднані один з одним шинопроводом, зовнішнім по відношенню до сукупності ізолюваних секцій.

3. Електророзподільна апаратура за п. 1 або 2, в якій фідери включають в себе щонайменше один вхідний фідер і щонайменше один вихідний фідер.

4. Електророзподільна апаратура за п. 3, в якій фідери включають в себе щонайменше два вхідних фідери, які відповідно, мають можливість підключатися до щонайменше двох альтернативних вводів живлення через щонайменше дві ізолювані секції.

5. Електророзподільна апаратура за будь-яким з попередніх пунктів, в якій множина ізолюючих пристроїв вибрана з роз'єднувачів, автоматичних вимикачів, плавких запобіжників і їх комбінацій.

6. Електророзподільна апаратура за будь-яким з попередніх пунктів, в якій фідери є однофазними або багатофазними і одножильними або багатожильними.

7. Електророзподільна апаратура за будь-яким з попередніх пунктів, до складу якої входять комутаційне обладнання, комутаційна панель, розподільний щит, комутаційна шафа, розподільна шафа і їх комбінації.

8. Електрична система, що включає в себе електророзподільну апаратуру за будь-яким з попередніх пунктів.

9. Система безперебійної подачі потужності, що включає в себе електророзподільну апаратуру за п. 4.

Даний винахід належить до систем розподілу потужності з індивідуально ізолюваними функціональними зонами.

Системи розподілу електричної потужності, наприклад, промислові комутаційні панелі, в загальному випадку, містять магазин провідників живлення, до якого підключена комутаційна апаратура. Провідники живлення допускають протікання великих струмів через комутаційну панель і, в загальному випадку, являють собою окремі ізолю-

вані, частково оголені або не повністю ізолювані провідники. Тому взаємодія людини з провідниками живлення під напругою в період поточного ремонту, обслуговування, модифікації і т.д. представляє серйозну небезпеку ураження електричним струмом і значну загрозу безперервності подачі потужності.

Тому необхідне рішення, яке дозволяє безпечно працювати в системах розподілу електричної

(13) **C2**

(11) **93070**

(19) **UA**

потужності без загрози безперервності подачі потужності.

Згідно з даним винаходом, передбачений електророзподільний пристрій, що включає в себе сукупність фідерів, які відповідно закінчуються всередині сукупності ізолюваних секцій, в якому безліч фідерів можуть бути з'єднані один з одним і ізолювані один від одного сукупністю ізолюючих пристроїв, відповідно пов'язаних з сукупністю ізолюваних секцій, але що знаходяться поза ними, що дозволяє безпечно виконувати електричні роботи в ході експлуатації на відповідних ізолюваних фідерах всередині відповідних ізолюваних секцій, тоді як інші фідери залишаються під напругою.

Безліч фідерів, які можуть бути з'єднані один з одним шинопроводом, зовнішнім по відношенню до сукупності ізолюваних секцій. Сукупність фідерів, яка може включати в себе щонайменше один вхідний фідер і щонайменше один вихідний фідер. Сукупність фідерів, яка може включати в себе щонайменше два вхідних фідери, які відповідно, можуть підключатися до щонайменше двох альтернативних вводів живлення через щонайменше дві ізолювані секції. Сукупність ізолюючих пристроїв може бути скомплектована з роз'єднувачів, автоматичних вимикачів, плавких запобіжників і їх комбінації. Множина фідерів, які можуть бути однофазними або багатифазними і одножильними або багатожильними. Електророзподільний пристрій може бути скомплектований з комутаційної апаратури, комутаційної панелі, розподільного щита, комутаційної стійки, розподільної шафи і їх комбінації.

Даний винахід також передбачає електричну систему, що включає в себе вищеописаний електророзподільний пристрій.

Даний винахід додатково передбачає систему безперебійної подачі потужності, що включає в себе вищеописаний електророзподільний пристрій.

Варіанти здійснення винаходу описані нижче виключно в порядку прикладу з посиланням на прикладені креслення, в яких:

Фіг.1А-С - принципові схеми варіантів здійснення комутаційної панелі, що має одну ізолювану функціональну зону згідно з даним винаходом;

Фіг.2 - принципова схема варіанту здійснення комутаційної панелі згідно з даним винаходом, що має декілька різних ізолюваних функціональних зон;

Фіг.3А-В - принципові схеми системи джерела безперебійного живлення (UPS) центра обробки даних, яка включає в себе варіанти здійснення ізолюваних функціональних зон згідно з даним винаходом;

Фіг.4 - принципова схема варіанту здійснення комутаційної панелі, ізолювані функціональні зони якої підключені до критичного навантаження; і

Фіг.5 і 6 - вигляди спереду стійки блоків розподілу потужності згідно з одним варіантом здійснення винаходу;

Фіг.7 - фрагментарний вигляд в перспективі функціональних секцій стійки блоків розподілу потужності, показаний на Фіг.5 і 6;

Фіг.8-10 - часткові принципові схеми шести функціональних вузлів стійки блоків розподілу потужності, показаної на Фіг.5-7, які демонструють різні три- і чотириполюсні конфігурації проводки;

Фіг.11 - вигляд спереду стійки комутаційних панелей згідно з іншим варіантом здійснення винаходу; і

Фіг.12 - спрощена принципова схема стійки комутаційних панелей, показаної на Фіг.11.

На Фіг.1А показана електрична комутаційна панель 100, що має корпус 102 і сукупність електрично ізолюваних і/або заземлених коробчастих функціональних секцій 104, розташованих вздовж протилежних сторін корпусу 102. Функціональні секції 104, виконані з електрично ізолюючого матеріалу або заземленого металевих матеріалу. Корпус 102 і функціональні секції 104 можуть бути виконані як єдине ціле або у вигляді модульного агрегату. Електричний струм надходить по трифазних, п'ятипровідних провідниках 106 живлення, що проходять через корпус 102. Трифазні, п'ятипровідні розподільні провідники 108 електрично підключені до відповідних провідників живлення через провідники 110 відгалуження. Роз'єднувачі 112 розташовуються між провідниками 110 відгалуження і ізолюваною функціональною секцією 104. Прийнятні роз'єднувачі 112 можуть включати в себе, наприклад, вимикачі, автоматичні вимикачі, плавкі запобіжники і т.д. Роз'єднувачі 112 і функціональна секція 104 спільно забезпечують електрично ізолювану функціональну зону для створення і ліквідації електричних з'єднань з розподільними провідниками 108 без знеструмлення провідників 106 живлення в зоні напруги корпусу 102.

Згідно з Фіг.1А, роз'єднувачі 112 є автоматичними вимикачами, і функціональна секція 104 ізолюваною функціональною зоною з'єднана з функціональним вузлом, що складається з однофазного вихідного автоматичного вимикача. Розподільні провідники 108 проходять безпосередньо з ізолюваною функціональною зоною в автоматичний вимикач в функціональній секції 104 без контакту з якими-небудь провідниками під напругою. Таким чином, електрик, якому треба працювати з секцією 104, може робити це без побоювання випадково торкнутися до провідника під напругою.

Комутаційна панель, показана на Фіг.1В, по суті, ідентична показаній на Фіг.1А. Тут ізолювана функціональна зона з'єднана з трифазним вихідним автоматичним вимикачем. Згідно з Фіг.1С, роз'єднувачі 112 є вимикачами, і ізолювана функціональна зона з'єднана з однофазним вихідним автоматичним вимикачем. Для ясності, на Фіг.1А-С показані ілюстративні електричні з'єднання і ілюстративні схемні компоненти тільки однієї ізолюваною функціональною зоною. Очевидно, що комутаційну панель 100 можна реалізувати з будь-якою відповідною кількістю ізолюваних функціональних зон, що мають будь-яку або всю з однофазних і багатифазних комбінацій традиційних роз'єднувачів 112 і традиційні електричні ланцюги, компоненти, пристрої, і т.д.

На Фіг.2 показаний приклад комутаційної панелі 200, що має множину різних трифазних, три-

полюсних ізолюваних функціональних зон з ілюстративними електричними ланцюгами, компонентами, пристроями і т.д., позначених наступними посилальними літерами.

A - Первинний ввід живлення.

B - Альтернативний ввід живлення/повнофункціональний вивід живлення.

C - Захист трифазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, з'єднаний з трифазними вихідними клемми.

D - Трифазний вимикач з повнофункціональною лінією (кабелем або шиною), що живить ізолювану функціональну зону, суміщений з трифазним вихідним автоматичним вимикачем.

E - Захист трифазного автоматичного вимикача, розташованого перед живленням ізолюваної функціональної зони, суміщений з трифазним вихідним автоматичним вимикачем.

F - Захист трифазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

G - Захист трифазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

H - Захист трифазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

I - Захист однофазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

J - Захист однофазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

K - Захист однофазного автоматичного вимикача, розташованого перед ізолюваною функціональною зоною, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

L - Однофазний вимикач з повнофункціональною лінією (кабелем або шиною), що живить ізолювану функціональну зону, суміщений з однофазним вихідним автоматичним вимикачем.

M - Безпотенціальні допоміжні контакти стану, приєднані до автоматичних вимикачів, які живлять вимірювальне обладнання для безпотенціальних ізолюваних функціональних зон/безпотенціальних провідників.

N - Безпотенціальні допоміжні контакти стану, суміщені з автоматичними вимикачами, які живлять обладнання моніторингу і захисту від перенапруги для безпотенціальних ізолюваних функціональних зон/безпотенціальних провідників.

O - Безпотенціальні допоміжні контакти стану, суміщені з однофазним вихідним автоматичним вимикачем/безпотенціальними провідниками в ізолюваній функціональній зоні.

P - Безпотенціальні допоміжні контакти стану, суміщені з трифазним автоматичним вимикачем, який стоїть вище/безпотенціальними провідниками.

Q - Ізолювана функціональна зона безпотенціальних клем для підключення автоматичної системи електроживлення будівлі (BAS).

R - Вимірювальна ізолювана функціональна зона з трансформатором струму, підключеним паралельно як шунтуючий пристрій для виключення загрози ураження електричним струмом спільно з перемиканням трифазного живлення на вимірювальну ізолювану функціональну зону/безпотенціальні вихідні провідники, які закінчуються в сусідній безпотенціальній ізолюваній функціональній зоні Q.

S - Ізолювана функціональна зона моніторингу/захисту від перенапруги/світлових індикаторів спільно з перемиканням трифазного живлення на вимірювальну ізолювану функціональну зону/безпотенціальні вихідні провідники, які закінчуються в сусідній безпотенціальній ізолюваній функціональній зоні Q.

T - Ізолювана функціональна зона перетворювача для трансформатора струму, що знаходиться в зоні під напругою в корпусі для забезпечення трансформатора струму, що не обслуговується без відключення всієї комутаційної панелі 200.

U - Ізолювана функціональна зона перетворювача для трансформатора струму, що знаходиться в сусідній ізолюваній функціональній зоні L для забезпечення трансформатора струму, що обслуговується без відключення всієї комутаційної панелі 200.

Вичерпелічені електричні ланцюги, компоненти, пристрої, і т.д. і ізолювані функціональні зони приведені лише в порядку прикладу. Очевидно, що комутаційну панель 200 можна альтернативно реалізувати за допомогою будь-яких і всіх однофазних або багатофазних комбінацій традиційних електричних ланцюгів, компонентів, пристроїв і т.д.

На Фіг.3A-B показані ілюстративні ізолювані функціональні зони згідно з даним винаходом, реалізовані в електророзподільній системі 300, наприклад, трифазній, п'ятипровідній електророзподільній системі, що використовується на промисловому підприємстві, наприклад, в мережевій системі подвійного UPS в центрі обробки даних. Згідно з Фіг.3A, електрична потужність надходить в систему 300 з двох стояків. Кожна з коробок A, B відбору потужності для стояків має ізолювані функціональні зони для зміни захисних пристроїв і відключення або підключення провідників в функціональних зонах без відключення відповідних стояків.

Кожна з головних комутаційних панелей C, D системи 300 має ізолювані функціональні зони для первинного і альтернативного введів живлення. Комутаційні панелі E, F пристрою автоматичного включення резерву (ATS) мають ізолювані функціональні зони для первинного і альтернативного введів живлення для обох джерел живлення. У кожній комутаційній панелі C, D, E, F, ізолювані функціональні зони первинного або альтернативного введів живлення можна використовувати для забезпечення повнофункціонального виводу. Відповідні ізолюючі захисні пристрої в зоні під напругою комутаційних панелей C,

D, E, F можна міняти відповідно до змінюваних вимог підприємства для живлення ізолюваних функціональних зон, підключених за допомогою клем або обтискних болтових з'єднань. Резервні ізолювані функціональні зони в комутаційних панелях C, D, E, F можна підключати за допомогою клем або обтискних болтових з'єднань з метою живлення комутаційних панелей, які стоять нижче/обладнання для забезпечення паралельного альтернативного живлення при виконанні обслуговування, оновлення і підвищення місткості системи 300. Комутаційні панелі G, H мають ізолювані функціональні зони, які можуть забезпечувати можливості зміни конфігурації проводки без порушення безперервності подачі живлення.

Згідно з Фіг.3В, кожний з безконтактних перемикачів I, J живлення включає в себе ізолювані функціональні зони, що дозволяють змінювати конфігурацію проводки без переривання живлення. Головні розподільні щити і допоміжні розподільні щити системи 300, відповідно, забезпечені комутаційними панелями K, L і комутаційними панелями M, N. Кожна з цих комутаційних панелей має ізолювані функціональні зони, які забезпечують ті ж загальні функції, які були описані вище в зв'язку з комутаційними панелями C, D, E, F. Для забезпечення остаточного розподілу по підланцюгах в системі 300, допоміжні розподільні комутаційні панелі M, N можуть мати ізолювані функціональні зони, в загальному випадку, аналогічні розглянутим вище застосовно до комутаційної панелі 200 і показаних на Фіг.2.

На Фіг.4 показані ізолювані функціональні зони 400, що відповідають винаходу, реалізовані з критичним навантаженням E, яке вимагає, по суті, безперервної подачі потужності, наприклад, електродвигуном, енергоустановкою, обчислювальним обладнанням, обладнанням зв'язку і т.д. Ізолювана функціональна зона A 400 забезпечує первинний ввід живлення, і зона B забезпечує паралельний альтернативний ввід живлення. Вимикач первинного вводу живлення входить до складу ізолюваної функціональної зони C, і зона D включає в себе вимикач альтернативного паралельного вводу живлення. Зона F забезпечує клему підключення критичного навантаження E. В ході експлуатації, паралельний ввід живлення ізолюваних функціональних зон A, B, C, D можуть послідовно і наперемінно відключатися і підключатися до первинної і альтернативної головних комутаційних панелей/джерела живлення для забезпечення безперебійного живлення критичного навантаження E у випадку, коли первинну комутаційну панель/джерело живлення треба відключити для ремонту.

На Фіг.5-7 показана шафа 500 блоків розподілу потужності згідно з одним варіантом здійснення винаходу. Шафа 500 блоків розподілу потужності призначена для розподілу потужності по ряду серверних шаф (не показані) в обчислювальній кімнаті. Переважно, шафа 500 блоків розподілу потужності має форму і розміри, в загальному випадку, відповідні формі і розмірам серверної шафи. Шафа 500 блоків розподілу потужності включає в себе шинопровід (або шасі) 502 розподілу потужності,

який підключений за допомогою роз'єднувачів 504 і кабелів до сукупності індивідуально ізолюваних функціональних вузлів 506. Шинопровід 502 розподілу потужності підключений через роз'єднувач 504 до вузла 508 вводу потужності, який може підключатися до джерела потужності. Шинопровід 502 розподілу потужності також підключений через автоматичний вимикач 510 до альтернативного вузла 512 вводу/виводу потужності, який може підключатися до альтернативного джерела потужності або виходу потужності.

Шинопровід 502 розподілу потужності розміщений в ізолюваній секції 514 розподілу потужності, тоді як функціональні вузли 506, вузол 508 вводу потужності і альтернативний вузол 512 вводу/виводу потужності розміщені окремо один від одного і від секції 514 розподілу потужності в сусідніх функціональних секціях, що мають кришки. Згідно з Фіг.6, секція 514 розподілу потужності має кришку 518 з отвором, через які індивідуально доступні роз'єднувачі 504 і автоматичний вимикач 510, що дозволяє індивідуально ізолювати функціональні вузли 506, вузол 508 вводу потужності і альтернативний вузол 512 вводу/виводу потужності від шинопроводу 502 розподілу потужності. Функціональні секції, що розміщують в собі функціональні вузли 506, вузол 508 вводу потужності і альтернативний вузол 512 вводу/виводу потужності можуть бути індивідуально пронумеровані або закодовані, щоб їх можна було легко знаходити при прокладці проводів, обслуговуванні і ремонті. Функціональні секції і їх кришки можна забарвлювати інакше, ніж секцію 514 розподілу потужності і її кришку 518, щоб відповідно позначати ізолювані зони і зони під напругою шафи 500 блоків розподілу потужності. Наприклад, функціональні секції і їх кришки можна забарвити білим кольором, а секцію 514 розподілу потужності можна забарвити оранжевим кольором.

Згідно з Фіг.7, функціональні вузли 506, розміщені в функціональних секціях (для простоти показані без кришок) включають в себе допоміжні контакти 520 стану, приєднані до автоматичних вимикачів 522. Згідно з Фіг.5 і 6, один або декілька функціональних вузлів 506 можуть бути розміщені в секціях, виконаних в кришці шафи 500 блоків розподілу потужності. Ці функціональні вузли 506 включають в себе вимірник якості потужності, світлові індикатори живлення, реле напруги і обмежувач перенапруги. Очевидно, що функціональні вузли 506 можуть являти собою інтерфейси або точки з'єднання для будь-яких і всіх традиційних електричних компонентів, пристроїв, інструментів, навантажень, і т.д. На Фіг.8-10 показані різні три- і чотириполюсні конфігурації проводки шинопроводу 502 розподілу потужності і функціональні вузли 506 (для простоти показано тільки шість). Очевидно, що шафу 500 блоків розподілу потужності можна альтернативно реалізувати в будь-яких і всіх традиційних типах конфігурації або типах заземлення: кількість полюсів; кількість проводів; напруга; одно- або трифазні; двополюсні, трипровідні; чотириполюсні, п'ятипровідні; двополюсні, двопровідні; триполюсні, трипровідні; і т.д.

На Фіг.11 показаний винахід, реалізований у вигляді шафи 600 комутаційних панелей, яка, в загальному випадку, включає в себе шинопровід (або шасі) 602 розподілу потужності, який підключений за допомогою автоматичних вимикачів 604 і кабелів до сукупності індивідуально ізольованих функціональних вузлів 606. Шинопровід 602 розподілу потужності підключений через роз'єднувач 608 до вузла 610 вводу потужності, який може підключатися до джерела потужності. Шинопровід 602 розподілу потужності також підключений через автоматичний вимикач 604 до альтернативного вузла 612 вводу/виводу потужності, який може підключатися до альтернативного джерела потужності або виходу потужності. Шинопровід 602 розподілу потужності розміщений в секції 614 розподілу потужності, тоді як функціональні вузли 606, вузол 610 вводу потужності і альтернативний вузол 612 вводу/виводу потужності розміщені окремо один від одного і від секції 614 розподілу потужності в сусідніх функціональних секціях. Кожна з функціональних секцій і секції 614 розподілу потужності мають кришки. Згідно з вищесказаним, кришка секції 614 розподілу потужності має отвори (для простоти не показані на Фіг.11), через які індивідуально доступні автоматичні вимикачі 604 і роз'єднувач 608, що дозволяє індивідуально ізольовувати функціональні вузли 606, вузол 610 вводу потужності і альтернативний вузол 612 вводу/виводу потужності від шинопроводу 602 розподілу потужності. Знову ж, функціональні секції, що розміщують в собі функціональні вузли 606, вузол 610 вводу потужності і альтернативний вузол 612 вводу/виводу потужності можуть бути індивідуально пронумеровані або закодовані, щоб їх можна було легко знаходити при прокладці проводів, обслуговуванні і ремонті. Крім того, функціональні секції і їх кришки можуть бути забарвлені білим кольором, тоді як секція 614 розподілу потужності може бути забарвлена оранжевим кольором, щоб відрізнити зони під напругою від ізольованих зон в шафі 600 комутаційних панелей.

У проілюстрованому варіанті здійснення, функціональні вузли 606, розміщені в функціональні секції, включають в себе клеми і допоміжні виводи стану. Додаткові функціональні вузли 606 розміщені в секціях, виконаних в кришках функціональних секцій. Ці функціональні вузли 606 включають в себе вимірник якості потужності, світлові індикатори живлення, реле напруги і обмежувач перенапруги. Очевидно, що функціональні вузли 606 можуть являти собою інтерфейси або точки з'єднання для будь-яких і всіх традиційних електричних компонентів, пристроїв, інструментів, схем, навантажень і т. д. На Фіг.12 показані триполюсна конфігурація проводки для шинопроводу 602 розподілу потужності і функціональні вузли 606, але очевидно, що шафу 600 комутаційних панелей можна альтернативно реалізувати в будь-яких і всіх традиційних типах конфігурації або типах заземлення: кількість полюсів; кількість проводів; напруга; одно- або трифазні; двополюсні, трипровідні; чотириполюсні, п'ятипровідні; двополюсні, двопровідні; триполюсні, трипровідні; і т.д.

Можна передбачити варіанти здійснення системи розподілу потужності, що відповідає винаходу, які забезпечують комутаційні панелі і енергетичні системи, підтримуючі телекомунікаційне обладнання і інші платформи, з яким персонал може працювати безпечно, не працюючи з енергоустаткуванням під напругою, і без переривання роботи телекомунікаційного обладнання, і інші платформи. Варіанти здійснення винаходу забезпечують наступні переваги.

Небезпека - професійне здоров'я і безпека - виключає небезпеку ураження електриків електричним струмом.

Небезпека - втручання людини - виключає небезпеку втручання людини, що приводить до порушення подачі потужності на критичні навантаження.

Небезпека - перебої в електроживленні - дозволяє здійснювати численні електричні процедури без електричної ізоляції критичних навантажень.

Небезпека - фінансовий вплив на бізнес - дозволяє здійснювати численні електричні процедури без електричної ізоляції критичних навантажень. Знижує необхідність в запланованому відключенні електророзподільних систем, яке викликає перебої в електроживленні.

Процедури відходу - у випадках, коли потрібний ремонт комутаційної панелі, яка стоїть вище, повнофункціональне паралельне альтернативне живлення комутаційної панелі за допомогою комутаційної панелі з індивідуально ізольованими функціональними зонами без переривання подачі живлення на критичні навантаження.

Процедури оновлення - у випадку, коли потрібна реорганізація/оновлення/зміна існуючої електричної мережевої системи, повнофункціональний паралельний альтернативний ввід живлення (головний) для комутаційної панелі може надходити з комутаційної панелі, яка стоїть вище, з індивідуально ізольованими функціональними зонами без переривання подачі живлення на критичні навантаження.

Комплексне рішення для роботи з критично важливими електророзподільними системами під напругою - Усунення небезпеки ураження електричним струмом при здійсненні електричних робіт на критично важливих електророзподільних системах під напругою. Забезпечує електрику можливість здійснювати роботи на критично важливих електророзподільних системах без необхідності відключати електророзподільну інфраструктуру/комутаційні панелі/допоміжні панелі/множинні підланцюги для здійснення електричних робіт.

Критерії конструкції - на стадії побудови електричної мережі, індивідуально ізольовані функціональні зони забезпечують істотну гнучкість для забезпечення безперервності подачі потужності на критичні навантаження для процедур відходу, що включають в себе, наприклад: термографічну зйомку - усунення пошкоджень; процедури оновлення; збій - швидке відновлення подачі потужності на критичні навантаження - завдяки можливості доступу до потужності з комутаційної панелі ізольованих функціональних зон для підключення тимчасово

сових кабелів для тимчасового живлення комутаційної панелі для відновлення подачі потужності на критичні навантаження; розподіл живлення змінного струму - всі напруження без обмеження; розподіл живлення постійного струму - всі напруження без обмеження; струм - без обмеження.

Варіанти здійснення винаходу забезпечують індивідуально ізолювані функціональні зони, які, будучи ізолювані, не мають провідників під напругою, включаючи або щонайменше мінімізуючи небезпеку ураження електричним струмом. Варіанти здійснення дозволяють електрикам ізолювати окрему ізолювану функціональну зону для кожного вихідного ланцюга/кабелю і міняти захисний пристрій в ізолюваній функціональній зоні для узгодження з вимогами підприємства, що змінюються без необхідності відключати всю комутаційну панель, наприклад, однофазні/трифазні 15-32A вихідні підланцюги/15-32A виходи, що перемикаються, в умовах експлуатації.

Варіанти здійснення винаходу також забезпечують окрему ізолювану функціональну зону для повнофункціонального альтернативного (із зворотним зв'язком) вхідного ланцюга живлення/кабелю, який, додатково, можна використовувати як повнофункціональний вихідний ланцюг живлення. Варіанти здійснення додатково забезпечують індивідуально ізолювані функціональні зони для коробок відбору потужності електричних стояків. Крім того, варіанти здійснення дозволяють електрикам ізолювати індивідуально ізолювані функціональні зони з використанням захисного пристрою в коробці відбору потужності, і допускають підключення/роз'єднання ланцюга/кабелю в ізолюваних функціональних зонах для узгодження зі змінюваними вимогами підприємства без необхідності відключати весь стояк.

Варіанти здійснення винаходу додатково передбачають індивідуально ізолювані функціональні зони для обладнання моніторингу/вимірювання/захисту від перенапруги. Це дозволяє електрикам ізолювати окрему ізолювану функціональну зону для обладнання моніторингу напруги/вимірювання якості потужності/захисту від перенапруги з метою оновлення і обслуговування.

Крім того, варіанти здійснення винаходу забезпечують індивідуально ізолювані функціональні зони для безпотенціального з'єднання клем BAS. Це дозволяє здійснювати безпотенціальний моніторинг статусу автоматичного вимикача/моніторинг джерела напруги/стану захисту від перенапруги, який закінчується в окремій функціональній зоні для безпотенціального з'єднання із з'єднувальними клемми BAS.

Згідно з варіантами здійснення комутаційної панелі, окремі ізолювані функціональні зони можуть живитися із зони під напругою комутаційної панелі через особливі вимикачі/автоматичні вимикачі/плавкі запобіжники 1, 2, 3 або 4-полюсні - які використовуються для відключення кожної ізолюваної функціональної зони. Нейтральні провідники, які живлять ізолювані функціональні зони, закінчуються в зоні під напругою комутаційної панелі на традиційній нейтральній шині і, у разі 4-полюсної конфігурації комутатора, нейтраль підключена

безпосередньо до вимикача/автоматичного вимикача (4-полюсного). Провідники заземлення, які живлять ізолювані функціональні зони, закінчуються в зоні під напругою комутаційної панелі на традиційній шині заземлення. Всі внутрішні провідники комутаційної панелі між зоною під напругою комутаційної панелі і ізолювані функціональні зони закінчуються в обох зонах за допомогою гвинтової, обтискної або болтової клеми і не вимагають спеціалізованого покриття ні в зоні під напругою, ні в ізолюваних функціональних зонах. 1-, 2-, 3-фазні і 4-полюсні варіанти захисту вихідного кабелю допоміжного джерела живлення або підланцюги можна забезпечити на стадії розробки, коли комутаційна панель ізолюваної функціональної зони укомплектована, і критичне навантаження підключене, можна провести зміни захисних пристроїв в ізолюваних функціональних зонах. Наприклад, якщо особливі трифазні 63A вимикачі/автоматичні вимикачі/плавкі запобіжники використовуються в зоні під напругою для живлення ізолюваних функціональних зон, і якщо провідники між зоною під напругою і ізолюваними функціональними зонами мають належні розміри і захист, то захисні пристрої в ізолюваних функціональних зонах можна вибірково варіювати між одно-, дво- і трифазними і між номінальними струмами 10, 16, 20, 32, 40, 50, 63A. Це дозволяє гнучко здійснювати зміну допоміжних джерел живлення і підланцюгів без відключення інших критичних навантажень, підключених до тієї ж комутаційної панелі. У результаті кожний провідник в кабелі, що підключається або що відключається від комутаційної панелі, закінчується в окремій ізолюваній функціональній зоні на автоматичному вимикачі, блоці плавких запобіжників, клемі або пригвинчений до мідної лінії.

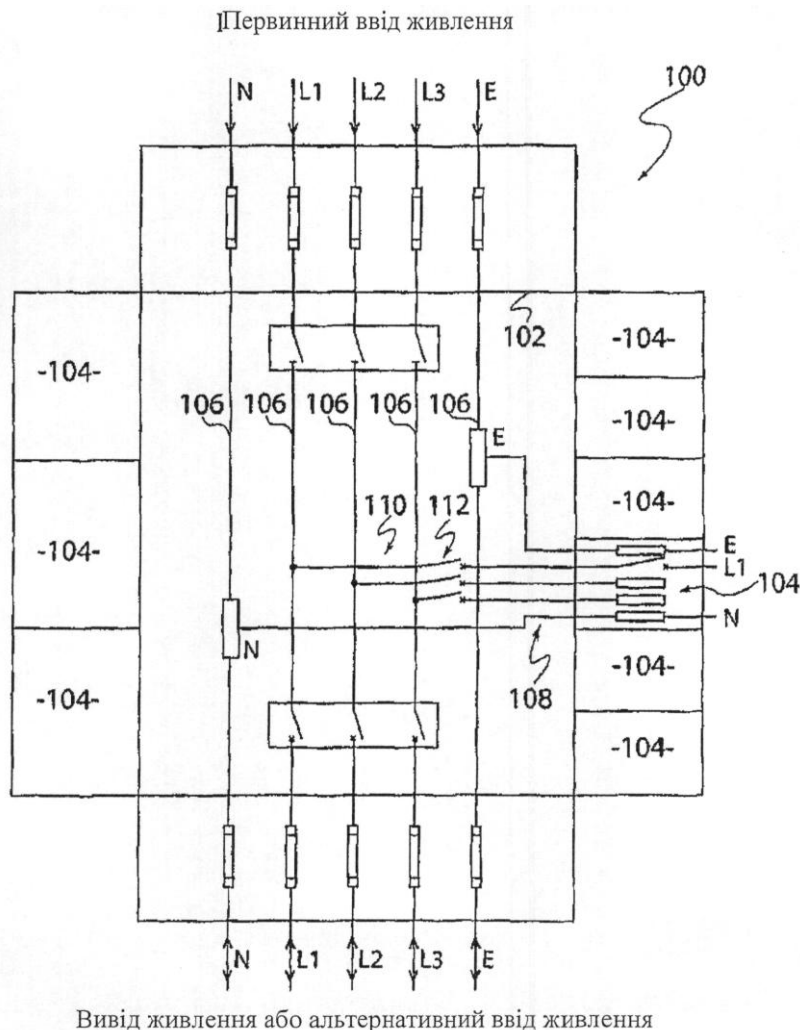
Варіанти здійснення винаходу позбавляють електриків від необхідності взаємодіяти з провідниками під напругою під навантаженням, які не існують в ізолюваних функціональних зонах. Єдині провідники, які вимагають взаємодії електрика, це окремі ланцюги, які ізолювані функціональними зонами. Індивідуально ізолювані функціональні зони згідно з варіантами здійснення винаходу допускають широке коло процедур для безпечної роботи без відключення всієї системи або критичного навантаження, підключеної до неї. Такі процедури можуть, наприклад, включати в себе: заміну несправного захисного пристрою (автоматичного вимикача або блока плавких запобіжників); зміну типу, номіналу захисту, фазного з'єднання і т.д. автоматичних вимикачів, блоків плавких запобіжників, пристроїв вихідного струму і т.д.; заміну, ремонт, з'єднання і т.д. обладнання моніторингу і/або керування; заміну, ремонт, з'єднання і т.д. трансформаторів струму від первинного вводу живлення до комутаційних панелей і вихідних підланцюгів; заміну, ремонт, з'єднання і т.д. пристроїв захисту від перенапруги для комутаційних панелей; підключення і відключення комутаційних панелей підланцюгів, первинний ввід живлення, повнофункціональний паралельний альтернативний ввід живлення, повнофункціональний вивід живлення підланцюга, аналізатори

якості потужності і т.д.; побудова електричної мережі; термографічну зйомку, усунення несправності і т.д.; оновлення, збільшення місткості і т.д.; швидке відновлення подачі потужності на критичні навантаження у разі збоїв шляхом доступу потужності з функціональних зон для підключення тимчасових кабелів для тимчасового живлення комутаційної панелі для відновлення подачі потужності на критичні навантаження; і т.д.

Варіанти здійснення винаходу можна реалізувати у вигляді однієї комутаційної панелі остаточного розподілу, яка безперервно подає потужність на критично важливе енергоустаткування, обчислювальне обладнання, обладнання зв'язку і т.д., на промисловому підприємстві, заводі, фабриці і т.д. Ізольовані функціональні зони дозволяють, наприклад, відключати надмірні підланцюги від комутаційної панелі остаточного розподілу, підключати нові підланцюги до комутаційної панелі остаточного розподілу, міняти остаточний захисний пристрій підланцюга з однофазного на трифа-

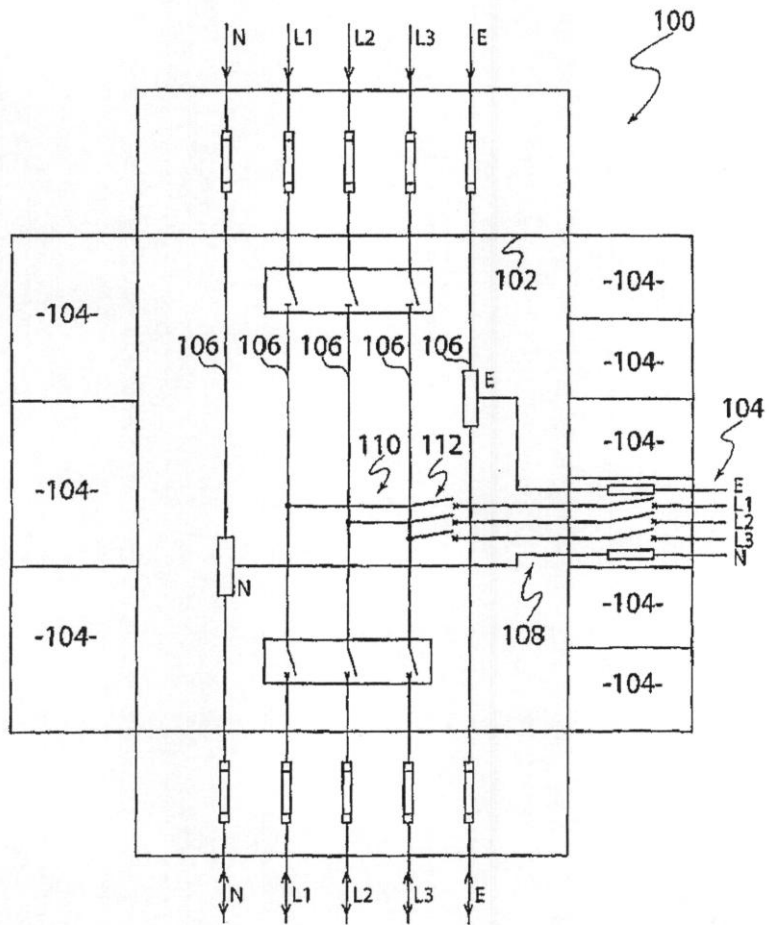
зний, змінювати номінальні струми і т.д. Крім того, індивідуально ізольовані функціональні зони дозволяють підключати і відключати до/від комутаційної панелі остаточного розподілу без переривання подачі живлення на критичні навантаження.

Варіанти здійснення були описані виключно в порядку прикладу, і можливі зміни в межах об'єму розкритого винаходу. Наприклад, ізольовані функціональні зони можна формувати в або електрично підключати до одного або декількох компонентів енергоустаткування в електророзподільній системі, що включає в себе щонайменше одне з електричної комутаційної панелі, електричного пристрою, електричного навантаження, електророзподільної підсистеми і електричного компонента і електричного пристрою. Енергоустаткування може включати в себе джерело безперебійного живлення (UPS). Крім того, варіанти здійснення винаходу можна реалізувати в електророзподільних системах змінного і постійного струму без обмежень по напрузі або струму.



Фіг. 1А

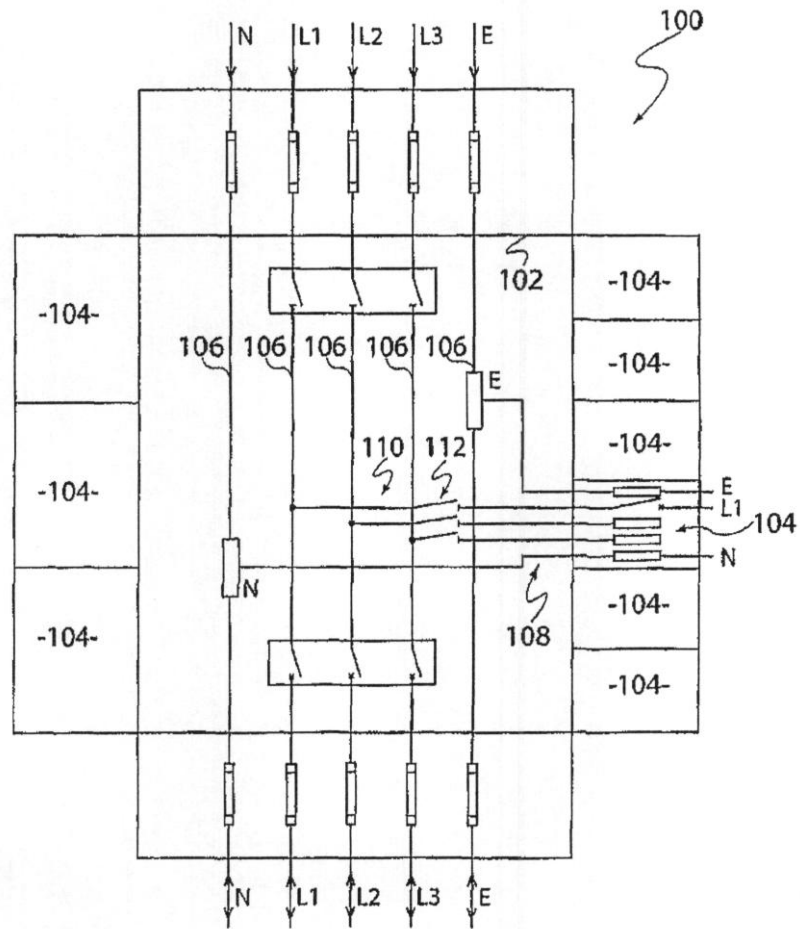
Первинний ввід живлення



Вивід живлення або альтернативний ввід живлення

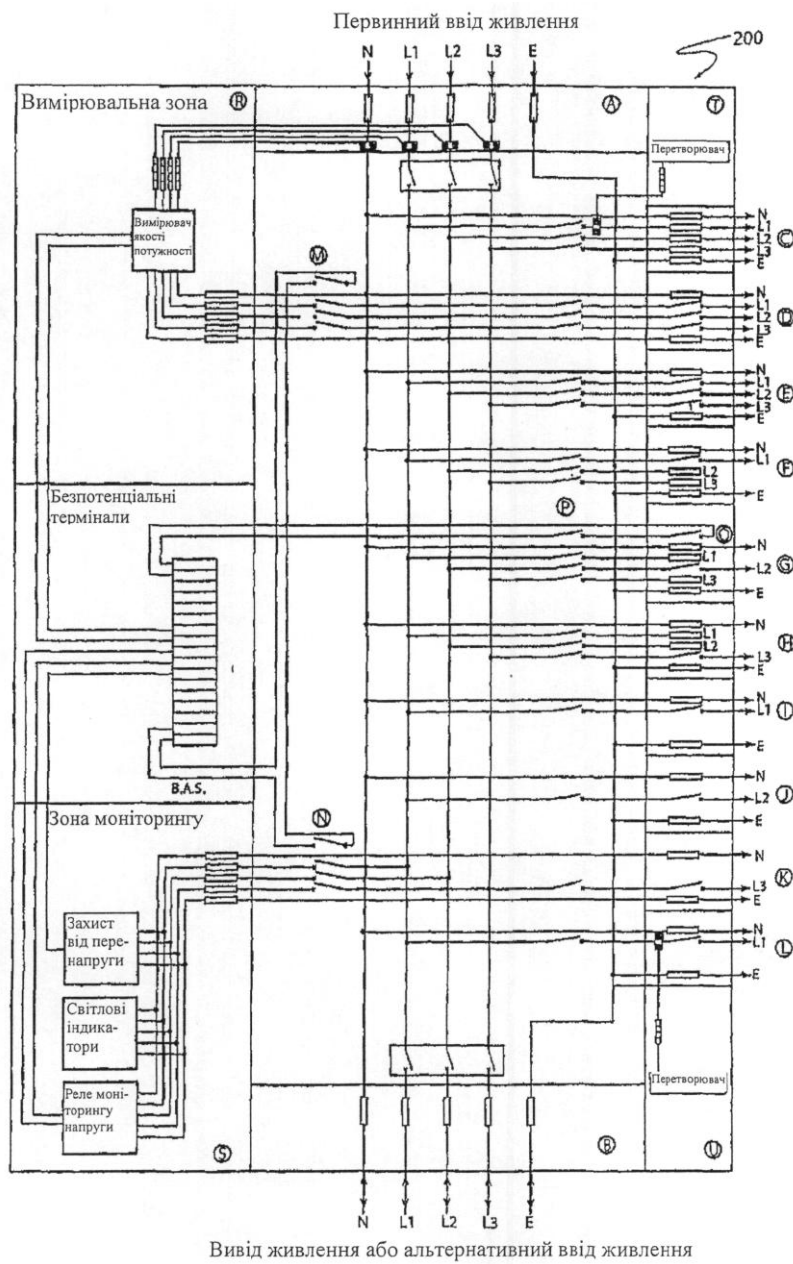
Фіг. 1В

Первинний ввід живлення



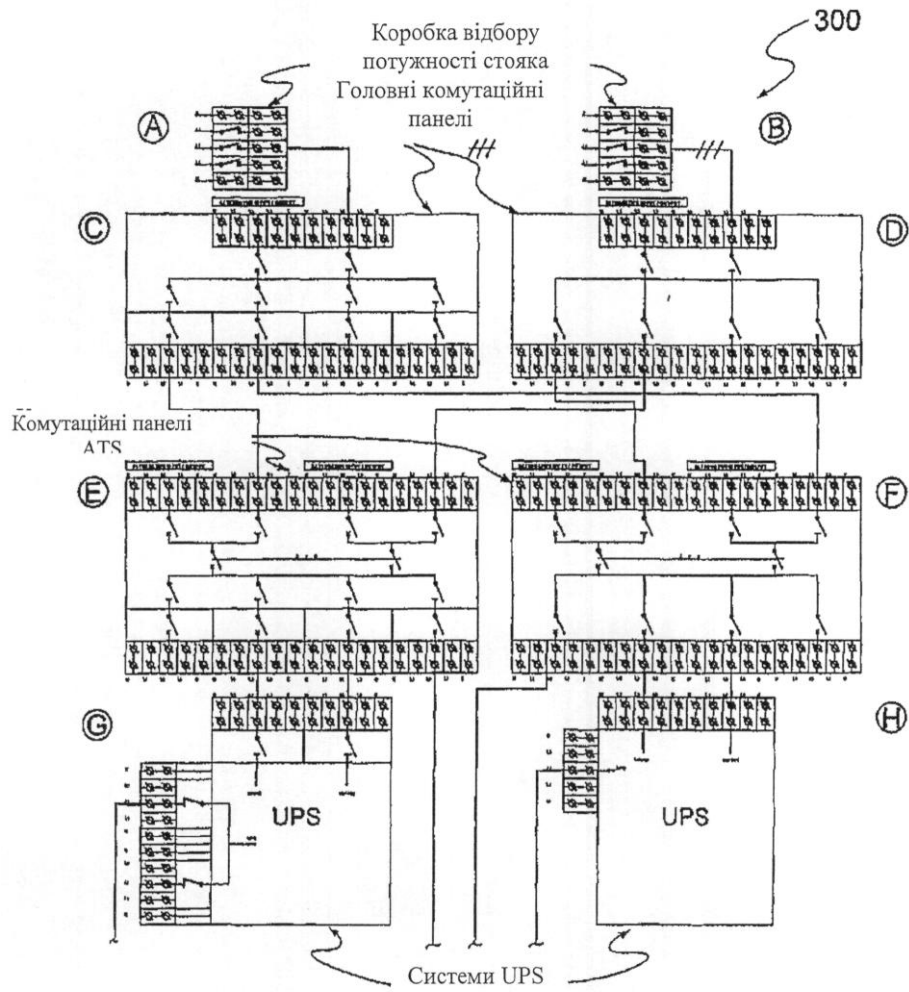
Вивід живлення або альтернативний ввід живлення

Фіг. 1С



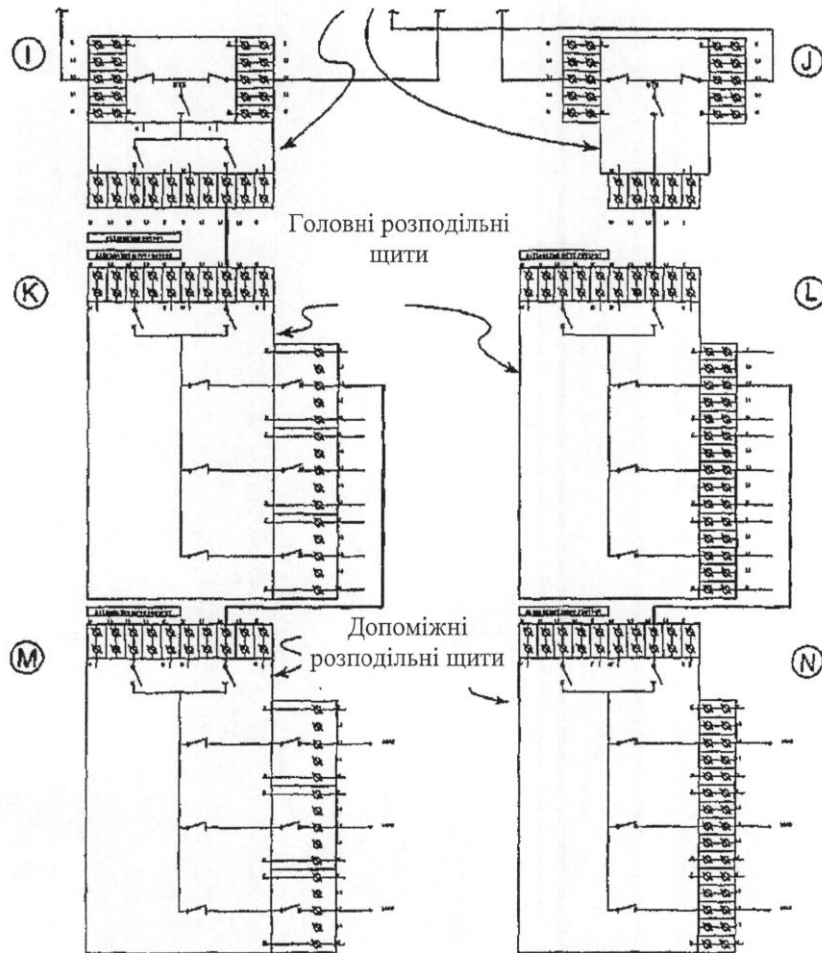
Фиг. 2

## Конфігурація критичної інфраструктури живлення



Фіг. 3А

Безконтактні перемикачі живлення (або обхідні  
вимикачі загального обслуговування, ручна  
операція, електронно об'єднані з системами UPS)



Фіг. 3В



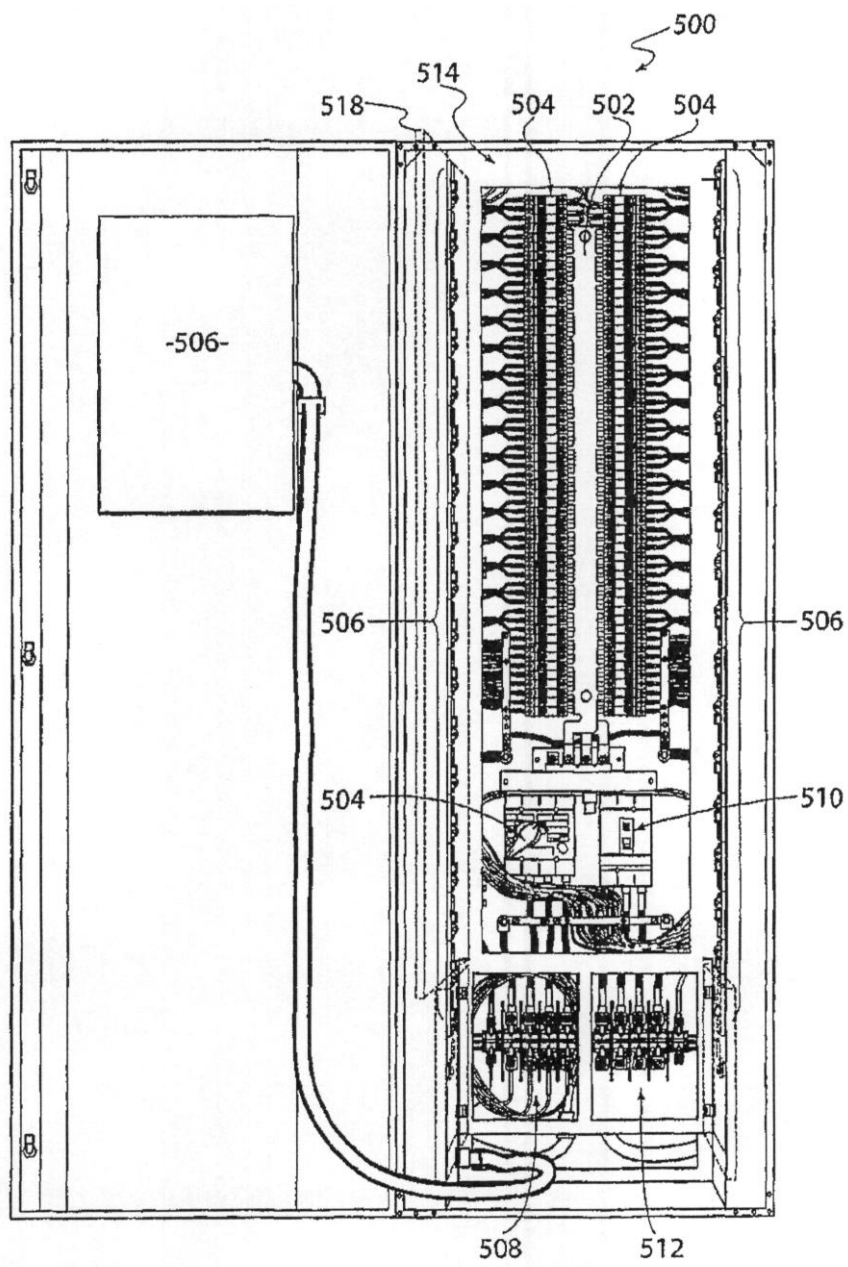


Fig. 5

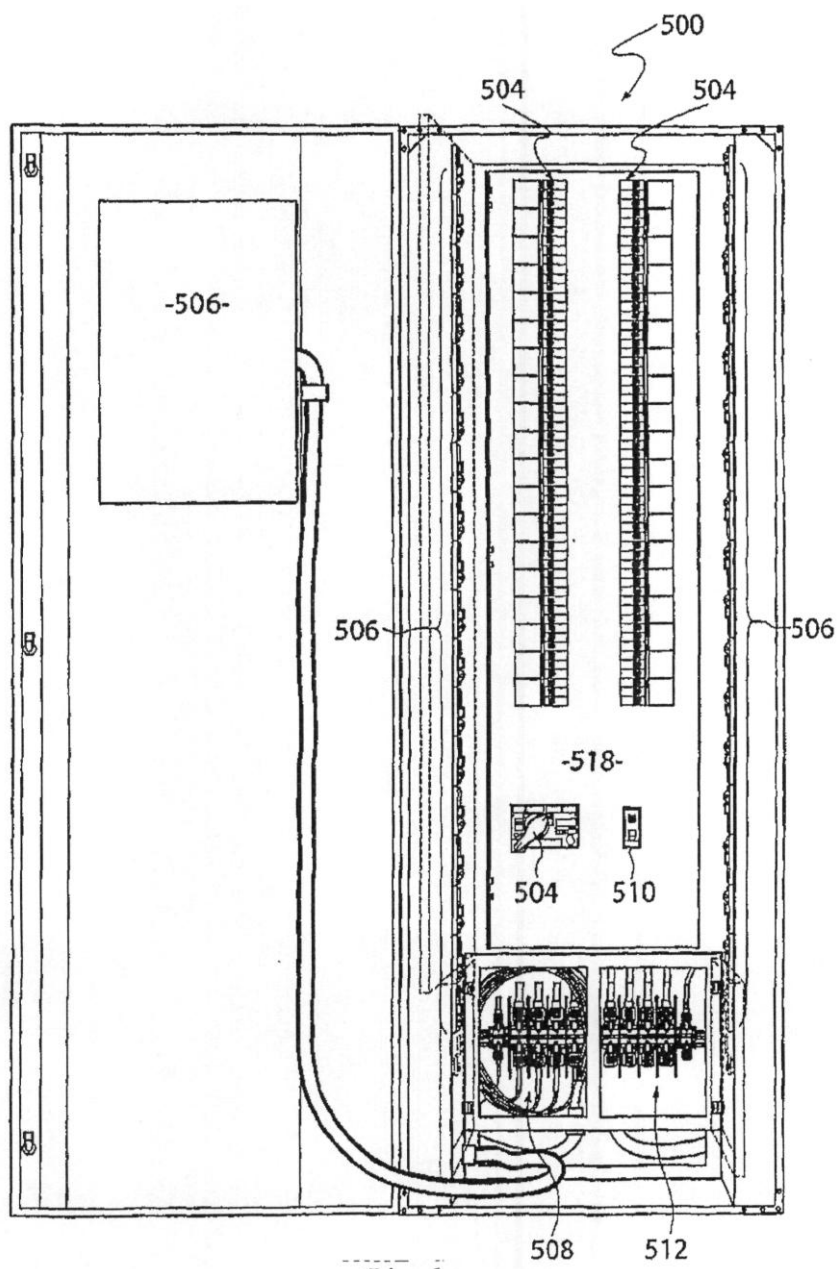


Fig. 6

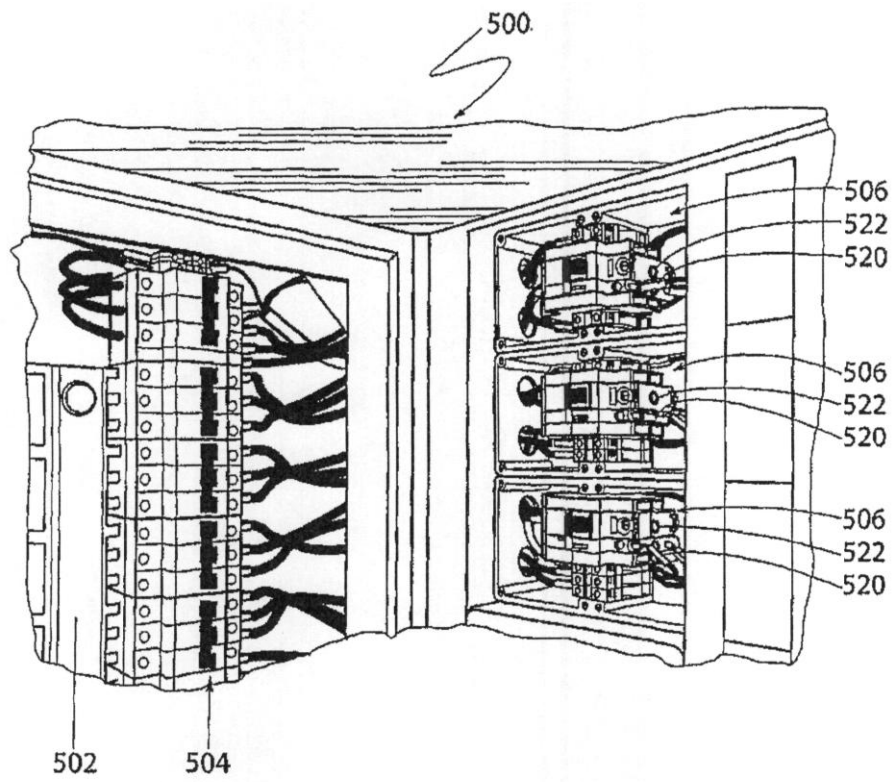


Fig. 7

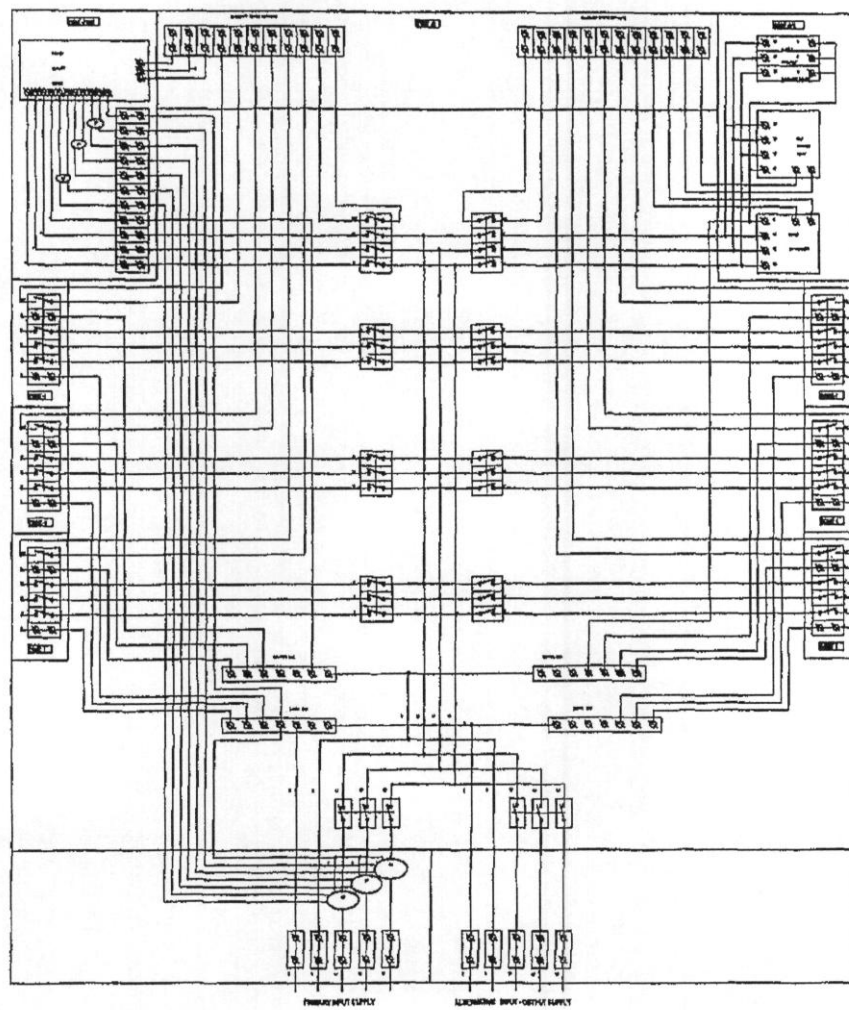


Fig. 8

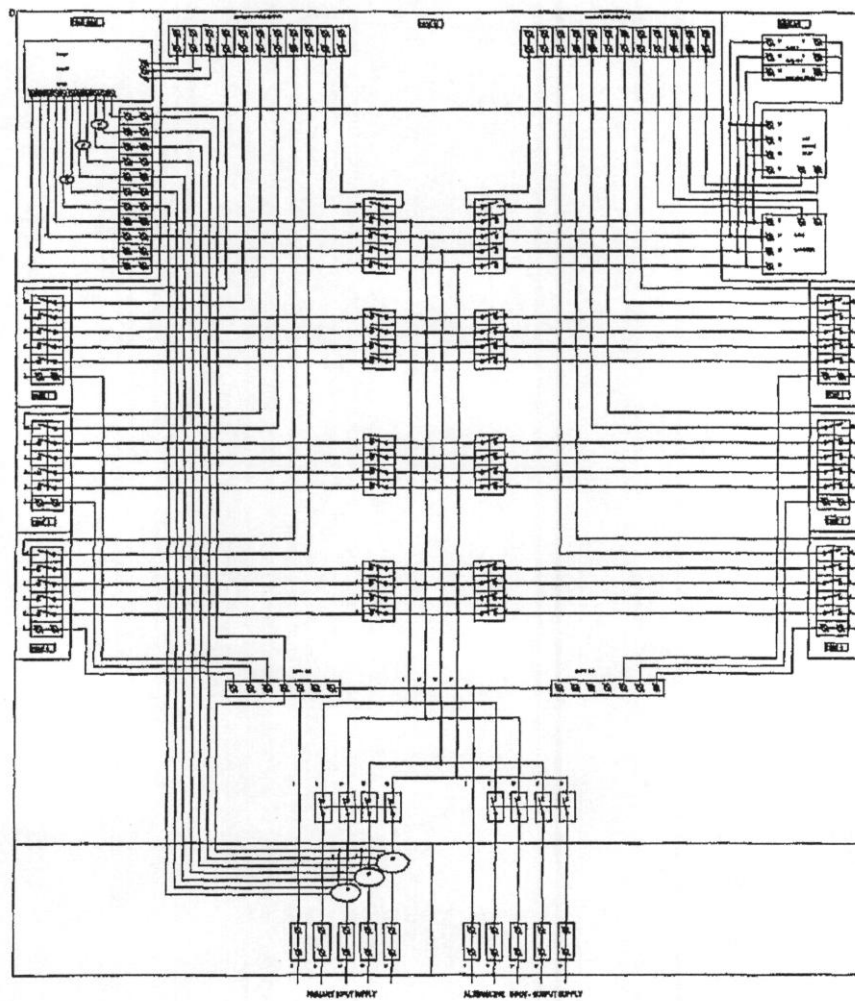


Fig. 9

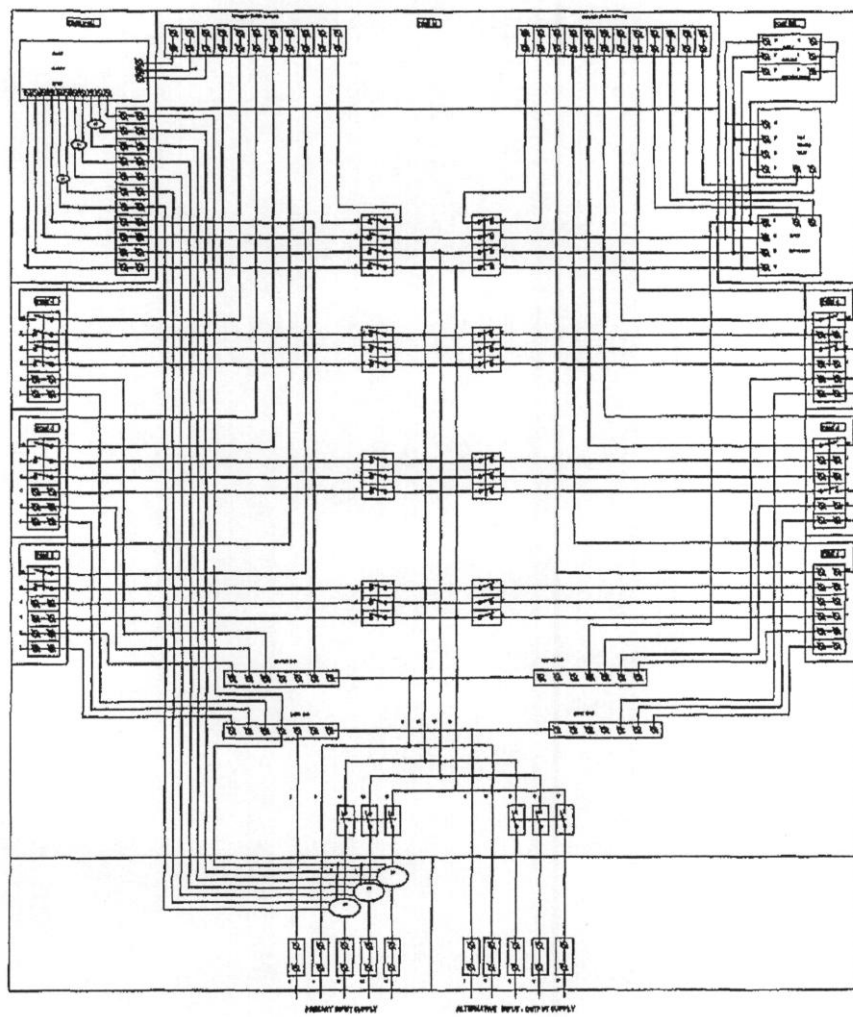


Fig. 10

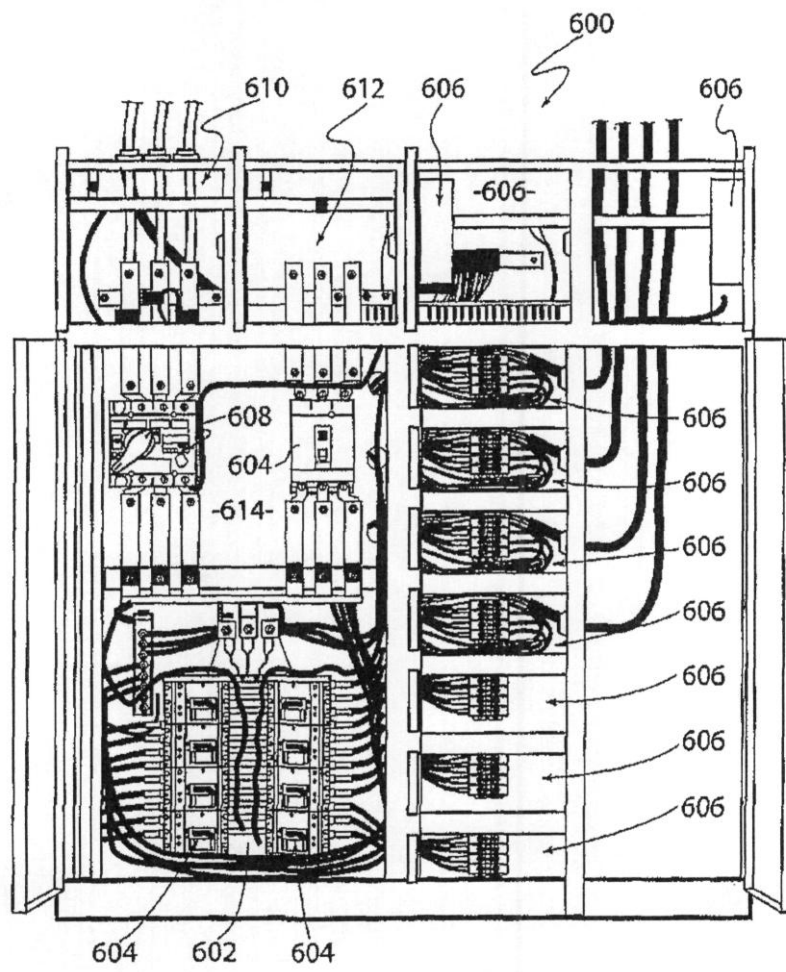
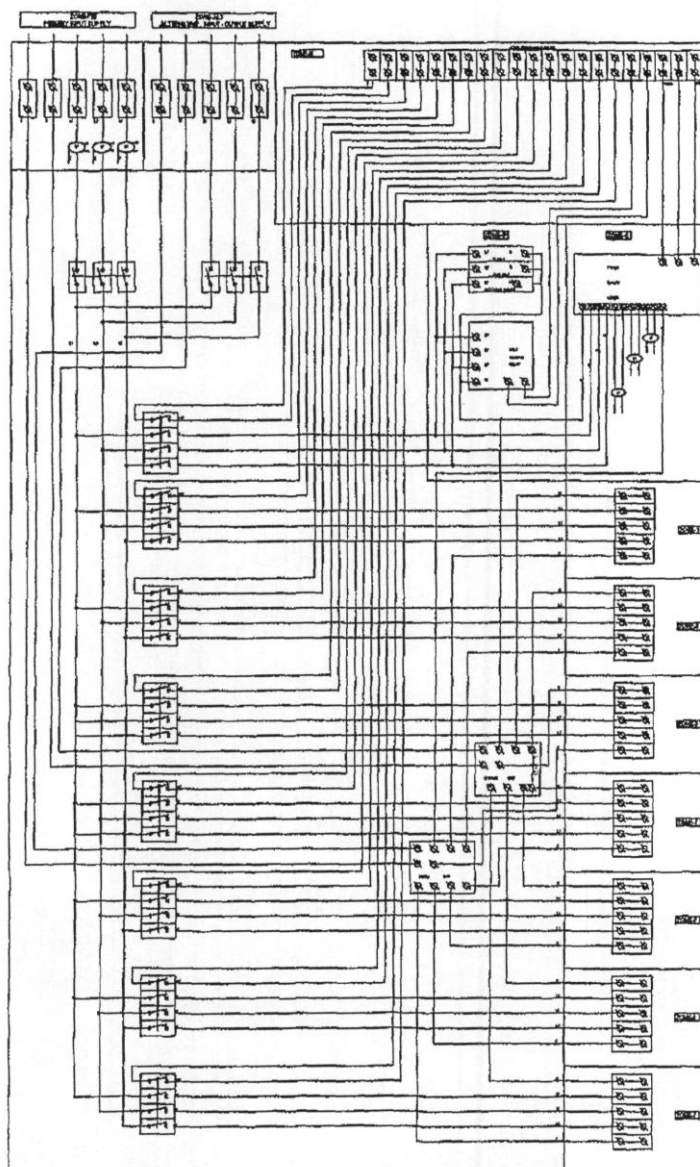


Fig. 11



Фіг. 12