



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

203127

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
H 04 E 3/06

(22) Přihlášeno 24 09 76
(21) (PV 6195-76)
(32)(31)(33) Právo přednosti
od 25 09 75 (12474/75)
Švýcarsko

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 12 83

(72) Autor vynálezu FELIX ERNST ing., USTER (ŠVÝCARSKO)
(73) Majitel patentu ZELLWEGER USTER AG, USTER (ŠVÝCARSKO)

(54) Způsob a zařízení pro oboustranný přenos impulsů

1

Vynález se týká způsobu a zařízení pro oboustranný přenos impulsů od více vnějších stanic, spojených s energetickou rozvodnou sítí a nejméně jedné ústřední jednotky.

Zachycování dat, jejichž místa snímání jsou rozdělena po větší ploše, nabývá stále větší význam. Například v textilním průmyslu se zboží vyrábí a dále zpracovává na mnoha místech továrny. Existují například tkalcovny, které mají přes tisíc tkacích strojů nebo přádelny s počtem vřeten daleko nad sto. Tyto stroje jsou často rozděleny v mnoha prostorech, v několika poschodích, nebo dokonce v několika budovách. Při tomto počtu jednotlivých výrobních míst je nasnadě, kontrolovat tato místa pomocí samočinných počítačů.

Dosud jsou samočinné počítače, které jsou pro to vhodné, ještě málo rozšířené. Hlavní důvod pro to je třeba hledat ve vysokých nákladech, které vzniknou při takovémto počtu a rozšíření měřicích míst. Náklady vznikají ne jenom v důsledku velkého počtu snímačů měřených hodnot, ale především v důsledku rozsáhlých přenosových systémů dat.

Zpravidla musí se od každého jednotlivého místa, resp. výrobního místa, v dalším textu nazývaného vnější stanice, vybudovat spojení ke vstupní části, v dalším textu nazývané ústřední jednotka. Jistých zjednodušení lze dosáhnout pomocí multiplexu, avšak i v tomto případě je nutné spojovací vedení od každé vnější stanice k multiplexu. Často existuje potřeba, vestavěti takovéto systémy do stávajícího podniku. Za tím účelem se musí položit dostatečně dlouhé kabely a vedení, čímž vznikají přídatné podstatné náklady.

Často existuje také potřeba, zprostředkovat informace od ústřední jednotky k vnější stanici, to znamená, že musí být možný oboustranný přenos. Za určitých okolností jsou pro to rovněž potřebná drahá kabelová vedení.

Vynález odstraňuje tyto nedostatky a jeho podstata spočívá v tom, že ve vnějších stanicích přijaté vysokofrekvenční impulsy nastartují počítačí ústrojí, která se přepínají taktovacími impulsy a v každém počítačím ústrojí po dosažení určitého počtu taktovacích impulsů během zadaného časového intervalu se vyšlou informace ústřední jednotkou vnějším stanicím nebo od vnějších stanic ústřední jednotce.

Vynález se týká také zařízení pro provádění způsobu a vyznačuje se tím, že sestává z taktovacího obvodu spojeného prostřednictvím vedení s čítačem, dále z přijímacího obvodu, zapojeného prostřednictvím kondenzátoru na jednu fázi a nulový vodič energetické rozvodné sítě, přičemž za přijímacím obvodem je zapojen demodulátor, za kterým je zapojen po-velový přijímač, dále sestává z vysílacího obvodu, na který je prostřednictvím vedení zapojen modulátor, na který je prostřednictvím vedení připojen měřicí snímač.

Výhodnost řešení podle vynálezu spočívá v tom, že se mohou navzájem spojit místně relativně daleko od sebe ležící vnější stanice a ústřední jednotka, přičemž se podle vynálezu pro to použije energetická rozvodná síť. Aby se impulsy pro přenos dat a síťové napětí mohly odlišovat, přetvářejí se impulsy pro přenos dat v impulsy, modulované vysokou frekvencí.

Pro vysokou frekvenci se výhodně volí frekvence v pásmech mezi 50 a 200 kHz. Mohou však také být nad nebo pod těmito rozmezími. Zmíněný rozsah je ale pro vysokofrekvenční přenos na energetické rozvodné sítě průmyslových podniků zejména výhodný. Jednak je zde dostatečně velký odstup od síťové frekvence a jednak jsou impedance vedení pro přenos vysokofrekvenčních impulsů ne příliš velké.

Vysílání vysokofrekvenčních impulsů do energetické rozvodné sítě se může provádět mezi dvěma libovolnými fázemi třífázové sítě. Je však účelnější provádět toto vysílání mezi libovolnou fází a mezi nulovým vodičem, ochranným uzemněním nebo zcela obecně mezi zemí příslušného provozu, která postačuje pro vysokou frekvenci. Pro poslední způsob je vhodná betonová podlaha budovy. To má tu přednost, že kondenzátory pro fázové posunutí, které jsou zpravidla zapojeny u motoru mezi fázemi, vysokou frekvenci nezkratují. Samozřejmě, že těmito kondenzátory pro fázové posunutí se vysokofrekvenční potenciál ze všech fází rozdělí přibližně rovnoměrně. Tento efekt je žádoucí, aby se napájení vysokou frekvencí a odběr vysokofrekvenčních impulsů mohl provádět na libovolné fázi třífázové sítě, to znamená, že napájení se může provádět mezi určitou fází s nulou, zatím co odběr se může provádět mezi libovolnou fází a nulou.

Napájení mezi libovolnou fází a nulou, při kterém je u třífázové sítě na všech třech fázích vysoká frekvence, má tu přednost, že vysokonapěťový kondenzátor představuje pevnou bariéru proti vnějšku. Zpravidla jsou tyto vysokonapěťové kondenzátory provedeny na sekundární v zapojení do hvězdy, takže nemůže dojít k přenosu napětí mezi třemi fázemi a uzlem hvězdy. Tím nepříjdou žádné impulsy do vysokonapěťové sítě, takže nemůže docházet k rušení v jiných systémech pro zachycování dat, které se v podniku případně nacházejí. Stejně tak nemohou prostřednictvím vysokonapěťových přívodů proniknout žádné impulsy přes vysokonapěťový transformátor do nízkonapěťové sítě. Tím je dán pevně ohraničený rozsah pro systém pro zachycování dat, totiž celý sekundární rozsah vysokonapěťového transformátoru pro rozvod energie. Pro zachycování, resp. snímání dat u strojů a přístrojů v celém, případně v celých průmyslových podnicích, to je zejména výhodné, neboť tyto průmyslové podniky mají vlastní vysokonapěťový transformátor a tak je rozsah pro zachycování dat v příslušném průmyslovém podniku předem stanoven.

Samozřejmě, že se mohou v průmyslových podnicích s několika vysokonapěťovými transformátory současně vytvářet další systémy pro snímání, resp. zachycování dat, tyto se ale sdružují v jediné ústředně. U systémů se samočinnými počítači se pracuje s několika kanály, ve kterém se pak od snímání míst dat mohou vysílat určité impulsy nebo se z nich mohou odebírat. Tento systém je také spojen s počítačí jednotkou, která stejným způsobem z tohoto

systému impulsy odebírá, nebo impulsy tomuto systému předává. Tyto systémy se vztahují zpravidla však jen na celý přístroj nebo několik přístrojů uvnitř prostoru jednoho samočinného počítače.

V systému pro snímání dat, jak bylo popsáno v předcházejícím textu, se potřebují zpravidla taktovací impulsy. Protože podle vynálezu jsou snímací místa dat a ústřední jednotka již spojeny s energetickou rozvodnou sítí a sice z důvodu dodávky energie, je zejména výhodné, použít síťovou frekvenci jako taktovací frekvenci. Tím odpadá vysílání zvláštních taktovacích impulsů spojovacího systému.

Zejména výhodné je, zvolit jako taktovací frekvenci vícenásobek síťové frekvence, především, ale takový násobek, který obsahuje činitel tři, aby byly v třífázových sítích všechny vodiče stejně použitelné pro synchronizaci. U trojnásobné síťové frekvence a celočíselném jejím násobku není pak důležité, který pólový vodič se zvolí, pro synchronizaci.

Vícenásobný systém sestává zpravidla z několika systémů vedení. Prvnímu systému vedení se vysílají například všechny informace vnějších stanic a odebírají se od ústřední jednotky. Na druhém systému vedení se předávají adresy od ústřední jednotky vnějším stanicím. Třetí systém vedení přenáší taktovací impulsy atd. Toto oddělení je výhodné, aby se například nemohly zaměnit informační impulsy, adresovací impulsy a taktovací impulsy.

V tomto vynálezu je však jen jeden systém vedení, totiž energetická rozvodná síť. Aby ale přesto byly možné přenosy na různých kanálech, může se pracovat s rozdílnými frekvencemi. Například pro přenos informací mohla by se zvolit frekvence 100 kHz a pro adresovací 130 kHz. Výhodné však je, pracovat na způsob časového multiplexu. Toto bude popsáno později.

Způsob podle vynálezu a odpovídající zařízení jsou vhodné, ale ne jen výlučně, pro jejich použití v textilním průmyslu, který byl v předchozích odstavcích uveden jako zejména vhodná oblast použití. Může se také použít v jiných podnicích a průmyslových odvětvích, kde se na četných měřicích místech mají kontrolovat data a přenášet informace a tato měřicí místa jsou spojena s rozvodnou sítí pro rozvod energie.

Vynález bude v dalším textu blíže vysvětlen na příkladu použití, znázorněném na připojených výkresech.

Na obr. 1 je schematicky znázorněna rozvodná síť se spotřebiči, které jsou na ni napojeny.

Na obr. 2 je znázorněn první impulsový diagram.

Na obr. 3 je znázorněn druhý impulsový diagram.

Na obr. 4 je znázorněno principiální schéma třífázové sítě s vysílači-přijímači, které jsou na ni napojeny.

Na obr. 5 je znázorněno blokové schéma obvodových orgánů a jejich zapojení, které jsou uspořádány ve vnější stanici.

Na obr. 1 je znázorněna energetická rozvodná síť 2, na kterou jsou připojeny stroje, případně přístroje, které jsou v dalším textu nazývané vnější stanice 11, 12, 13, ... 21, 22, 23. Dále je s energetickou rozvodnou sítí spojena ústřední jednotka 10.

V technice přenosu dat se například při takzvaném způsobu s časovým multiplexem pracuje s taktovacími impulsy. Tyto taktovací impulsy se musí pro synchronizaci rozdělit prostřednictvím rozvodného systému pro taktovací impulsy. U tohoto vynálezu se provádí synchronizace energetickou rozvodnou sítí 2, sloužící pro rozvod energie, takže zvláštní rozvodný systém není potřebný.

Časový průběh přenosu dat je následující. Od ústřední jednotky 10 je vyslán startovací impuls na energetickou rozvodnou síť 2. Aby rušivá napětí nemohla v rozvodné síti simulovat startovací impuls, je výhodné, jestliže se startovací impuls zakóduje. Obr. 2 ukazuje takovýto kódovaný startovací impuls jako příklad. Sestává ze čtyř impulsových míst, které jsou obsazeny buď aktivními impulsy L nebo impulsovémi mezerami O. Tento startovací impuls postupuje po energetické rozvodné síti 2 k vnějším stanicím 11, ..., 21 ..., které se nacházejí v kontrolovaném provozu. V těchto vnějších stanicích jsou umístěny počítačící ústrojí známého druhu, jako například kruhové čítače nebo posuvné registry, které po dojití startovacího impulsu začínají počítat od určité počáteční hodnoty, a sice v taktu síťové frekvence nebo jejího násobku.

První vnější stanice může ihned po startovacím impulsu vyslat svou informaci do rozvodného systému. Informace přitom sestává výhodně nikoliv z jediného impulsu, nýbrž ze skupiny impulsů, neboť od každé vnější stanice je vyžadovaná poněkud více než-li jedna informace (obr. 3). Tím se mohou všechny přenášené informace přenášet v taktu síťové frekvence nebo předem daném jejím násobkem. Jakmile první vnější stanice vysílala svou informaci, může započítat přenos informací druhé vnější stanice. Počítačící ústrojí druhé vnější stanice je třeba odpovídajícím způsobem zakódovat. Tak se tedy krok za krokem, to je jedna vnější stanice za druhou, spojují s ústřední jednotkou 10 pro přenos informací. Při kódování počítačících ústrojích vnějších stanic je třeba dbát na to, aby dvě vnější stanice nebyly kódovány na stejný časový interval, neboť potom by byly jejich informace současně vysílány na energetickou rozvodnou síť 2, případně z ní přijímány.

Jestliže během časového intervalu, kdy například je vnější stanice 21 spojená s rozvodnou sítí, se nemají přenášet žádné informace, může se od ústřední jednotky 10 vyslat povelový impuls, nebo skupina povelových impulsů na energetickou rozvodnou síť 2. Tento povelový impuls dojde potom jen do vnější stanice 21, neboť další počítačící zařízení jsou kódována na jiný časový interval. V důsledku toho se mohou informace přenášet v obou směrech, to je od ústřední jednotky 10 k vnějším stanicím a obráceně.

Obr. 3 ukazuje například skupinu impulsů 25 pro vnější stanici n. Přitom se v prvních čtyřech impulsových místech 26 vysílá informace od vnější stanice do rozvodné sítě 2. Impulsové místa v oblasti 27 jsou neobsazená a připravená, aby se případně převzal povel z energetické rozvodné sítě 2. Následující impulsové místa intervalu 28 slouží opět pro přenos informace od vnější stanice n do energetické rozvodné sítě 2. Naznačeny jsou dále časový interval 24 pro předcházející vnější stanici $n - 1$ a časový interval 29 pro následující stanici $n + 1$.

Doba, po kterou jsou ve větším podniku vysílány všechny informace, mohla by být za jistých okolností velmi dlouhá. Zejména výhodné tudíž je, nepracovat se základní síťovou frekvencí, nýbrž s jejím násobkem. Zejména výhodné je přitom dále, jestliže tento násobek obsahuje činitel tři, aby se ve třífázové síti nemusel dávat návod, který pólový vodič se má skutečně pro synchronizaci síťové frekvence použít. U trojnásobku síťové frekvence a při jejím celočíselném násobku není tudíž důležité, který pólový vodič se zvolí pro synchronizaci.

Obr. 4 ukazuje schematicky energetickou rozvodnou síť 18 se třemi fázovými vodiči L₁, L₂, L₃ a nulovým vodičem N. V tomto příkladu je vnější stanice 20 spojena prostřednictvím kondenzátoru 19 s fázovým vodičem L₃ a s nulovým vodičem N. Vnější stanice je známým způsobem vytvořena tak, že vysílač vysílá informace jako kódované impulsy do rozvodné sítě a přijímač kódované impulsy přijímá a převádí je v odpovídající spínací povely. Ústřední jednotka 10 je vytvořena odpovídajícím, resp. analogickým způsobem, aby se kromě vytváření a přenosu taktovacích impulsů jednak převáděli informace, přicházející od vnějších stanic, v odpovídající data, tato aby se zapamatovala a případně vytiskla a jednak aby se převáděli povely, vysílané vnějším stanicím, v odpovídající kódované impulsy a tyto aby se předávaly rozvodné síti 2.

Samozřejmě, že se mohou zvolit jiné způsoby vazby vysílače a přijímače vnější stanice 20 na rozvodnou síť 18, například induktivní sériové napájení, přičemž s výhodou se provede napájení, resp. dodávání impulsů do sítě mezi pravým nebo uměle vytvořeným uzlem třívodičové sítě a nulovým vodičem, nebo ochranným uzemněním nebo zemí podniku, která vyhovuje vysoké frekvenci.

Obr. 5 ukazuje blokové schéma spínacích orgánů, upravených ve vnější stanici 20 a jejich vzájemné spojení.

Vnější stanice 20 je spojena s energetickou rozvodnou sítí 18 vedeními 29, 30, 31, přičemž mezi vedení 29 a 31 je zapojen kondenzátor 19 pro oddělení síťové frekvence od vysokofrekvenčních impulsů.

Pro vysílací část 37 a přijímací část 32 je společně uspořádán taktovací obvod 35, který je prostřednictvím vedení 29, 30 připojen přímo na jeden z fázových vodičů, například vodič L₃ a nulový vodič N sítě 18. Kondenzátor 19 vytváří pro síťovou frekvenci bariéru, zatím co pro vysokofrekvenční impulsy představuje nepatrný odpor.

Taktovací obvod 35 řídí prostřednictvím vedení 42 čítač 36, a vybudí jej, jakmile obdrží od přijímací části 32 prostřednictvím vedení 43 řídící impuls. Jakmile čítač 36 provedl předem заданý počet počítacích kroků, vyšle prostřednictvím vedení 44 zpět povelový impuls přijímací části 32, načež tato přijímací část 32 vede potom přicházející impulsy prostřednictvím vedení 40 na demodulátor 33, odkud jdou prostřednictvím vedení 41 na povelový přijímač 34, který provede povel, vyjádřený přijatým impulsem.

Má-li býti naproti tomu hlášeno od vnější stanice 20 veličina, která byla dodána měřicím snímačem 39, přičemž tato veličina se má hlásit ústřední jednotce 10, pak se tato veličina přivede nejdříve prostřednictvím vedení 47 modulátoru 38 a v tomto se převede ve sled impulsů. Tento sled impulsů se přivede vysílací části 37 prostřednictvím vedení 46 a prostřednictvím vedení 30, 31, resp. 29 síťovému napětí, resp. superponuje se síťovému napětí. Za tím účelem byla čítačem 36 prostřednictvím vedení 45 zapnuta vysílací část 37.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

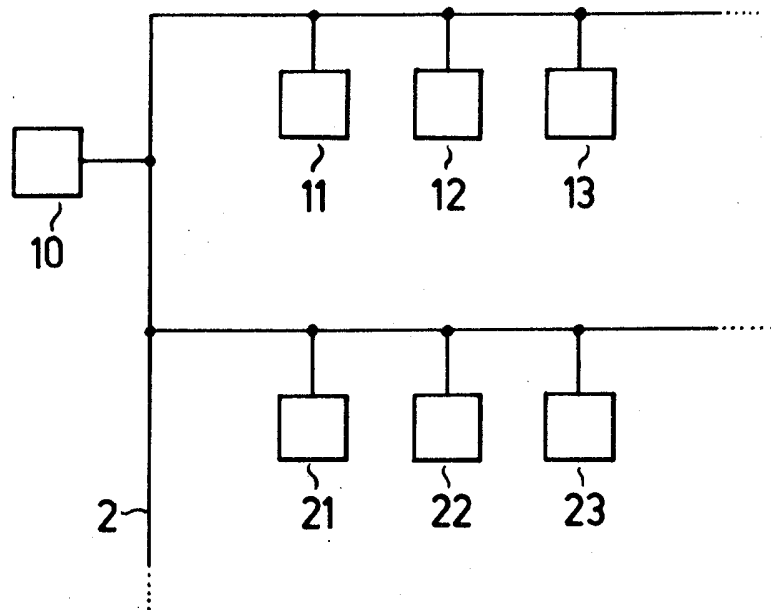
1. Způsob pro oboustranný přenos impulsů od více vnějších stanic, spojených s energetickou rozvodnou sítí a nejméně jedné ústřední jednotky, přičemž v ústřední jednotce vytvářené vysokofrekvenční impulsy se vysílají do energetické rozvodné sítě a touto se vedou až k vnějším stanicím, vyznačující se tím, že vnějších stanicích přijaté vysokofrekvenční impulsy nashutují počítací ústrojí, která se přepínají taktovacími impulsy a v každém počítacím ústrojí po dosažení určitého počtu taktovacích impulsů během zadaného časového intervalu se vyšlou informace ústřední jednotkou vnějším stanicím nebo od vnějších stanic ústřední jednotce.

2. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává z taktovacího obvodu (35) spojeného prostřednictvím vedení (42) s čítačem (36), dále z přijímací části (32), zapojené prostřednictvím kondenzátoru (19) na jednu fázi, resp. fázový vodič (L₃) a nulový vodič (N) energetické rozvodné sítě (18), přičemž za přijímací část (32) je zapojen demodulátor (33), za kterým je zapojen povelový přijímač (34) a z vysílací části (37), na kterou je prostřednictvím vedení (46) zapojen modulátor (38), na který je prostřednictvím vedení (47) zapojen měřicí snímač (39).

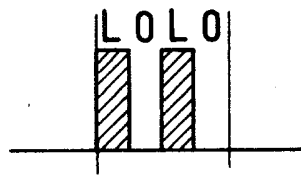
3. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 2, vyznačující se tím, že taktovací obvod (35) je přímo připojen na energetickou rozvodnou síť (18).

2 listy výkresů

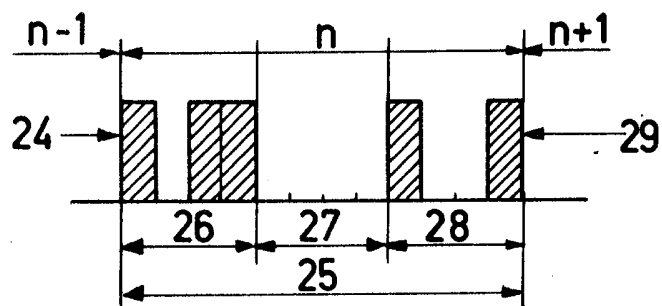
Severografia, n. p., závod 7, Most



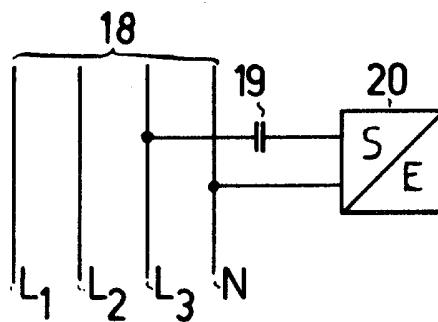
Obr. 1



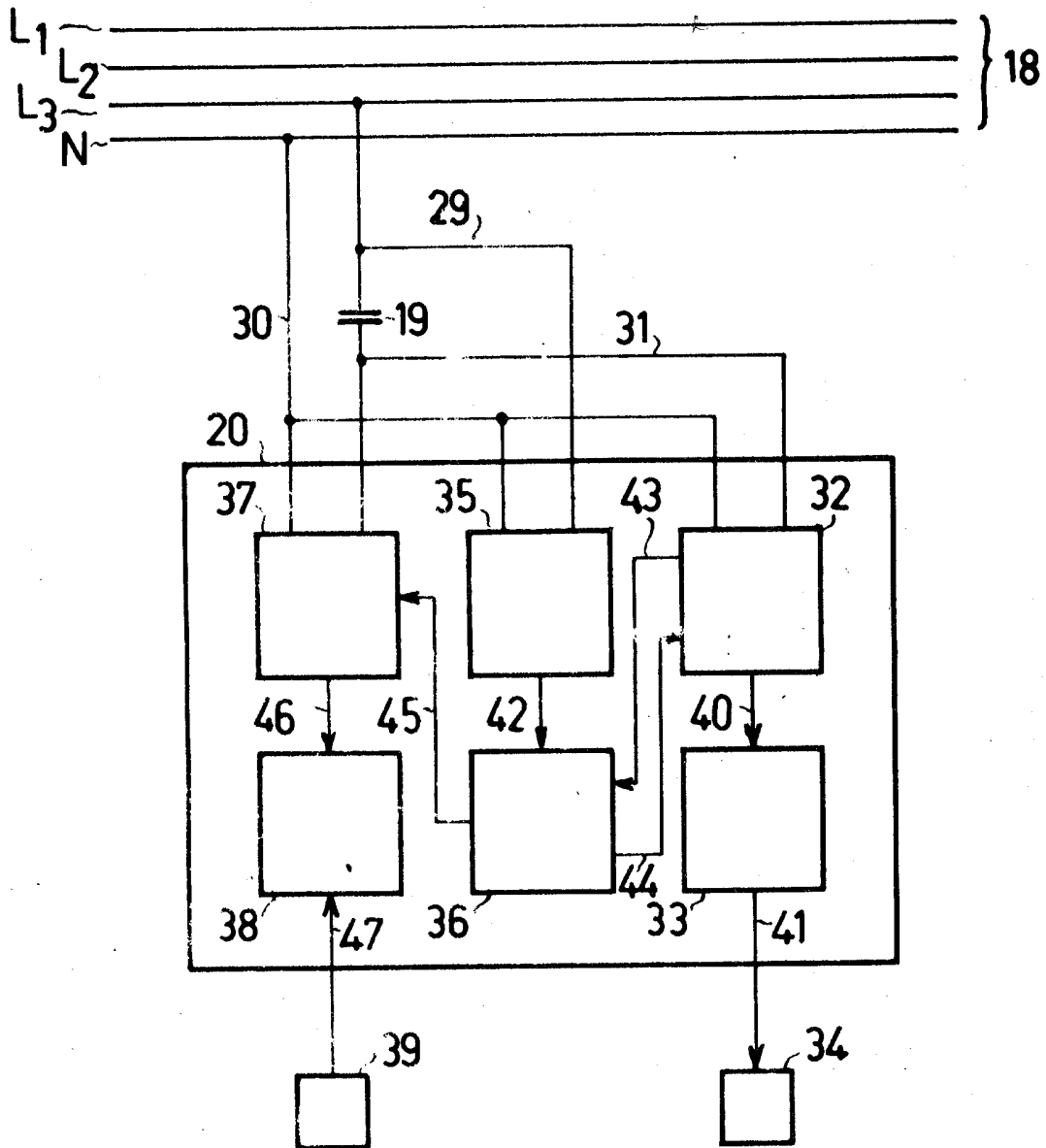
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5