



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210793

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 09 10 78
(21) (PV 6542-78)

(51) Int. Cl.³
G 01 R 11/24
G 01 R 17/02
G 01 D 4/14
G 01 D 4/16

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 08 83

(75)

Autor vynálezu

ČEPEL ZDENĚK, PROSTĚJOV

(54) Zapojení obvodu pro okamžité číslicové vyhodnocování okamžité odchylky

Vynález se týká zapojení obvodu pro okamžité číslicové vyhodnocování okamžité odchylky mezi skutečným a předem určeným odběrem elektrické energie.

Pro zajištění pokud možno rovnoměrného odběru elektrické energie v jednotlivých hodinách dne i v jednotlivých dnech v týdnu a za účelem potlačení odběrových špiček, sjednávají rozvodné závody s velkoodběrateli elektrické energie, kterými jsou převážně průmyslové podniky, množství odebrané elektrické energie a rozložení odběru v jednotlivých dnech a jednotlivých hodinách. Množství a rozložení odběru se sjednává pravidelně s měsíčním předstihem.

Přehled předem sjednaného množství odběru elektrické energie v jednotlivých dnech a hodinách se nazývá odběrový diagram. Nedodržení odběrového diagramu, a to jak překročení, tak neodebrání se od určité meze penalizuje, přičemž dodržování odběrového diagramu se sleduje a porovnává samostatně pro každou hodinu. Porovnává se tedy skutečný odběr v jednotlivé hodině se sjednaným odběrem v této hodině. Proto se v průmyslových podnicích průběžně každou hodinu zjišťuje, zda nedochází k nedovolené odchylce mezi skutečným a předem sjednaným odběrem. Pokud k této odchylce dochází, provádí podnik regulační opatření tím, že zapíná nebo vypíná vhodné spotřebiče, čímž se odchylka odstraní, anebo se alespoň minimalizuje. Nejjednodušší způsob sledování odchylky mezi sjednaným a skutečným odběrem elektrické energie v podnicích se provádí tak, že se v prvních třech čtvrthodinách každé hodiny odebírá elektrická energie podle potřeby a v poslední čtvrthodině se odběr ručně reguluje buď zapínáním nebo vypínáním některých například méně důležitých spotřebičů tak, aby se skutečný odběr co nejvíce přiblížil sjednanému odběru. Jak dalece se to podařilo se zjišťuje po vytištění skutečného hodinového odebraného množství tiskárnou maxigrafu a porovnáním této hodnoty s odběrovým diagramem.

Výhodnější způsob sledování a vyhodnocování této odchylky je za použití impulsového elektroměru a čítače. Údaje z impulsového elektroměru se shromažďují v čítači, jehož stav se po každé čtvrt hodině nuluje. Obsluha má možnost v každé minutě kontrolovat množství skutečně odebrané elektrické energie a porovnávat ji s předem připravenou tabulkou předpokládaného odběru v této době.

Tabulka je vypracována podle údajů odběrového diagramu. Srovnáním údajů v tabulce a údajů skutečného odběru se obsluha rozhoduje o způsobu regulace.

Dosud známé způsoby vyhodnocování jsou značně nepřesné a nepohotové. Jsou velmi náročné na obsluhu, její zkušenost a bystrost. Kladou značné požadavky na rychlou reakci obsluhy a vyvolávají její značné psychické zatížení. Pracovník, který rozhoduje o zapnutí nebo vypnutí určitých spotřebičů, má obvykle značnou kvalifikaci, zkušenosti i přehled o chodu podniku, aby mohl správně rozhodovat a nezpůsobil nesprávným rozhodnutím výpady při výrobě nebo jiné obtíže.

Dále jsou známá zapojení, která slouží pro sledování dvou hodnot maxima, a to jednoho maxima při nočním odběru a jednoho maxima při denním odběru. U těchto zapojení se předpokládá, že maximum ve sledovaném denním nebo nočním období bude ve všech hodinách stejné. Jsou známá též zapojení, které přeměňují frekvenci impulsů odpovídajících skutečnému a požadovanému odběru na stejnosměrné napětí a porovnávají skutečnou a předpokládanou hodnotu. Při nebezpečí překročení nebo nedodržení žádané hodnoty vysílají signály, nebo se ovládají spínací relé pro zapnutí nebo vypnutí jednoho nebo více spotřebičů či skupin spotřebičů.

Nevýhodou těchto zapojení, která jsou na vysoké technické úrovni je, že nejsou vhodná v případech, kdy se požadavky na odběr energie mění nejen v jednotlivých dnech týdne i v hodinách jednotlivých dnů. Další nevýhodou těchto zapojení je, že odvozují srovnávací kmitočty od kmitočtu sítě. Toto řešení vyhovuje v těch případech, kdy je kmitočet sítě konstantní. V případě kolísání síťového kmitočtu, jsou výsledky nepřesné. Proto se hledají cesty, které by umožnily sledovat v každém okamžiku odchylku od odběrového diagramu, který se v jednotlivých dnech i hodinách mění, přičemž srovnávací kmitočet nemá být závislý na síťovém kmitočtu sítě.

Tyto požadavky splňuje zapojení obvodu pro okamžité číslicové vyhodnocování okamžité odchylky mezi skutečným a předem určeným odběrem elektrické energie, u kterého je výstup každého spínačového bloku spojen se spínačovým vstupem odpovídajícího synchronizačního bloku a synchronizovaný výstup prvního synchronizačního bloku je spojen s hodnotovým vstupem vyhodnocovacího bloku podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že třetí hodinový výstup generátoru hodinových pulsů je spojen s hodinovým vstupem dělicího bloku, jehož výstup je spojen se srovnávacím vstupem vyhodnocovacího bloku. Nastavovací vstup vyhodnocovacího bloku je spojen s nastavovacím vstupem dělicího bloku a s nastavovacím výstupem druhého synchronizačního bloku, jehož první hodinový vstup je spojen s prvním hodinovým vstupem prvního synchronizačního bloku a s prvním hodinovým výstupem generátoru hodinových pulsů.

Druhý hodinový výstup generátoru hodinových pulsů je spojen se druhým hodinovým vstupem prvního synchronizačního bloku a se druhým hodinovým vstupem druhého synchronizačního bloku, jehož spínačový vstup je spojen se vstupem druhého spínacího bloku. První napájecí vstup druhého synchronizačního bloku je spojen s prvním napájecím výstupem zdroje, s prvním napájecím vstupem vyhodnocovacího bloku, s napájecím vstupem dělicího bloku, s napájecím vstupem generátoru hodinových pulsů a s prvním napájecím vstupem prvního synchronizačního bloku, jehož spínačový výstup je spojen se vstupem prvního spínacího bloku. Druhý napájecí vstup prvního synchronizačního bloku je spojen se druhým napájecím vstupem druhého synchronizačního bloku a se druhým napájecím výstupem zdroje, jehož třetí napájecí výstup je spojen se druhým napájecím vstupem vyhodnocovacího bloku.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že umožňuje v každém okamžiku sledovat odchylky mezi skutečným a sjednaným množstvím odběru elektrické energie i v těch případech, kdy se odběr v jednotlivých dnech v týdnu i v jednotlivých hodinách dne mění. Vyhodnocuje jak velikost, tak smysl odchylky a dává předpoklady pro její odstranění průběžným regulováním odběru vhodných spotřebičů. Srovnávací frekvence vychází z vlastního generátoru hodinových pulsů, takže je zcela nezávislá na kolísání kmitočtu sítě, což zvyšuje přesnost vyhodnocení.

Celé zapojení je vytvořeno z dostupných součástek. Je relativně levné a nenáročné na údržbu. Vytváří předpoklady pro automatickou regulaci odběru elektrické energie v souladu se složitým odběrovým diagramem.

Příklad uspořádání podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na připojeném výkresu.

Generátor 6 hodinových pulsů je známý obvod, vytvořený z jednoho RS klopného obvodu řízeného krystalem a z děliček kmitočtu, který generuje hodinové pulsy. První hodinový výstup 62 generátoru 6 hodinových pulsů je spojen s prvním hodinovým vstupem 34 prvního synchronizačního bloku 3 a s prvním hodinovým vstupem 54 druhého synchronizačního bloku 2.

Součástí prvního synchronizačního bloku 3 je oddělovací relé ke galvanickému oddělení elektroměru od vlastního prvního synchronizačního bloku. Ve znázorněném provedení se předpokládá, že oddělovací relé je součástí prvního synchronizačního bloku 3. Oddělovací relé nebo jiné galvanické oddělení může být též vytvořeno jako samostatný blok.

Vlastní první synchronický blok je vytvořen ze tří klopných obvodů typu D. Slouží k odstranění nežádoucích jevů, které způsobují záškuby při odsakování kontaktů relé tzv. prel kontaktů. Dále slouží k synchronizaci pulsů s časovou základnou a k definování délky pulsů. Druhý synchronizační blok 2 obsahuje rovněž oddělovací relé ke galvanickému oddělení vlastního druhého synchronizačního bloku od druhého spínacího bloku 4. Galvanické oddělení může být rovněž buď součástí druhého synchronizačního bloku 2, jak je naznačeno na výkrese, nebo může být vytvořeno jako zvláštní oddělovací blok, ve kterém se provádí galvanické oddělení buď oddělovacím relé nebo jiným způsobem. Vlastní druhý synchronizační blok 2 je vytvořen z klopných obvodů typu D, z posuvného registru, z hradel, z luminiscenční diody a z tlačítka.

Slouží jednak k odstranění prelu kontaktů, jednak k zapamatování a indikaci čtvrt hodinových pulsů a ke generování jednoho hodinového pulsu synchronizovaného s časovou základnou na jeho nastavovacím výstupu 56. Druhý hodinový výstup 63 generátoru 6 hodinových pulsů je spojen se druhým hodinovým vstupem 35 prvního synchronizačního bloku 2. Třetí hodinový výstup 64 generátoru 6 hodinových pulsů je spojen s hodinovým vstupem 73 dělicího bloku 7. Dělicí blok 7 je sestaven z číslicového přepínače z pamětí, z hradel a z děliček.

Číslicový přepínač slouží k nastavení hodnoty odběru následující hodiny, paměti slouží k zapamatování plánovaného odběru probíhající hodiny a děličky slouží k dělení vstupní frekvence úměrné velikosti obsahu paměti. Výstup 74 dělicího bloku 7 je spojen se srovnávacím vstupem 14 vyhodnocovacího bloku 1. Vyhodnocovací blok 1 je sestaven z dekodérů, z obousměrných čítačů, z RS klopného obvodu, z hradel a z displeje. Vyhodnocovací blok 1 slouží k vyhodnocení znaménka odchylky, shromažďuje údaje o velikosti odchylky a indikuje skutečnou hodnotu a smysl odchylky na displeji. Signál o okamžitém stavu čítače spolu s návaznými obvody, které nejsou na výkrese znázorněny může být výstupem pro automatickou regulaci. Hodnotový vstup 15 vyhodnocovacího bloku 1 je spojen se synchronizovaným výstupem 37 prvního synchronizačního bloku 3.

Nastavovací vstup 13 vyhodnocovacího bloku 1 je spojen s nastavovacím vstupem 72 dělicího bloku 7 a s nastavovacím výstupem 56 druhého synchronizačního bloku 2. Spínákový výstup

57 druhého synchronizačního bloku 5 je spojen se vstupem 41 druhého spínacího bloku 4. Druhý spínací blok 4 je v podstatě kontakt časového spínače energetických závodů, který spíná pravidelně po uplynutí každých 15 minut. Slouží ke spuštění tiskárny maxigrafu, která zaznamenává skutečný odběr elektrické energie v každé uplynulé čtvrt hodině a která není na výkrese znázorněna. Výstup 42 druhého spínacího bloku 4 je spojen se spínačovým vstupem 53 druhého synchronizačního bloku 5.

Spínačový výstup 36 prvního synchronizačního bloku 3 je spojen se vstupem 21 prvního spínacího bloku 2. První spínací blok 2 je v podstatě kontakt spínacího elektroměru. Spíná po odebrání určitého množství elektrické energie, například po odebrání každých 5 kW. Výstup 22 prvního spínacího bloku 2 je spojen se spínačovým vstupem 33 prvního synchronizačního bloku 3. První napájecí vstup 31 prvního synchronizačního bloku 3 je spojen s prvním napájecím vstupem 51 druhého synchronizačního bloku 5, s prvním napájecím vstupem 11 vyhodnocovacího bloku 1, s prvním napájecím vstupem 61 generátoru 6 hodinových pulsů, s prvním napájecím vstupem 71 dělicího bloku 7, s prvním napájecím výstupem 81 zdroje 8.

Zdroj 8 je vytvořen z transformátoru, ze stabilizovaného zdroje a z akumulátoru. Slouží k napájení jednotlivých bloků ve třech napěťových úrovních a k dobíjení akumulátoru, který je připevněn jako záloha pro napájení při výpadku sítě. Druhý napájecí výstup 82 zdroje 8 je spojen se druhým napájecím vstupem 52 druhého synchronizačního bloku 5 a se druhým napájecím vstupem 32 prvního synchronizačního bloku 3. Třetí napájecí výstup 83, zdroje 8 je spojen se druhým napájecím vstupem 12 vyhodnocovacího bloku 1.

Má-li vyhodnocování okamžité odchylky odběru od předem dohodnutého odběru začít od určité celé hodiny, je třeba v poslední čtvrt hodině předcházející hodiny provést následující úkony. Sepnout spínač ve zdroji 8, čímž se uvede v činnost generátor 6 hodinových pulsů. Nastavit číslcový přepínač v dělicím bloku 7 na hodnotu sjednaného odběru následující hodiny ve shodě s odběrovým diagramem. Stlačit tlačítko na druhém synchronizačním bloku 5, čímž se nastaví paměť čtvrt hodin na čtvrtou čtvrt hodinu. Druhý synchronizační blok 5 je připraven luminiscenčními diodami indikovat jednotlivé čtvrt hodiny v každé hodině. Po uplynutí čtvrté čtvrt hodiny sepne druhý spínací blok 4, který spíná každou čtvrt hodinu a ze svého výstupu 42 dá impuls na spínačový vstup 53 druhého synchronizačního bloku 5. Druhý synchronizační blok 5 od tohoto okamžiku začne indikovat první čtvrt hodinu sledované hodiny, takže signalizuje luminiscenční dioda, která ohlašuje, že probíhá první čtvrt hodina.

Současně ze druhého nastavovacího výstupu 56 druhého synchronizačního bloku 5 vychází synchronizovaný puls, který přichází na nastavovací vstup 72 dělicího bloku 7. Tímto synchronizovaným pulsem se vynulují děličky kmitočtu ve druhém synchronizačním bloku 5 a obsah číslcového přepínače se přepíše do paměti. Synchronizovaný puls jde současně na nastavovací vstup 14, vyhodnocovacího bloku 1 ve kterém se vynuluje čítač odchylky. Všechny tyto činnosti od sepnutí relé ve druhém synchronizačním bloku 5 proběhnou řádově ve dvou mikrosekundách sledované hodiny. Od tohoto okamžiku se začne vyhodnocovat a indikovat okamžitá odchylka skutečného a plánovaného to je sledovaného odběru. Z výstupu 74 dělicího bloku 7 začnou vycházet pulsy úměrné sjednanému odběru v právě probíhající hodině. Tyto pulsy jdou na srovnávací vstup 14 vyhodnocovacího bloku 1, ve kterém se shromažďují v čítači. Když se odebere určité jednotkové množství energie, sepne kontakt spínacího elektroměru v prvním spínacím bloku 2.

Z výstupu 22 prvního spínacího bloku 2 přichází puls na spínačový vstup 33 prvního synchronizačního bloku 3. Tento puls se v prvním synchronizačním bloku 3 synchronizuje a synchronizovaný puls vychází ze synchronizovaného výstupu 37 prvního synchronizačního bloku 3 a přichází na hodnotový vstup 15 vyhodnocovacího bloku 1. Ve vyhodnocovacím bloku 1 se tento puls odečítá od stavu čítače a výsledkem je okamžitá odchylka skutečného a plánovaného odběru elektrické energie, která se indikuje na displeji. Po uběhnutí patnácti minut, sepne opět kontakt ve druhém spínacím bloku 4, čímž vyšle puls, který přichází přes spínačový vstup 33 do druhého synchronizačního bloku 5.

Ve druhém synchronizačním bloku 2 se tento puls zapamatuje a rozsvítí se luminiscenční dioda, která označuje, že probíhá druhá čtvrt hodina. Po čtvrtém sepnutí kontaktu ve druhém spínacím bloku 4, to je po uplynutí celé sledované hodiny, vychází opět z nastavovacího výstupu 56 druhého synchronizačního bloku 2 synchronizovaný puls, který vynuluje přes nastavovací vstup 13 čítač ve vyhodnocovacím bloku 1 a přepíše přes nastavovací vstup 72 do paměti v dělicím bloku 7 předvolbu následující hodiny a celý proces se opakuje. Z prvního napájecího výstupu 81 zdroje 8 se napájí integrované obvody ve všech blocích zapojení. Ze druhého napájecího výstupu 82 zdroje 8 se napájí oddělovací relé v prvním synchronizačním bloku 3 a ve druhém synchronizačním bloku 2. Ze třetího napájecího výstupu 83 zdroje 8 se napájí displej ve vyhodnocovacím bloku 1. Při výpadku elektrické sítě se integrované obvody všech bloků a oddělovací relé obou synchronizačních bloků 3 a 2 napájí z akumulátoru, který je součástí zdroje 8.

Vynálezu se využije u velkoodběratelů elektrické energie zejména u průmyslových podniků při sledování a minimalizaci odchylky mezi sjednanou a skutečně odebranou elektrickou energií.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení obvodu pro okamžité číslicové vyhodnocování okamžité odchylky mezi skutečným a předem určeným odběrem elektrické energie, u kterého je výstup každého spínačového bloku spojen se spínačovým vstupem odpovídajícího synchronizačního bloku a synchronizovaný výstup prvního synchronizačního bloku je spojen s hodnotovým vstupem vyhodnocovacího bloku, vyznačující se tím, že třetí hodinový výstup (64) generátoru (6) hodinových pulsů je spojen s hodinovým vstupem (73) dělicího bloku (7), jehož výstup (74) je spojen se srovnávacím vstupem (14) vyhodnocovacího bloku (1), jehož nastavovací vstup (13) je spojen s nastavovacím vstupem (72) dělicího bloku (7) a s nastavovacím výstupem (56) druhého synchronizačního bloku (5), jehož první hodinový vstup (54) je spojen s prvním hodinovým vstupem (34) prvního synchronizačního bloku (3) a s prvním hodinovým výstupem (62) generátoru (6) hodinových pulsů, jehož druhý hodinový výstup (63) je spojen se druhým hodinovým vstupem (35) prvního synchronizačního bloku (3) se druhým hodinovým vstupem (55) druhého synchronizačního bloku (5), jehož spínačový vstup (57) je spojen se vstupem (41) druhého spínacího bloku (4) a první napájecí vstup (51) druhého synchronizačního bloku (5) je spojen s prvním napájecím výstupem (81) zdroje (8), s prvním napájecím vstupem (11) vyhodnocovacího bloku (1), s napájecím vstupem (71) dělicího bloku (7), s napájecím vstupem (61) generátoru (6) hodinových pulsů a s prvním napájecím vstupem (31) prvního synchronizačního bloku (3), jehož spínačový výstup (36) je spojen se vstupem (21) prvního spínacího bloku (2) a druhý napájecí vstup (32) prvního synchronizačního bloku (3) je spojen se druhým napájecím vstupem (52) druhého synchronizačního bloku (5), a se druhým napájecím výstupem (82) zdroje (8), jehož třetí napájecí výstup (83) je spojen se druhým napájecím vstupem (12) vyhodnocovacího bloku (1).

1 list výkresů

