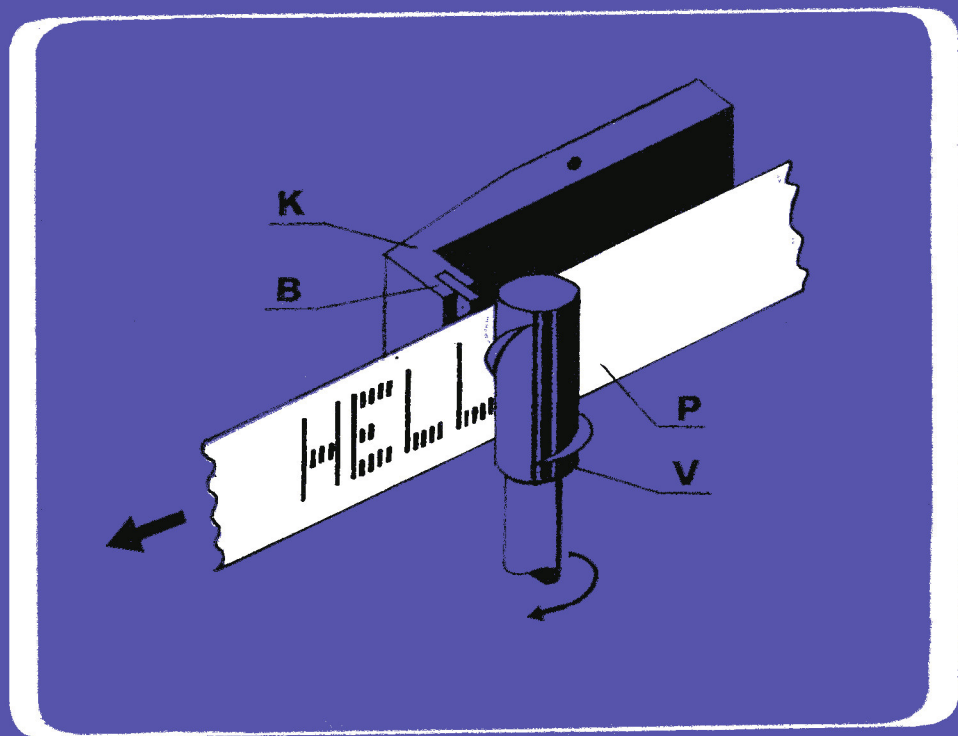


ING. RUDOLF HANUŠ

# dálnopisná technika systému

# HELL



Ing. Rudolf Hanuš

# DÁLNOPISNÁ TECHNIKA SYSTÉMU HELL

NAKLADATELSTVÍ DOPRAVY A SPOJŮ. PRAHA

Práce podává ucelený přehled o principu a vývoji zařízení dálnopisného systému Siemens-Hell, a to od rychlotelegrafního Hellova zapisovacího zařízení pro příjem značek Morseovy abecedy až po nejnovější dálnopisná zařízení systému Hell.

Teoretický rozbor přenosových vlastností dálnopisného systému Hell je proveden z hlediska návazného posouzení výhodných vlastností těchto dálnopisných zařízení.

Při klasifikaci Hellova dálnopisného kódu jsou zde, na základě teoretického rozboru, poprvé vysloveny úplné klasifikační definice a názvy diskretních kódů podle vnější i vnitřní časové pravidelnosti.

Kromě prognózy vývoje dps zařízení systému Hell jsou uvedeny i možnosti použití těchto zařízení jak v telegrafním provozu spojů, tak u železničního provozu, ale také u ostatních socialistických organizací.

Tato kniha je určena hlavně pro technické a provozní pracovníky spojevého a železničního telegrafního provozu. Dále je určena i pro studenty vysokých technických škol, obor linková technika po vedeních, kterým má rozšířit znalosti o velmi zajímavý dálnopisný systém. V neposlední řadě, hlavně kapitola 7, je určena jako nezbytná informace pro řídicí pracovníky všech odvětví národního hospodářství.

## OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	Strana
0. VŠEOBECNĚ	9
1. VÝVOJ TELEGRAFNÍCH ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL	10
<b>1.0 Všeobecně</b>	10
<b>1.1 Princip rychlotelegrafu dr. Hella</b>	11
1.10 Základní výzkumný úkol	11
1.11 Zvýraznění záznamu značek	11
1.12 Zdokonalení záznamu značek	12
<b>1.2 Princip dálkopisu systému Hell</b>	13
2. POLNÍ DÁLNOPIŠ SIEMENS — HELL	23
<b>2.0 Všeobecně</b>	23
<b>2.1 Popis zařízení</b>	23
<b>2.2 Použití</b>	32
<b>2.3 Výhody a nevýhody</b>	32
3. POPIS ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL, VYRÁBĚNÝCH FIRMOU SIEMENS	33
<b>3.0 Všeobecně</b>	33
<b>3.1 Princip arytmičkého provozu</b>	33
<b>3.2 Přijímače</b>	36
3.20 Všeobecně	36
3.21 Páskový přijímač „F“, T empf 40a, Siemens — Hell	36
3.22 Páskový přijímač „L“, T empf 39d, Siemens — Hell	38
<b>3.3 Vysílače</b>	40
3.30 Všeobecně	40
3.31 Vysílač „S“, T send 62a, Siemens — Hell	40
<b>3.4 Kombinovaný vysílač — přijímač</b>	42
3.40 Všeobecně	42
3.41 Páskový dálnopis „GL“, T typ 72c, Siemens — Hell	42
3.42 Páskový dálnopis „AGL“, T typ 73 a, Siemens — Hell	44
<b>3.5 Závěr kapitoly 3</b>	45
4. VÝVOJ ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL V ČSSR	46
<b>4.0 Všeobecně</b>	46
<b>4.1 Zlepšovací návrh</b>	46



<b>4.2 Patentování</b>	51
4.20 <i>Všeobecně</i>	51
4.21 <i>Dálnopisné rozběhové zařízení I</i>	51
4.22 <i>Vysílací zařízení dálnopisu</i>	54
4.23 <i>Dálnopisné rozběhové zařízení II</i>	57
<b>4.3 Závěr kapitoly 4</b>	62
<b>5. TEORETICKÝ ROZBOR PŘENOSOVÝCH VLASTNOSTÍ DÁLNOPI SNÉHO SYSTÉMU HELL</b>	64
<b>5.0 Všeobecně</b>	64
<b>5.1 Klasifikace Hellova dálnopisného kódu</b>	64
5.10 <i>Všeobecně</i>	64
5.11 <i>Specifické znaky Hellova dálnopisného kódu</i>	66
5.12 <i>Závěrečná klasifikace</i>	66
<b>5.2 Kapacita Hellova dálnopisného kódu</b>	67
<b>5.3 Možnosti využití kapacity dálnopisného Hellova kódu</b>	69
<b>5.4 Kmitočtové pásmo</b>	70
<b>5.5 Překlenutelný útlum</b>	72
<b>5.6 Použitá vedení</b>	73
<b>5.7 Spolehlivost zařízení dálnopisného systému Hell</b>	73
5.70 <i>Všeobecně</i>	73
5.71 <i>Vysílací zařízení</i>	73
5.72 <i>Přijímací zařízení</i>	74
5.73 <i>Elektronická část</i>	74
5.74 <i>Závěr oddílu 5.7</i>	74
<b>5.8 Vliv zkreslení</b>	75
<b>5.9 Závěr kapitoly 5</b>	75
<b>6. PROGNOZA VÝVOJE DÁLNOPI SNÉHO SYSTÉMU HELL</b>	76
<b>6.0 Všeobecně</b>	76
<b>6.1 Miniaturizace</b>	76
6.10 <i>Všeobecně</i>	76
6.11 <i>Vysílač</i>	76
6.12 <i>Přijímač</i>	78
6.13 <i>Pohonná část</i>	78
6.14 <i>Elektronická část</i>	78
6.15 <i>Závěr oddílu 6.1</i>	78
<b>6.2 Kombinace s telefonem</b>	78
<b>6.3 Stránkové provedení</b>	79
<b>6.4 Automatické spouštění a zastavení</b>	80
<b>6.5 Použití dvou abeced na jednom stroji</b>	80
<b>6.6 Pohon</b>	81

	5
<b>6.7 Magnetofon jako doplňkové zařízení</b>	81
<b>6.8 Závěr kapitoly 6</b>	82
<b>7. ROZBOR MOŽNOSTÍ POUŽITÍ DÁLNOPISNÝCH ZAŘÍZENÍ HELL</b>	83
<b>7.0 Všeobecně</b>	83
<b>7.1 Použití u spojů</b>	83
7.10 <i>Všeobecně</i>	83
7.11 <i>Začlenění dálnopisů Hell do sítě veřejného telegrafu</i>	85
7.12 <i>Použití u ostatních spojových provozů</i>	91
7.13 <i>Závěr oddílu 7.1</i>	91
<b>7.2 Použití u dopravy</b>	91
7.20 <i>Všeobecně</i>	91
7.21 <i>Začlenění dálnopisů Hell do sítě železničního provozu</i>	98
7.22 <i>Použití u ostatních odvětví resortu dopravy</i>	98
7.23 <i>Závěr oddílu 7.2</i>	98
<b>7.3 Použití u ostatních socialistických organizací</b>	99
7.30 <i>Všeobecně</i>	99
7.31 <i>Použití u výrobních podniků</i>	99
7.32 <i>Použití u energetiky</i>	99
7.33 <i>Použití u obchodních organizací</i>	99
7.34 <i>Použití u tiskových podniků</i>	100
7.35 <i>Závěr oddílu 7.3</i>	100
<b>8. ZÁVĚR</b>	101
<b>LITERATURA</b>	103

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- 1—1 Princip přijímače Hellova rychlotelegrafu
- 1—2 Plošné zobrazení principu otisku značky dálnopisem Hell
- 1—3 Vysílací vačka pro písmeno E
- 1—4 Schéma vysílacího zařízení dálnopisu Hell
- 1—5 Rozložení písmene E na jednotlivé prvky u starších typů dálnopisu Hell
- 1—6 Kombinační impulsy pro písmeno E u starších typů dálnopisu Hell
- 1—7 Rozložení písmene E na jednotlivé prvky v základním rastru 7×7 prvků
- 1—8 Zapisovací mechanismus dálnopisu Hell
- 1—9 Principiální schéma vysílače dálnopisu Hell s vačkou pro písmeno E ve značkovém rastru 5×5 prvků
- 1—10 Sklon zápisu značek: a) při záznamu barevné stopy shora dolů; b) při záznamu barevné stopy zdola nahoru
- 1—11 Sklon záznamu jedné barevné stopy: a) při záznamu shora dolů; b) při záznamu zdola nahoru
- 1—12 Volba vhodné rychlosti posunu papírové pásky: a) příliš velká rychlost posuvu; b) optimální rychlost posuvu
- 2—1 Celkový pohled na polní dálnopis Hell po sejmutí víka bedny
- 2—2 Pohled na polní dálnopis Hell vyjmutý z bedny: a) přenosová a elektronická část; b) vysílač s klávesnicí; c) převodová část s přijímačem a zásobníky papírové pásky; d) rotační měnič
- 2—3 Blokové schéma polního dálnopisu Hell
- 2—4 Vysílací část polního dálnopisu Hell
- 2—5 Zjednodušené schéma elektrického zapojení polního dálnopisu Hell
- 2—6 Mechanická část regulátoru otáček pohonného motoru polního dálnopisu Hell
- 2—7 Ukázky textů a značek psaných na polním dálnopisu Hell
- 2—8 Ukázky značek psaných na polním dálnopisu Hell
- 2—9 Ukázka otisku seřizovací značky polního dálnopisu Hell
- 2—10 Záznam impulsů Morseovy abecedy na polním dálnopisu Hell
- 2—11 Schéma zapojení polního dálnopisu Hell
- 3—1 Umístění startovacího (S) a zastavovacího (Z) impulsu v základním rastru 7×7 prvků
- 3—2 Princip provozu start-stop u dálnopisu Hell
- 3—3 Umístění start impulsu a činnost mechanického přepínače v době jedné otáčky kontaktového válce
- 3—4 Záznam značek arytmiického dálnopisu Hell: a) při synchronních otáčkách přijímačícího a vysílacího stroje; b) přijímací stroj má nižší; c) přijímací stroj má vyšší otáčky nežli vysílací stroj
- 3—5 Přijímač „F“, T empf 40a, Siemens — Hell
- 3—6 Přijímač „L“, T empf 39d, Siemens — Hell
- 3—7 Vysílač „S“, T send 62a, Siemens — Hell
- 3—8 Páskový dálnopis „GL“, T typ 72c, Siemens — Hell
- 3—9 Páskový dálnopis „AGL“, T typ 73a, Siemens-Hell, vč. přídatného zařízení pro převod pětiprvkového kódu z děrné pásky na vysílání kódem Hell
- 4—1 Obrazová příloha A k ZN „start“
- 4—2 Obrazová příloha B k ZN „start“
- 4—3 Obrazová příloha C k ZN „start“
- 4—4 Obrazová příloha D k ZN „start“
- 4—Ia, Ib Dálnopisné rozběhové zařízení I
- 4—IIa až 4—IId Vysílací zařízení dálnopisu
- 1 až 9 Dálnopisné rozběhové zařízení II

- 5—1 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsovaných kombinací pro písmena: A, B, C, D, E, F a G
- 5—2 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro písmena: H, I, J, K, L, M a N
- 5—3 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro písmena: O, P, Q, R, S, T a U
- 5—4 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro písmena: V, W, X, Y a Z
- 5—5 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro značky: , . — : ? / “
- 5—6 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro značky a číslice: + = ( ) 1, 2 a 3
- 5—7 Značky dálkopisné abecedy Hell v základním rastru 7×7 prvků a průběhy impulsových kombinací pro číslice: 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 0
- 5—8 Studie k rozlišitelnosti značek. Viz text v oddílu 52
- 5—9 Příklad použití dálkopisného kódu Hell pro přenos azbuky a to značek: Б, Г, Д, Ж, З, Л, П
- 5—10 Příklad použití dálkopisného kódu Hell pro přenos azbuky a to značek: Ф, Ц, Ш, Щ, Ъ, Ы
- 5—11 Příklad použití dálkopisného kódu Hell pro přenos azbuky a to značek: Ь, Э, Ю, Я, У
- 5—12 Značky vhodné pro přenos dat. Viz text v oddílu 53
- 6—1 Části rozvinutých plášťů kontaktových válců s průměry 50 mm a 16 mm
- 6—2 Kombinace dálkopis-telefon v kufříkovém provedení
- 6—3 Umístění impulsu NV pro návrat válce u stránkového provedení dálkopisu Hell
- 7—1 Schéma úplné sítě veřejného telegrafu
- 7—2 Mezinárodně doporučené schematické značky pro obor automatizace dálkopisného styku pětiprvkovým kódem
- 7—3 Autorem doporučované další schematické značky pro dálkopisná zařízení systému Hell
- 7—4 Nasazení dálkopisných zařízení Hell na třídenní vedení mezi STGS a pošty. Viz popis v odst. 7.11
- 7—5 Nasazení dálkopisných zařízení Hell na třídenní vedení mezi STGS a smluvního doručovatele telegramů
- 7—6 Nasazení dálkopisných zařízení Hell na radiospoje mezi TGÚ a pojezdové výpravny telegramů
- 7—7 Schéma zapojení při měření možnosti spolupráce dvou až čtyř dálkopisů na jednom vedení
- 7—8 Schéma zapojení při měření možnosti spolupráce více než čtyř dálkopisů na jednom vedení
- 7—9 Schéma zapojení přidavného zařízení pro připojení dálkopisu Hell na vedení s větším počtem stanic
- 7—10 Schematické znázornění zapojení více dálkopisů do jednoho pracovního okruhu

## 0. VŠEOBECNĚ

V československé odborné literatuře je zatím málo známý dálnopisný systém Siemens-Hell, který pracuje na principu vynálezu dr. Rudolfa Hella. Zařízení uvedeného systému jsou ve velkém počtu využívána hlavně v Německé spolkové republice, ale i v ostatních západních zemích. Používá se jich pro nesporné výhody, které mají v některých vlastnostech proti dálnopisným zařízením arytmičského systému start-stop.

Autor této práce si vytyčil za úkol informovat jak technické, tak provozní odborníky o vývoji zařízení systému Siemens-Hell, rozebrat jeho přenosové vlastnosti, vyslovit prognózu dalšího vývoje z hlediska miniaturizace součástkové základny a upozornit na výhody použití těchto zařízení v některých oblastech spojového provozu a hospodářského řízení.

Práce podává ucelený přehled o zařízeních systému Siemens-Hell, tedy o systému, který přesto, že není nový, byl u nás, jak v odborné literatuře, tak hlavně v telekomunikačním provozu dosud značně opomíjen.

Úvod je třeba doplnit vysvětlením, jak vznikl název systém Siemens-Hell. Vynálezcem systému byl dr. Rudolf Hell, zaměstnanec firmy Siemens, která tedy byla spolujednatelkou udělených patentů a realizátorem výsledků výzkumů dr. Hella. Proto tento systém nese název Siemens-Hell. V této práci však budeme používat pro tato zařízení pouze název Hell.

Autor děkuje ing. B. Kubínovi z Výzkumného ústavu spojů Praha a ing. Z. Rozehnalovi z federálního ministerstva spojů Praha za velmi cenné připomínky k rukopisu.

## 1. VÝVOJ TELEGRAFNÍCH ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL

### 1.0 Všeobecně

Vznik přijímacího dálnopisného zařízení systému Hell začal vlastně již vynálezem zapisovacího zařízení pro příjem značek Morseovy abecedy. Když bylo ruční vysílání značek Morseovy abecedy nahrazeno vysíláním strojním, zůstávala stále nevyřešena otázka vhodného přijímacího zařízení. Přijímač Morseův se pro větší vysílací rychlosti nehodil. Poměrně jednoduché undulátory (/2/ str. 150) vyžadovaly odborný zácvik obsluhy a záznam byl málo výrazný, takže jeho čtení obsluhujícího značně unavovalo.

Bylo třeba zachovat jednoduchost Morseova přijímače, avšak umožnit příjem značek vysílaných strojním vysílačem a navíc zvýraznit zápis impulsů proti zápisu Morseova přijímače. Tento úkol se podařilo vyřešit dr. Hellovi, který sestrojil přijímací zařízení, jehož princip je popsán v oddílu 1.1.

Princip, použitý v přijímacím zařízení Hellova rychlotelegrafu, byl pak výchozím principem pro další vynález dr. Hella, a to pro jeho dálnopisný stroj. Zvláštnost tohoto vynálezu je především v jednoduchosti zapisovacího zařízení, které prakticky dodnes zůstalo beze změny.

Vysílací zařízení se vyvinulo z původního vačkového systému, ovládajícího kontakty (/2/ str. 349) na vysílač s hladkým válcem, na jehož povrchu byly vytvořeny vodivé lamely (/2/ str. 357). Další pokrok zaznamenal vývoj tohoto systému, když tato zařízení, pracující původně rytmicky, byla vyřešena i pro provoz arytmičtý.

Za druhé světové války byl vyvinut a pak užíván v německé armádě tzv. polní dálnopis Hell, který pracoval rytmicky a byl napájen z baterie o napětí 12 V.

Po válce začala firma Siemens-Halske znovu vyrábět zařízení systému Hell v „civilním“ provedení, ale stále jako rytmické. Teprve asi od roku 1955 jsou tato zařízení vyráběna jako arytmičtá.

Dále uvedu přehled dnes vyráběných a používaných zařízení systému Hell:

- a) Páskový dálnopisný stroj „GL“, T typ 72c, v základním provedení: přijímač — vysílač s klávesnicí.
- b) Páskový dálnopisný stroj „AGL“, T typ 73a, v provedení: přijímač — vysílač s klávesnicí a s přidavným zařízením pro převod pětiprvkového kódu z děrné pásky na vysílání kódem Hell.
- c) Vysílač „S“, T send 62a, pro strojní vysílání značek Hellova kódu z děrné pásky se značkami děrovanými v pětiprvkovém kódu.

- d) Přijímač „L“, T empf 39d, pro příjem značek v kódu Hell a jejich záznam v jedné řádce na papírovou pásku 9,5 mm širokou.
- e) Přijímač „F“, T empf 40a, pro příjem značek v kódu Hell a jejich záznam ve dvou řádcích na papírovou pásku 15 mm širokou.

Všechna zařízení ad a) až d) pracují arytmiicky, zařízení ad e) je určeno pro spolupráci se staršími zařízeními systému Hell, pracujícími rytmicky. Z uvedeného vyplývá, že sortiment vyráběných zařízení systému Hell zajišťuje i možnost bezprostřední návaznosti na dálnopisnou techniku pracující s pětiprvkovým kódem.

Abychom snadněji pochopili činnost dálnopisných zařízení Hell, která budou popsána v dalších kapitolách, vyložím v následujících oddílech této kapitoly, jak vznikl vynález principu dálnopisu dr. Hella. V oddílu 1.1 uvedu pravděpodobný vznik principu rychlotelegrafu dr. Hella a v oddílu 1.2 vznik principu jeho dálnopisu.

## 1.1 Princip rychlotelegrafu dr. Hella

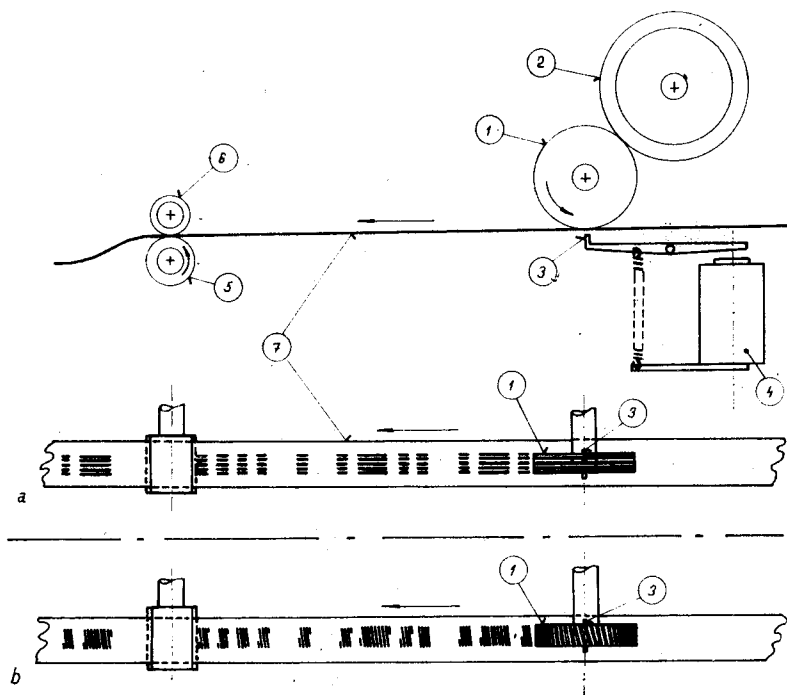
### 1.10 Základní výzkumný úkol

Dr. Rudolf Hell, pracovník firmy Siemens, byl pověřen prací na zdokonalení Morseova přijímače s cílem, umožnit příjem impulsů Morseovy abecedy vysílaných strojním vysílačem. Tento úkol se dr. Hellovi podařilo vyřešit tak, že psací kotouček nebyl přitlačován k papírové pásce, ale papírová páska byla lehkou kotvou rychle pracujícího přijímacího elektromagnetu přitlačována k psacímu kotoučku. Tím byl základní výzkumný úkol vyřešen.

### 1.11 Zvýraznění záznamu značek

Dalším úkolem bylo zvýraznění zapsaných značek. Vznikla myšlenka zmnožit záznam impulsů paralelním zápisem několika jednobarevných stop. Jelikož u nově vyřešeného rychlého zápisu jedné barevné stopy se psací kotouček nezvedal kotvou přijímacího elektromagnetu, a nebyla tedy důležitá váha psacího kotoučku, znásobil vynálezce počet kotoučků tím, že na povrchu kotoučku, širokého asi 3 mm, vytvořil několik rýh. Viz obr. 1-1a. Přijímací elektromagnet 4 s kotvou, opatřenou zapisovacím břitem 3, zůstaly beze změny, neboť jejich úkolem opět bylo při příchodu proudového impulsu přitlačit papírovou pásku 7 k psacímu kotoučku 1. Papírová páska byla posouvána ve směru nanačteném šipkou, hnací kladkou 5, ke které byla přitlačována přitlačnou kladkou 6. Psací kotouč 1 byl stále zvlhčován barvou z barvicího

kotouče 2, takže při přitlačení papírové pásky k psacímu kotouči se barva, která ulpěla na jeho povrchu, přenesla na papírovou pásku v tolika barevných stopách, kolik výstupků bylo na povrchu psacího kotouče. Výraznost zápisu se tímto způsobem opravdu značně zlepšila.



Obr. 1 - 1

### 1.12 Zdokonalení záznamu značek

Nevýhodou zařízení, znázorněného na obr. 1-1a bylo pravděpodobně to, že psací kotouček 1 v plstěném povrchu barvicího kotouče 2 prokluzoval a že barva, místo aby se nanášela, se z psacího kotouče stírala. Proto byl povrch psacího kotouče opatřen zprvu kolmým, později pak šikmým „ozubením“. Po této úpravě vznikl záznam impulsů příčnými barevnými čarami, které vytvářely opět barevné plošky v šířce psacího kotouče a v délce úměrné délce přijímaného proudového impulsu. Viz obr. 1-1b. „Ozubený“ psací kotouč po plstěném povrchu barvicího kotouče neprokluzoval a barvivo z jednotlivých „zubů“ se rovnoměrně nanášelo na papírovou pásku.



Pohon papírové pásky a její přitlačování k psacímu kotouči břitem na kotvě pracujícího přijímacího elektromagnetu zůstaly stejné jako u zařízení zobrazeného principiálně na obr. 1-1a.

## 1.2 Princip dálkopisu systému Hell

Zápis impulsů, prováděný zařízením popsaným v odstavci 1.12, byl inspirací pro vynález dálkopisného systému Hell.

Vynálezce si povšiml, že začátek první barevné stopy nezačíná a konec poslední barevné stopy nekončí vždy u okraje vytvářeného šířkou psacího kotouče. Počátek i konec této stopy jsou dány okamžitou vzájemnou polohou zapisovacího břitu 3 a psacího kotouče, přesněji „zubu“, psacího kotouče. Z tohoto poznatku pak usoudil, že existuje-li možnost vytvořit z hustě k sobě kladených přímkových barevných stop plochu odpovídající délce daného impulsu, pak nutně musí existovat možnost dalším vhodným dělením daného impulsu zaznamenat z celé původní plochy pouze určité části jednotlivých přímek tak, aby vznikl čitelný znak.

Princip otisku značky podle vynálezu dr. Hella si vysvětlíme na obr. 1—2. V rovině, dané souřadnicemi  $s$  a  $t$ , jsou přímky  $p$  a  $m$ . Přímka  $m$ , pohybující se ve směru naznačeném šipkou, je na obrázku zakreslena v poloze, které dosáhla po uplynutí doby  $t$  od  $a$  do  $b$ . Při jejím dalším pohybu si budeme všimát dráhy  $s$ , kterou na přímce  $m$  vymezi pohyb průsečíku přímek  $p$  a  $m$ . Stopu dráhy  $s$  zaznamenáváme nejprve na svislici II v pravé části obrázku. Průsečík  $b1$  proběhne za dobu  $b$  až  $c$  dráhu 1 až 2, za dobu  $c$  až  $d$  dráhu 2 až 3 atd. Pohyb přímky  $m$  budeme sledovat až do doby  $g$ . Vidíme, že na svislici II se nám za dobu  $b$  až  $g$  zaznamenala stopa, daná úsečkou 1 až 6. Dráhu průsečíku přímek  $p$  a  $m$  při pohybu přímky  $m$  v době  $g$  až  $h$  zaznamenávat nebudeme, stejně jako jsme ji nezaznamenali v době  $a$  až  $b$ .

Nyní se opět vrátíme do výchozí polohy přímky  $m$  a budeme dráhu jejího průsečíku s přímkou  $p$  zaznamenávat pouze v časových úsecích  $b - c$ ,  $d - e$  a  $f - g$ . Stopy zaznamenáváme do svislice III. Totéž učiníme ještě jednou a zaznamenáme do svislice IV.

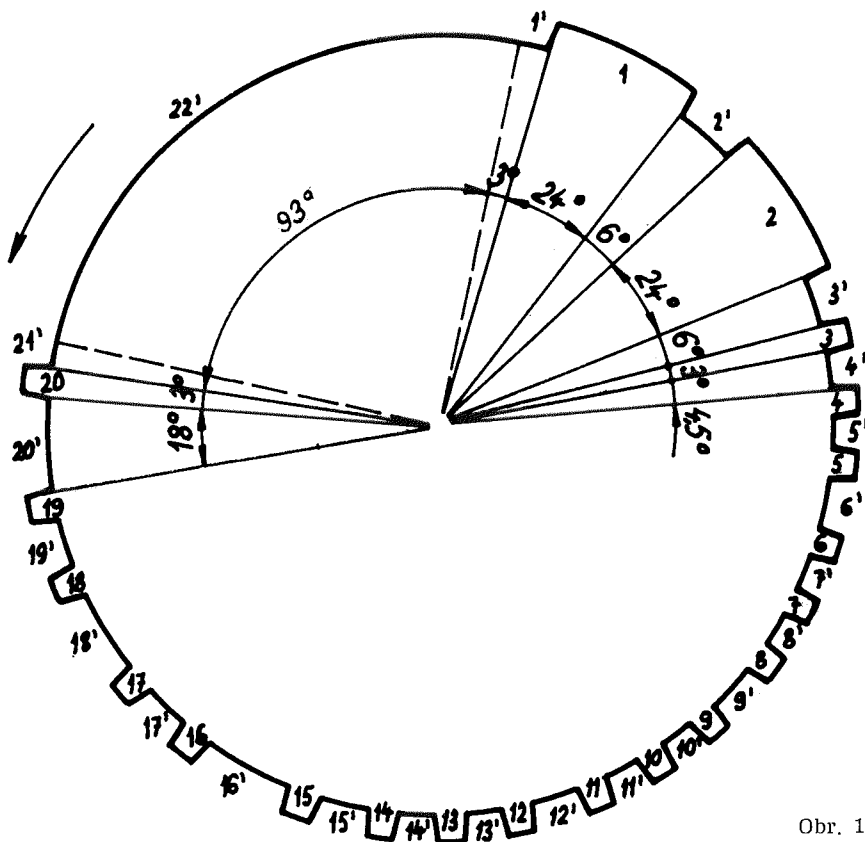
Při dalším opětném pohybu přímky  $m$  z výchozí polohy budeme stopu průsečíku zaznamenávat pouze v časových úsecích  $b - c$  a  $f - g$  a záznam provedeme na svislici V. Totéž pak ještě jednou a stopu zaznamenáváme do svislice VI. Záznam ve svislici I a VII jsme záměrně neprováděli.

Výsledný obrazec dává jednoznačně písmeno  $E$ , vč. mezer po obou stranách. Lepší čitelnost či výraznost takto zapsané značky bude záležet v tom, jak „zhmotníme“ průsečík obou přímek. Nebude-li stopa průsečíku pouhým bodem, ale vhodně zvolená plocha, pak se záznamy



v jednotlivých svislicích budou vzájemně skoro dotýkat a značka bude zapsaná tak, jak znázorňuje obr. 1—7.

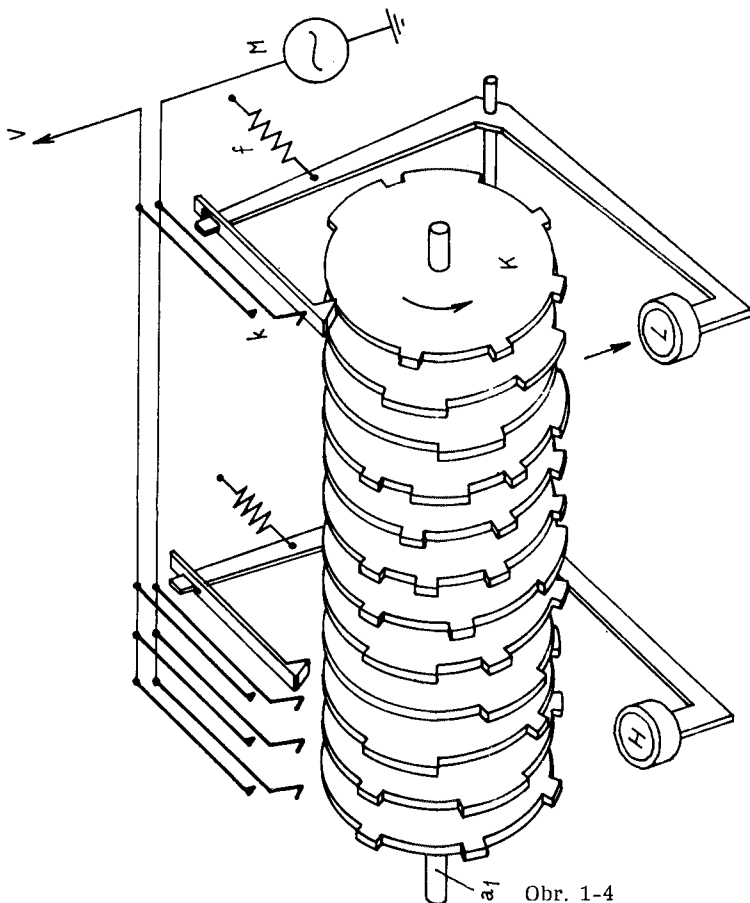
Uvedený výklad principu záznamu stopy průsečíku daných přímek byl teoretickou úvahou. V praxi by se dal velmi těžko pro uvažovaný účel použít. Stejného výsledku však můžeme docílit, když přímku  $m$  ponecháme v dané rovině a budeme pohybovat přímkou  $p$  ve směru naznačeném čárkovanou šipkou. Přitom úhel, který přímka svírá s osou  $t$ , zůstává v každém okamžiku zachován.



Obr. 1-3

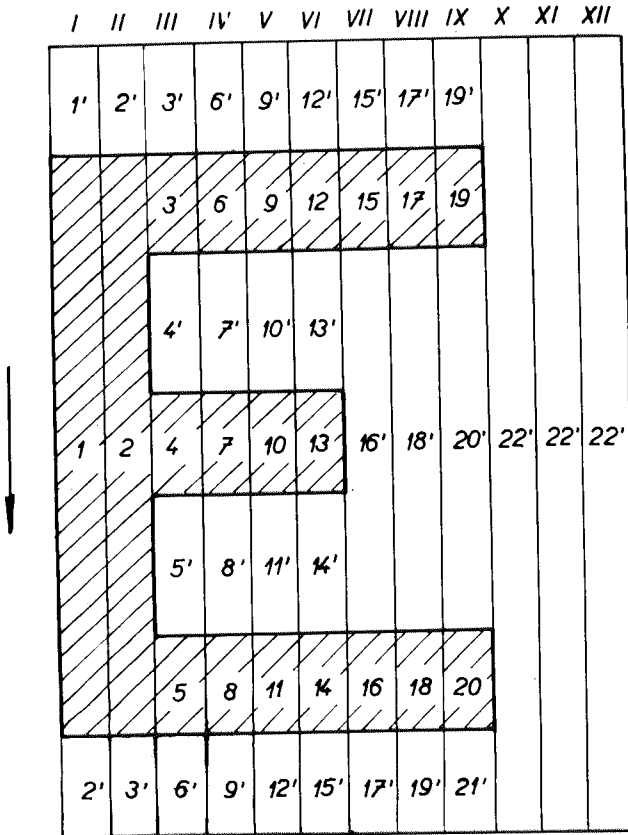
Tento výklad však jistě vyvolá námitku, že ani tohoto „obráceného“ principu nejde prakticky využít. Námitka je plně oprávněna. Avšak nezapomeňme, že dr. Hell měl již zkušenosti ze záznamu svého rychlo-telegrafu. Proto rovinu s přímkou  $p$  „navinul“ na válec, na kterém

přímka  $p$  vytvořila šroubovici. Otáčením válce se šroubovicí a posunutím papíru se záznamem vždy o vzdálenost jedné svislice docílil stejného výsledku, jaký je zobrazen na obr. 1—2 vpravo. Tak se zrodil velmi jednoduchý dálkopisný přijímač.



Ke konstrukci vysílače byl pak již jen krůček. Pro každou značku byla vytvořena vysílací vačka, která ve vhodných intervalech ovládala vysílací kontakt. Viz obr. 1—3 a 1—4.

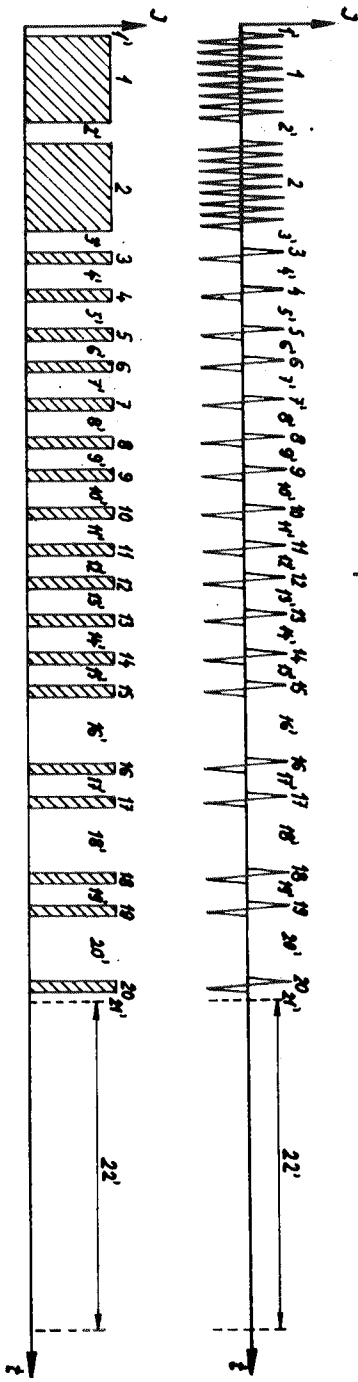
První dálkopisné stroje systému Hell používaly k zobrazení znaku celkem 9 svislic a 3 svislice pro mezeru mezi znaky. Viz obr. 1—5, na



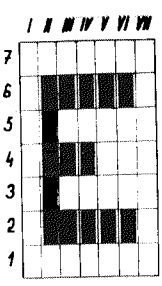
Obr. 1-5

kterém je znázorněno rozložení písmene *E* na jednotlivé záznamové prvky. Z takto zakresleného písmene byly pak odvozeny potřebné délky a rozložení jednotlivých „zubů“ na vysílací vačce, obr. 1—3. Proudové impulsy, vysílané znázorněnou vačkou, jsou zakresleny na obr. 1—6.

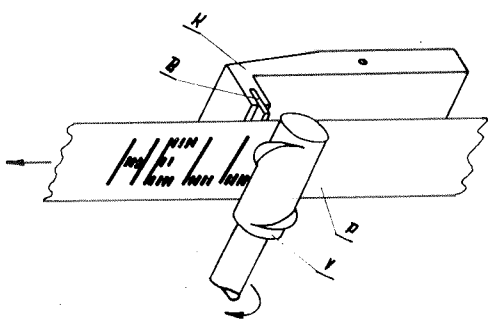
Praxe však ukázala, že pro znázornění písmen latinské abecedy a arabských číslic stačí plocha tvořená 25 plošnými prvky. Viz obr. 1—7. Z obrázku je zřejmé, že pro záznam každého znaku, včetně mezer a vrchního i spodního okraje, byl zvolen základní rastr 7×7 plošných prvků, z nichž pouze 5×5 prvků bylo určeno pro vlastní barevný otisk znaku. Vysílací vačka byla pak mnohem jednodušší a rychlost psaní,



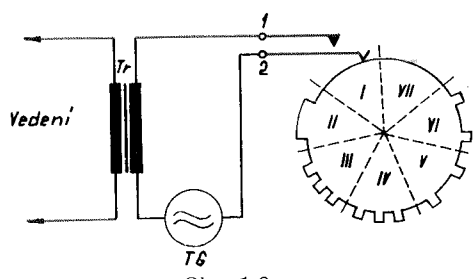
Obr. 1-6



Obr. 1-7



Obr. 1-8



Obr. 1-9

při zachování stejného přenosového kmitočtového pásma, se mohla zvýšit. Obr. 1—8 znázorňuje zapisovací mechanismus. (/3/ str. 122 až 124). Obr. 1—9 znázorňuje princip vysílače s vačkou pro písmeno E ve značkovém rastru 5×5 prvků.

Písmena latinské abecedy, nejpotřebnější rozdělovací známénka a arabské číslice (dále jen „znaky“) byly vepsány do základního rastru 7×7 prvků tak, jak znázorňuje obr. 5—1 až 5—7. Přitom bylo dbáno té zásady, aby jednotlivé znaky byly co nejvíce odlišné, viz např. písmena O a D. Ze znaků zakreslených v základních rastroch byly odvozeny časové sledy proudových impulsů, jejichž kombinace pro jednotlivé znaky jsou rovněž znázorněny graficky na uvedených obrázcích.

Všimněme si, že žádný znak není vytvořen kratším proudovým impulsem, než je 1/7 doby, odpovídající záznamu barevné stopy v jednom celém sloupci rastru. Dále si všimněme, že ani doby bez proudových stavů nejsou kratší než doba, odpovídající 1/7 doby pro záznam jednoho sloupce. Lze tedy za základní délku impulsů Hellova dálnopisného kódu pro výpočet modulační rychlosti vzít délku doby potřebné pro záznam základní plošky značkového rastru, tj. 1/7 doby, které by bylo třeba pro záznam barevné stopy v celém sloupci značkového rastru, při určité rychlosti záznamu znaků.

Délku doby základního impulsu (intervalu) vypočteme ze vzorce

$$a = \frac{6 \times 10^4}{P \times Z} \quad [\text{ms}] \quad (1,1)$$

kde je

$a$  — délka doby základního impulsu v ms,

$P$  — rychlost psaní (maximální) vyjádřená počtem značek vyslaných za 1 minutu,

$Z$  — počet základních prvků v rastru (matici).

Při rychlosti psaní 150 značek za minutu dostaneme po dosazení do vzorce /1,1/:

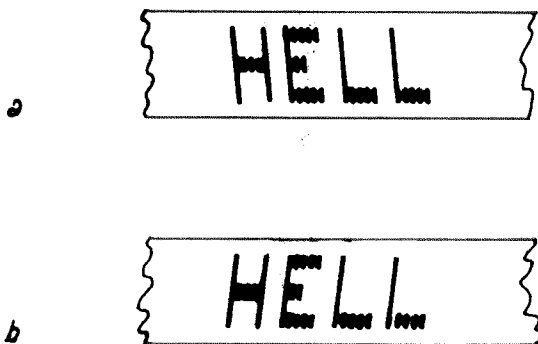
$$a = \frac{6 \cdot 10^4}{150 \cdot 49} = \frac{6 \cdot 10^4}{7350} = 8,16 \doteq 8 \text{ ms}$$

Modulační rychlost pak je

$$v_t = \frac{1}{a} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}} = 125 \text{ Bd} \quad (1,2)$$

Pro korespondenci na dálkopisech systému Hell se používá kromě rychlosti psaní 150 značek/minutu i rychlost 300 zn/min. Při této rychlosti je délka doby základního impulsu  $a \doteq 4$  ms, a modulační rychlost  $v_t = 250$  Bd.

Vratme se ale opět k problému vlastního zápisu značek. Všimněme si nejprve rozporu v číselném označení vodorovných řádků rastru na obr. 1—7, které jsou číslovány zdola nahoru, a v označení směru zápisu barevných plošek značky na obr. 1—5. Rozpor je však pouze zdánlivý, neboť u prvních dálkopisů systému Hell se zápis opravdu uskutečňoval shora dolů a u později vyráběných typů zdola nahoru. Zde totiž také muselo dojít k vývojové změně, neboť při záznamu stop shora dolů při současném, a pochopitelně z hlediska jednoduchosti zapisovacího mechanismu naprosto nutném, plynulém posuvu papírové pásky byl sklon zapsaných značek takový, jak ukazuje obr. 1—10a. Při záznamu stopy zdola nahoru při současném plynulém posuvu papírové pásky je sklon značek podle obr. 1—10b.

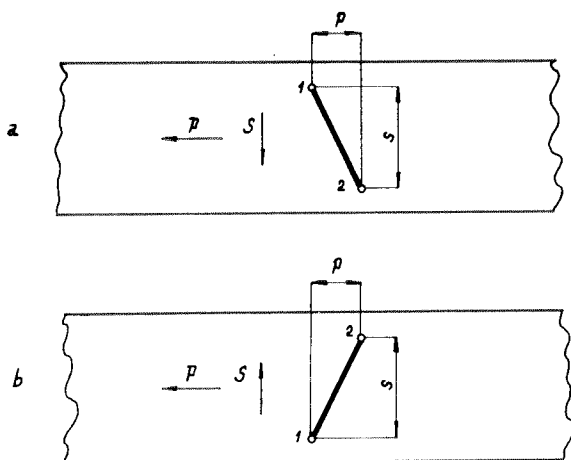


Obr. 1-10

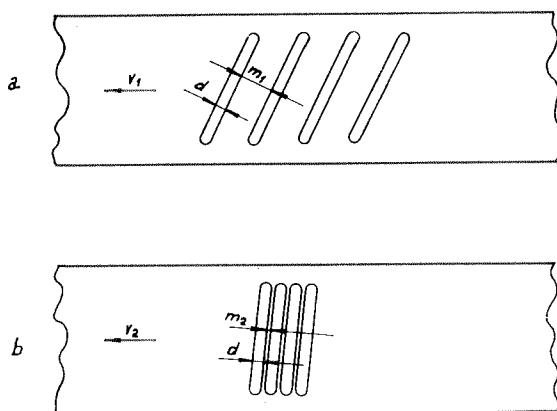
Vysvětlíme si příčinu rozdílného sklonu značek na podrobnějším sledování záznamu jedné stopy na papírovou pásku. Obr. 1—11a znázorňuje výsledný záznam jedné stopy vzniklé při plynulém pohybu papírové pásky ve směru  $P$  a při současném otiskování stopy vzniklé přitisknutím papírové pásky břitem kotvy tiskacího elektromagnetu ke šroubovici rotujícího psacího vřetene. Otisk začal v bodě 1 a byl ukončen v bodě 2, tedy shora dolů ve směru  $S$ . Za dobu potřebnou k záznamu nakreslené stopy se papírová páska posune o vzdálenost  $p$  a styčný bod mezi tiskacím břitem a šroubovicí psacího vřetene proběhne vzdálenost  $s$ . Výsledná stopa má v tomto případě sklon, který není v technickém psaní obvyklý, a výsledný zápis značky ne působí esteticky.



Obr. 1—11b znázorňuje výsledný záznam stopy při stejných podmínkách uvedených při popisu obr. 1—11a s tím rozdílem, že zápis se uskutečňuje zdola nahoru ve směru  $S$ . Výsledný sklon barevné stopy je vhodný pro znázorňování značek a také se v nových dálnopisných



Obr. 1 - 11



Obr. 1 - 12

zařizování Hell používá. Další popis proto vychází ze záznamu značek podle způsobu znázorněného na obr. 1—11b.

Pro optimální znázornění značek je dále třeba volit vhodnou rychlost  $v$  posuvu papírové pásky, tloušťku barevné stopy  $d$  a vzdálenost  $m$  mezi jednotlivými stopami. Na obr. 1—12a je rychlost  $v_1$  posuvu papírové pásky příliš velká, takže vzdálenost  $m_1$  mezi sousedními barevnými stopami je několikrát větší než tloušťka  $d$  barevné stopy. Pro správné znázornění značek (viz obr. 1—12b) je třeba volit rychlost posuvu pásky  $v_2$  takovou, aby vzdálenost  $m_2$  byla mnohem menší než tloušťka  $d$ , případně aby se  $m_2 = 0$ .

Jako výsledný technický údaj, vzniklý optimálním stanovením výše uvedených tří parametrů, se uvádí počet linek (stop) na 1 mm délky papírové pásky. U nových dálkopisů systému Hell se zapisují 3 linky na 1 mm délky pásky. Výška značky je 4,5 mm.

Tím je ukončen popis základního principu dálkopisů systému Hell. V dalších kapitolách budou blíže popsána některá konkrétní zařízení tohoto systému.

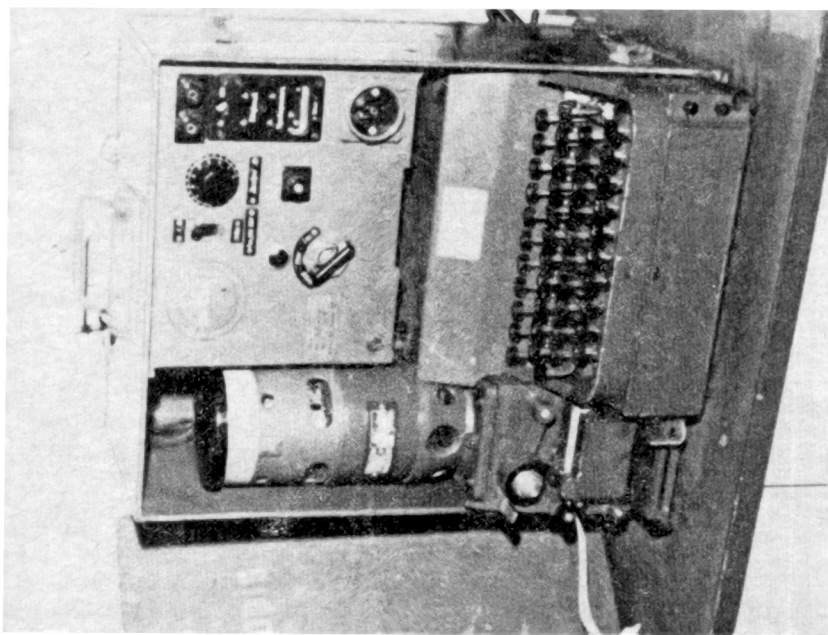
## 2. POLNÍ DÁLNOPIŠ SIEMENS-HELL

### 2.0 Všeobecně

Za druhé světové války byla německá armáda vybavena přenosnými dálkopisy systému Hell. Tyto přístroje byly napájeny z akumulátoru o napětí 12 V nebo ze síťového usměrňovače. Zařízení mělo rotační měnič, který dodával anodový proud elektronické části a zároveň poháněl rotační mechanismus vysílače i přijímače. (Viz obr. 2—1.) Přístroj, vč. přenosové a elektronické části, byl uložen v plechové bedně o rozměrech 370×440×240 mm a vážil 27 kg vč. bedny. (Sama plechová bedna váží 6,5 kg.) Bednu se zařízením bylo možné po připnutí popruhů nést na zádech.

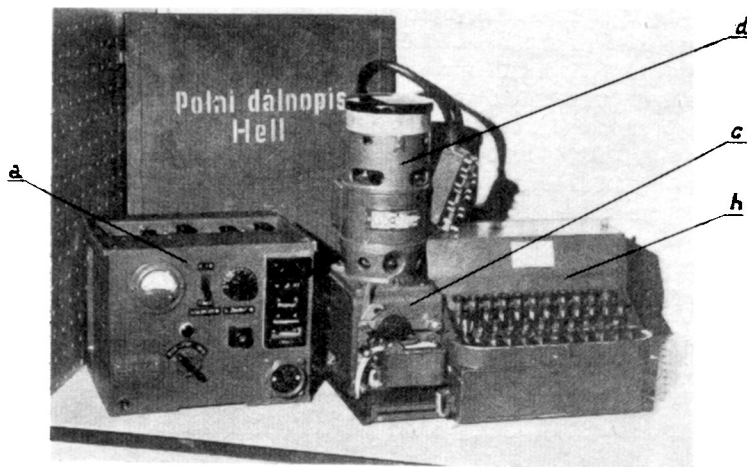
### 2.1 Popis zařízení

Polní dálkopis Hell sestává v podstatě ze čtyř samostatných částí. (Viz obr. 2—2.) Jsou to:



Obr. 2-1

- a* — Přenosová a elektronická část,  
*b* — Vysílač s klávesnicí,  
*c* — Převodová část s přijímačem a zásobníky papírové pásky,  
*d* — Rotační měnič.



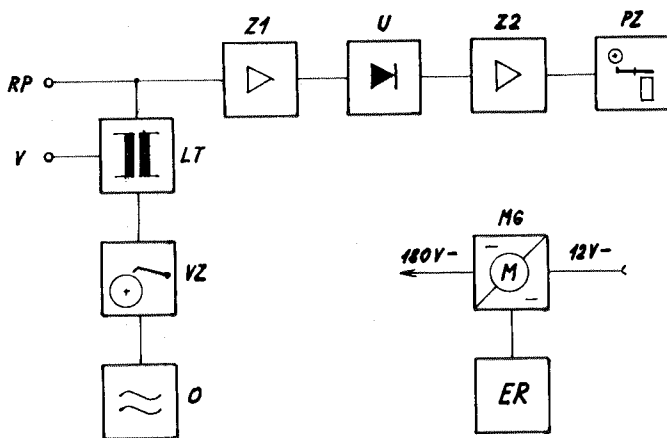
Obr. 2-2

Blokové schéma polního dálkopisu Hell je na obr. 2—3, kde je:

- V* — vedení k protější stanici, telefonní vedení do ústředny, nebo modulační vedení k radiostanici,  
*RP* — vedení od radiopřijímače,  
*LT* — linkový transformátor,  
*O* — oscilátor tónového kmitočtu 900 Hz,  
*VZ* — vysílací (klíčovací) zařízení,  
*Z1, Z2* — jednostupňové zesilovače,  
*U* — dvoucestný usměrňovač,  
*PZ* — přijímací (tiskací) zařízení,  
*MG* — motorgenerátor 12/180 V =,  
*ER* — elektronkový regulátor otáček.

Vysílač polního dálkopisu Hell již neměl pro vysílání jednotlivých značkových kombinací vačkové kotouče, ale válec s dokonale hladkým povrchem, na kterém jsou po obvodu vytvořeny vodivé plošky, odpovídající impulsovým kombinacím značek. Povrch vodivých plošek je

niklován. Každé klávese přísluší kontaktní páka s niklovým kontaktem, která se při stlačení klávesy uvolní a je malým tlakem přitlačena k povrchu vysílacího válce v místě, odpovídajícím příslušné impulsové kombinaci.

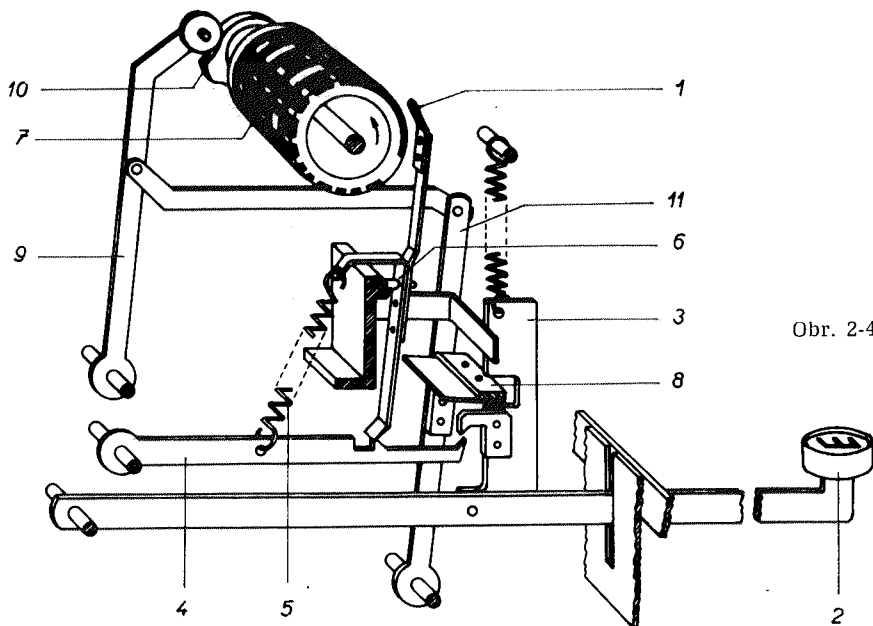


Obr. 2-3

Obr. 2—4 znázorňuje uspořádání celé vysílací části polního dálnopisu. Činnost je následující: Vysílací kontaktní válec 7 se při korespondenci stále otáčí naznačeným směrem. Aby nedošlo ke zkomolení vysílané impulsové kombinace, je možné klávesu 2 stisknout pouze v přesně vymezeném časovém úseku, který odpovídá určité poloze kontaktního válce 7. Tuto podmínku zajišťuje pravítko 8 na páce 11, která je táhlem spojena s pákou 9. Na konci této páky je kladka, která je trvale přitlačována k vačce 10, upevněné na hřídeli kontaktního válce.

V okamžiku, zachyceném na obr. 2—4, se nedá stisknout žádná klávesa, neboť v zářezích výkyvných pák 3 je pravítko 8, které tímto způsobem všechny klávesy blokuje. Teprve v okamžiku, kdy vačka 10 vychýlí páku 9, a tím i pravítko na páce 11, je možné stisknout libovolnou klávesu. Při stisku klávesy je tažena dolů výkyvná páka 3, která svým zubem zachytí a vychýlí uvolňovací páku 4. Tím se uvolní kontaktní páka 1, která je výkyvně uložena v bodě 6, a tahem pružiny 5 dolehne na obvod kontaktního válce. Při dalším otáčení kontaktního válce se pravítko 8 vrátilo do blokovací polohy a začala se vysílat příslušná impulsová kombinace.

Je-li v okamžiku návratu pravitka 8 do blokovací, tj. naznačené polohy ještě klávesa 2 stisknuta, vychýlí se tlakem pravitka 8 snížená výkyvná páka 3 vpravo. Teprve po uvolnění klávesy se i výkyvná páka 3 vrátí do klidové polohy.



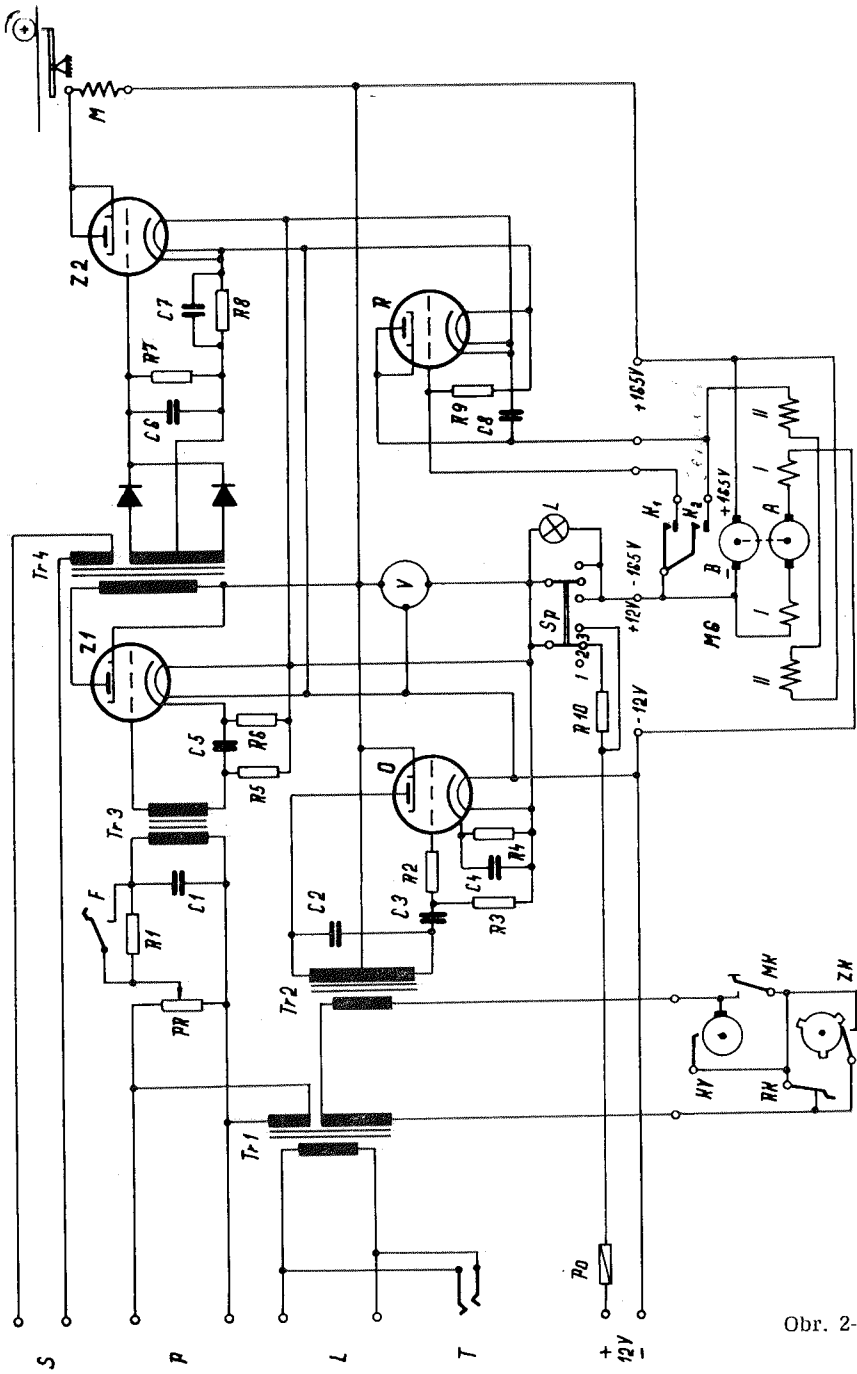
Obr. 2-4

Po skončení vysílání impulsové kombinace se opět pravitko 8 působením vačky 10 přesune na krátký časový úsek z blokovací do uvolňovací polohy, tj. na obrázku doleva, a tím vychýlí i kontaktní páku 1 tak, že tato je opět zachycena uvolňovací pákou 4, a zajištěna tak v klidové poloze.

Při každém dalším stisknutí libovolné klávesy se popsaná činnost opakuje.

Na obr. 2—5 je zjednodušené schéma elektrického zapojení celého přístroje. Zařízení je připojeno na stejnosměrný zdroj přes šampérovou pojistku *Po*, a zapíná se spínačem *Sp*. Jsou-li kontakty spínače v poloze 1, je zařízení vypnuto. V naznačené střední poloze 2 nejsou elektronky žhaveny jmenovitým proudem, ale proudem, omezeným odporem  $R_{10}$ . Tuto pohotovostní polohu signalizuje žárovka *L*.

Napětí zdroje, které je jmenovitým napětím žhavení elektronek, je kontrolováno voltmetrem *V*, který má na stupnici červeně vyznačenou toleranci.



Obr. 2-5

Přeložením spínače *SP* do polohy 3 se rozběhne motor měniče *MG*, který dodává anodové napětí, a žhavicí vlákna elektronek jsou napájena jmenovitým proudem. Signální žárovka *L* je potom ve zkratu a zhasne.

Anodové napětí lze na voltmetru kontrolovat po stlačení tlačítka, umístěného na krytu voltmetru. Přípustná tolerance anodového napětí je na stupnici vyznačena modrou barvou.

Elektronická část je osazena elektronkami typu RV 12 P 4000, a to jak oscilátor *O*, tak zesilovací stupně *Z*<sub>1</sub> a *Z*<sub>2</sub>, tak elektronická část regulátoru otáček *R*.

Značkové impulsy jsou vytvářeny klíčováním proudu kmitočtu 900 Hz z oscilátoru *O*, příslušným kontaktem na kontaktovém válci *KV*. Vysílané impulsy se do vedení *L* přenášejí transformátorem *Tr* 1. Z tohoto transformátoru se část klíčovaného proudu přivádí i na vstup prvního zesilovacího stupně *Z*<sub>1</sub>. Zesílené impulsy střídavého proudu jsou pak usměrněny ve dvoucestném usměrňovači a v koncové elektronce *Z*<sub>2</sub> jsou zesíleny a jako stejnosměrné impulsy jsou přivedeny na přijímací elektromagnet *M*. Odpor elektromagnetu je 4200 ohmů, příkon 1,65 W při anodovém napětí 165 V.

Při vysílání tedy píše vlastní přijímač pro kontrolu s sebou (spolupsaní).

Impulsy vysílané protějščí stanicí přicházejí po vedení *L* do transformátoru *Tr* 1 a po zesílení v *Z*<sub>1</sub> a *Z*<sub>2</sub> ovládají opět přijímací elektromagnet *M*.

Toto dálkopisné zařízení se velmi často používalo při bezdrátové korespondenci. V tom případě se na svorky *L* připojilo modulační vedení k radiovysílači a na svorky *P* vedení od radiopřijímače.

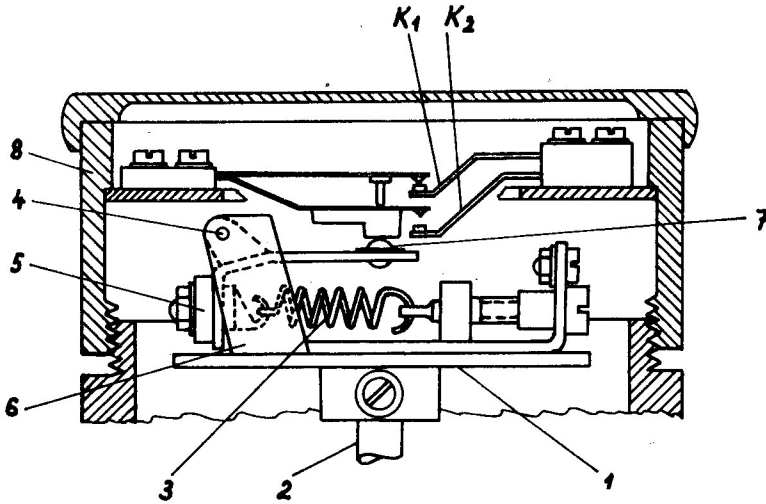
Pro kontrolu korespondence příposlechem bylo možné na svorky *S* připojit sluchátka.

Pohonný motor má zajímavou regulaci otáček. Odstředivý regulátor, viz obr. 2—5, zapojuje při zvýšení otáček kontakt *K*<sub>1</sub>, který přivede mřížce regulační elektronky *R* kladné napětí, takže zvláštní budicí vinutí *II* je přibuzeno a otáčky motoru klesají. Při poruše kontaktu *K*<sub>1</sub> nebo elektronky *R* mohly by se otáčky motoru nepřípustně zvětšit. Odstředivý regulátor má proto ještě druhý kontakt *K*<sub>2</sub>, který při zvýšení otáček motoru připojí budicí vinutí přímo na napětí dodávané generátorem. Tím otáčky motoru podstatně klesnou.

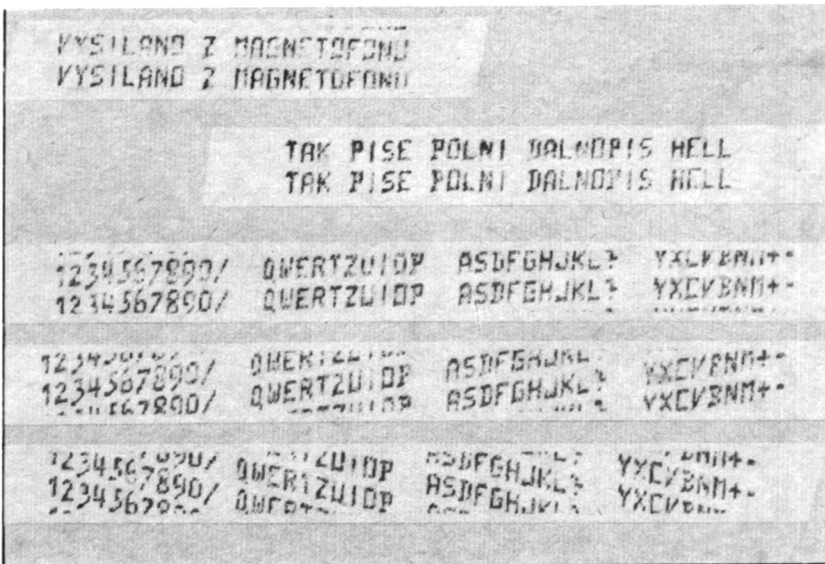
Konstrukci mechanické části regulátoru otáček ukazuje obr. 2—6. Na svislé hřídeli motoru 2 je nesena základní deska regulátoru 1. Na této desce je otočně kolem čepu 4 upevněna páka 7. Při zvyšování otáček motoru napíná závaží 5 odstředivou silou pružinu 3 a izolovaný konec páky 7 se pohybuje dolů. Přitom se uzavírá kontakt *K*<sub>1</sub> a při ještě větším zdvihu i kontakt *K*<sub>2</sub>. Rozsah regulace lze pohodlně za cho-



du měnit otáčením horní části regulátoru 8, která má na svém obvodu stupnici o 10 dílech. Každý díl je ještě dále rozdělen na 4 dílky, takže



Obr. 2-6



Obr. 2-7

TAK PISE POLNI DALNOPIS HELL  
TAK PISE POLNI DALNOPIS HELL

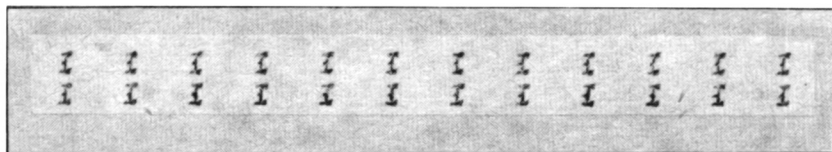
++++ MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN MNNNN  
+ + + + BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB BBBBB  
+ + + + VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV VVVVV  
+ + + + XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX  
+ + + + YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY  
+ + + + ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ ZZZZZ

UUUUU RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR RRRR  
UUUUU TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT TTTT  
UUUUU VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV VVVV  
UUUUU XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX  
UUUUU YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY YYYY  
UUUUU ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ ZZZZ

11111 22222 33333 44444 55555 66666 77777 88888 99999 00000  
11111 22222 33333 44444 55555 66666 77777 88888 99999 00000  
11111 22222 33333 44444 55555 66666 77777 88888 99999 00000

nastavení regulátoru, které se děje axiálním posouváním kontaktů vzhledem k páce 7, je velmi jemné.

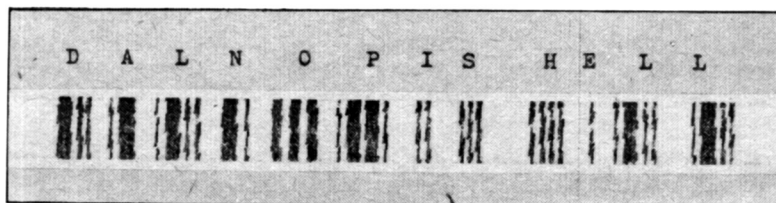
Nejsou-li otáčky obou spojených dálkopisných strojů synchronní, dojde k „utíkáni“ řádků z papírové pásky, a to buď nahoru, nebo dolů. Viz obr. 2—7 a 2—8, kde jsou ukázky textu psaného na polním dálkopisu Hell. Jdou-li řádky do kopce, znamená to, že přijímač má vyšší otáčky než vysílač, a jdou-li řádky z kopce, má přijímač nižší otáčky než vysílač. Ve skutečném provozu k tak šikmému záznamu značek, jako jsou znázorněny na obr. 2—7 a 2—8, nedochází, neboť obsluhy obou stanic si otáčky svých strojů zregulují a záznam řádků je pak vodorovný. Při regulaci otáček na začátku korespondence se použije zvláštní klávesy, jejímž stlačením se jednak v rozpínacím kontaktu RK rozpojí zkrat nad zapínacím kontaktem ZK, a jednak se trvale zapojí na kontaktové válci KV vysílání zvláštní impulsové kombinace pro seřizovací značku. (Viz obr. 2—5 a otisk na obr. 2—9.) Klávesa pro seřizovací značku zůstane po stisknutí mechanicky zajištěna ve stisknuté poloze a vybaví se teprve stiskem jiné, libovolné klávesy. V době, kdy je klávesa pro seřizovací značku zajištěna ve stisknuté poloze, zapojuje zvláštní válečka zapojovací kontakt ZK na dobu jedné otáčky kontaktového válce, avšak vždy s odstupem tří značek. Tedy po otisku seřizovací značky následují tři mezery a pak znovu otisk seřizovací značky. Viz obr. 2—9.



Obr. 2-9

Konstruktér pamatoval i na případy, kdy by nebylo možné kvalitně vyhodnocovat přijímané impulsové kombinace. Dálkopis má proto ještě jednu zvláštní klávesu, při jejímž stisknutí se zapojuje kontakt MK. Stlačováním této klávesy v rytmu Morseova kódu jsou do vedení vysílány impulsy Morseovy abecedy, a to kmitočtem 900 Hz, a na přijímací straně je lze přijímat poslechem na sluchátka, zapojená na svorky S. Je-li přijímací zařízení v pořádku, lze tyto impulsy i zaznamenat na papírovou pásku. Viz obr. 2—10.

Pro úplnost je jako obr. 2—11 zařazeno podrobné schéma zapojení polního dálkopisu Hell. Označení jednotlivých funkčních součástí je odlišné od označení na zjednodušeném schématu zapojení (obr. 2—5), neboť je převzato z výkresu výrobního podniku. Celkový příkon polního dálkopisu Hell byl 45 VA.



Obr. 2-10

## 2.2 Použití

Polní dálnopis Hell byl, jak již název napovídá, určen pro používání v polních podmínkách. Byl používán jak na polním telefonním vedení dvoudrátovém, tak na vedení jednodrátovém proti zemi.

Jednoduchým připojením k mobilním fonickým radiostanicím vytvářel radiodálnopisné spoje, které byly velmi výhodné, neboť je bylo možné velmi rychle vybudovat. Dálnopisu se využívalo hlavně pro sdělování rozkazů, neboť byl k dispozici kontrolní písemný záznam korespondence.

Kromě použití v polních podmínkách na frontě sloužil polní dálnopis Hell i v týlu, a to hlavně k řízení železniční dopravy, ale i na jiných úsecích, kde bylo třeba podávat velmi rychlé písemné zprávy a hlášení.

## 2.3 Výhody a nevýhody

Největší výhodou polního dálnopisu Hell byla jeho mobilnost. Proto také byl konstruován do zvláštní přepravní bedny, ze které se při zřizování dálnopisné stanice po sejmutí víka pouze povytáhl, aby byla snadněji přístupná klávesnice. K jeho výhodám patří také robustnost konstrukce, která byla počítána i na hrubé zacházení. Velkými výhodami byly i jednoduchost celého mechanismu, velká provozní spolehlivost a malá náročnost na údržbu. Výhodou byla i možnost dobré korespondence na nekvalitním telefonním vedení.

K nevýhodám patřila poměrně velká váha zařízení (kompenzovaná ovšem možností hrubého zacházení), a hlavně pak nutnost psaní v rytmu, což vyžadovalo dosti dlouhý výcvik obsluhy.

Docela zodpovědně lze však prohlásit, že výhody polního dálnopisu Hell značně převládají nad jeho nevýhodami.

### 3. POPIS ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL, VYRÁBĚNÝCH FIRMOU SIEMENS

#### 3.0 Všeobecně

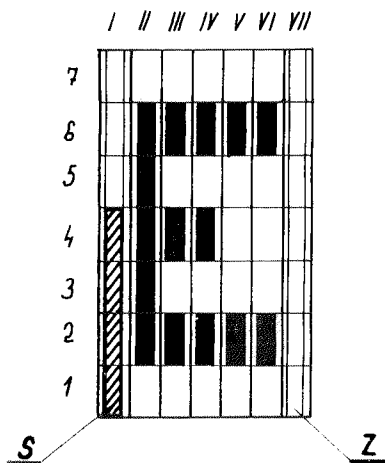
V této kapitole autor seznamuje čtenáře se zařízeními dálkopisného systému Hell, výrobky firmy Siemens Halske, NSR, od které získal potřebné informace v roce 1958. Jako další podklad ke zpracování této kapitoly posloužila literatura [23], strana 61 až 74.

Většina tehdy vyráběných zařízení byla již konstruována pro přenos arytmičtý. Proto bude v oddílu 31 stručně popsán princip tohoto přenosu, který znamenal značné zlepšení provozních parametrů dálkopisných zařízení Hell proti typu polního dálkopisu.

#### 3.1 Princip arytmičtého přenosu

Řekli jsme si již v předcházející kapitole, že nevýhodou polního dálkopisu Hell byla nutnost psaní v rytmu. Vývoj byl proto zaměřen především k umožnění arytmičtého přenosu na dálkopisech Hell, čili k období arytmičtého přenosu start-stop.

Bylo tedy třeba, kromě kombinačních impulsů, vyslat ještě impulsy rozběhové a zastavovací. Rozběhový impuls byl, v přeneseném slova smyslu, umístěn do svislice I jako impuls proudový. Jako zastavovacího impulsu se použilo bezproudového impulsu ve svislici VII. Viz obr. 3-1, kde jsou vyznačeny kombinační impulsy pro písmeno E a kde ja-

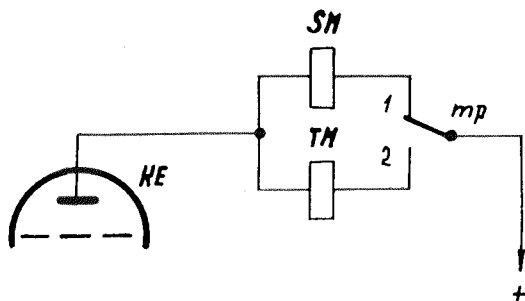


Obr. 3-1

ko S je označen impuls rozběhový a jako Z je označen impuls zastavovací.

Vlastní spouštění vysílače na straně jedné a přijímače na straně druhé nedělalo konstruktérům zvláštní potíže. Hlavní problém byl v tom, jak jednoduše zabránit otisku rozběhového impulsu na papírovou pásku.

V principu pracuje tento systém podle obr. 3—2. V anodovém obvodu koncové elektronky *KE* je v klidu zařazeno vinutí rozběhového



Obr. 3-2

elektromagnetu *SM* přes kontakt *mp* v poloze 1. Kontakt *mp* je mechanický přepínač, jehož činnost je odvozena od otáčení kontaktního válce. Viz též obr. 3—3. V době, kdy je vyslán, a tedy i přijímán rozběhový impuls, je spojen kontakt *mp* 1. Rozběhový magnet se nabudí a přitahem své kotvy uvede přes spojku do činnosti rotující částí stroje na dobu jedné otáčky kontaktního válce. Ke konci 1/7 doby otáčky kontaktního válce je střední kontakt mechanického přepínače *mp* přeložen na kontakt 2, na kterém zůstane skoro celou dobu otáčky kontaktního válce. V této době je do anodového obvodu koncové elektronky *KE* zapojeno vinutí tiskacího elektromagnetu *TM*, který přijímá kombinací impulsy. Teprve těsně před ukončením jedné otáčky kontaktního válce, tj. před jeho zastavením po vyslání impulsově kombinace, je přeložen střední kontakt *mp* na kontakt 1 a zařízení je opět připraveno k příjmu rozběhového impulsu.

Dálnopisný systém Hell s arytmičným přenosem nepoužívá již otisku dvou paralelních značek na jednu širokou papírovou pásku, ale otisku pouze jedné značky na úzkou papírovou pásku normalizovanou pro páskové dálnopisy pětivrzkové. Při arytmičném přenosu dálnopisů Hell se oba korespondující stroje synchronizují při vyslání každé značky, stejně jako pětivrzkové dálnopisné stroje. Nejsou-li přítom otáčky



— doba tláčky kontaktového válce

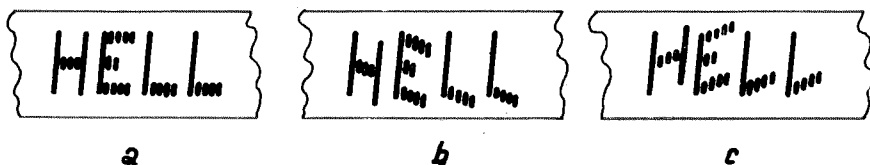
Obr. 3-3

obou strojů stejné, „neutiká“ řádek z papírové pásky, ale mohou nastat tyto tři případy. Viz obr. 3—4:

V případě znázorněném na obr. 3—4a mají oba korespondující dálnopisné stroje stejné otáčky. Takto bude také otisknut text, který tiskne pro kontrolu vlastní přijímač.

V případě znázorněném na obr. 3—4b má stroj přijímací stanice nižší otáčky než stroj vysílací stanice.

V případě znázorněném na obr. 3—4c má stroj přijímací stanice vyšší otáčky nežli stroj vysílací stanice.



Obr. 3-4

V obou případech 3—4b a 3—4c vidíme, že každé písmeno se začíná otiskovat vždy na stejné vodorovné lince. Rozdílné otáčky vysílače a přijímače způsobí pouze odchylku vodorovně řazených prvků značky od ideální vodorovné linky. Tato určitá deformace není však na závadu dobré rozlišitelnosti značek.

## 3.2 Přijímače

### 3.20 Všeobecně

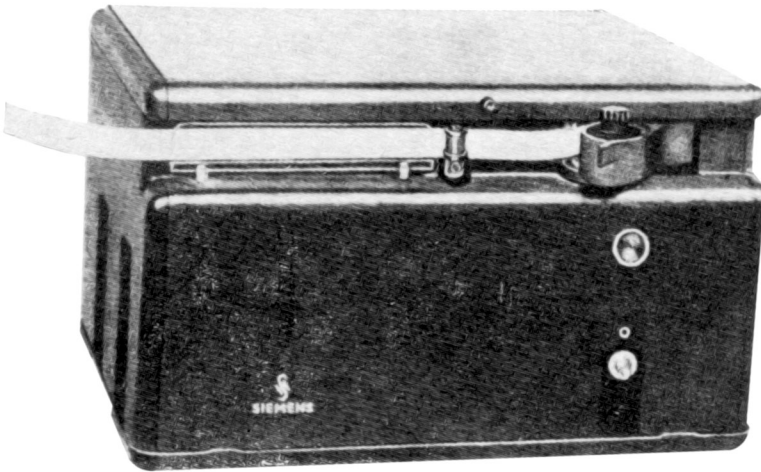
Firma Siemens & Halske vyráběla dva typy přijímacích zařízení dálnopisného systému Hell. První typ, T empf 40a, byl určen pro spolupráci s dálnopisnými systémy Hell pracujícími rytmicky, tedy v podstatě s dálnopisy podobnými polnímu dálnopisu Hell. Druhý typ, T empf 39d, byl určen pro spolupráci s dálnopisnými systémy Hell pracujícími arytmiicky, tedy s novějšími typy tohoto dálnopisného systému. U obou těchto zařízení jsou dále uvedeny stručné popisy a provozní technická data.

### 3.21 Páskový přijímač „F“, T empf 40a, Siemens-Hell

Páskový přijímač „F“, viz obr. 3—5, píše psacím vřetenem, na kterém je dvojchodá šroubovice. Píše na papírovou pásku širokou 15 mm, a to ve dvou řádcích, stejně jako polní dálnopis Hell.



Používá se ho pro příjem dálkopisného kódu Hell vysílaného rytmicky, a to buď po telekomunikačních vedeních, nebo hlavně pro připojení na radiopřijímač. Pro připojení na radiopřijímač není třeba žádných přidavných zařízení, stačí jednoduché připojení přijímače „F“ na svorky pro sluchátka u radiopřijímače.



Obr. 3-5

Přicházející impulsy tónového kmitočtu mohou být vedeny přes zabudovaný filtr, který potlačí rušivé impulsy ze sousedních stanic. Potom jsou ve dvoustupňovém zesilovači zesíleny a dále usměrněny, neboť psací systém musí být napájen stejnosměrným proudem. Konecová elektronka zesilovače je nařízena tak, že rušivé impulsy, které prošly filtrem, ale mají menší amplitudu než impulsy kombinační, jsou potlačeny.

Zařízení nemusí být trvale v chodu. K dálkovému spouštění a zastavení motoru přijímače „F“ je zde vestavěno automatické spouštěcí a zastavovací zařízení, které je ovládáno z vysílače. Tímto způsobem je zabráněno tomu, aby v době přestávky ve vysílání běžel motor dále, ale radiopřijímač, na který je přijímač „F“ připojen, musí zůstat zapojen na provoz. Přijímač „F“ je tedy stále připraven zapsat přicházející zprávu, i když není přítomna obsluha. Je třeba pouze zajistit, aby bylo v zásobníku dostatečné množství papírové pásky. Při přetržení nebo spotřebování papírové pásky se přijímač „F“ samočinně zastaví.

Přijímač „F“ má rozměry 320×260×260 mm a váží 18 kg. Zesilovač je osazen elektronkami EF 80 a EL 83. Kolektorový motor s elektrickým odstředivým regulátorem otáček má 2600 ot/min. Zapojovací impuls má délku asi 1 vteřinu, odpojovací impuls asi 6 vteřin.

*Provozně technická data:*

Vstupní napětí minimálně	8 mV na 600 ohmech
Vstupní impedance	Z = 600/4000 ohmů
Rezonanční kmitočet vestavěného filtru	1000 Hz
Šířka kmitočtového pásma filtru	± 350 Hz
Výška písma	4,5 mm
Šířka písmene	2,5 mm
Rozeč písmen	3,5 mm
Šířka papírové pásky	15 mm
Rychlost psaní	5 až 5,5 značek/min
Modulační (telegrafní) rychlost	245 až 269,5 baudu
Spotřeba papírové pásky	1,05 až 1,15 m/min
Doba potřebná k napsání jedné stránky o 40 řádcích a 60 značkách v řádku	8 min. až 7 min. 20 vt.
Napájení ze střídavé sítě	110, 125, 220, 240 V
Příkon	cca 50 VA

*3.22 Páskový přijímač „L“, T empf 39d, Siemens-Hell*

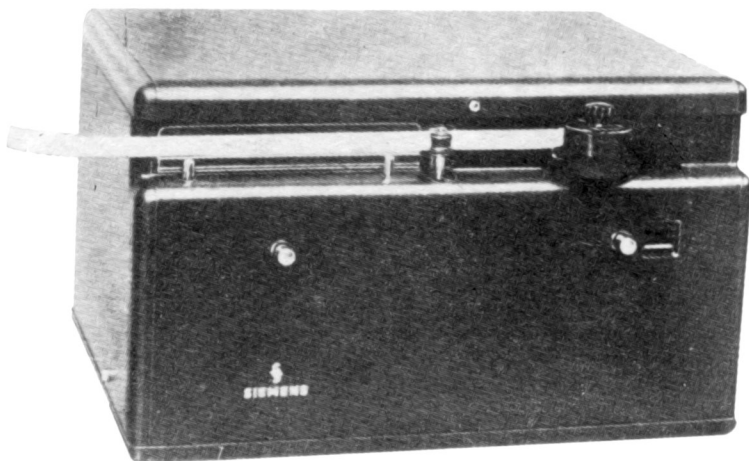
Páskový přijímač „L“, viz obr. 3—6, píše také vřetenem s dvojchodou šroubovicí, ale pouze v jednom řádku na papírovou pásku, šířkou 9,5 mm.

Je určen pro příjem dálkopisného kódu Hell vyslaného arytmiicky, tedy pro provoz start-stop. S výhodou se používá pro oběžníkové a povelové sítě, zřízené na telekomunikačních nebo rádiových přenosových zařízeních. Oběžníkové sítě mají zřízeny např. burzy, hospodářské a státní organizace, atp. Jako příklad povelových sítí je možno uvést povelové sítě v železniční dopravě, požárních sborech, energetických podnicích atd.

Podobně jako přijímač „F“, má i přijímač „L“ vestavěno automatické ovládací zařízení, které dálkově zapojuje nebo vypojuje napájení motoru. Toto zařízení vypojí napájení motoru asi po 40 vteřinách přestávky v korespondenci. Při příjmu zprávy nemusí tedy být přítomna obsluha zařízení.

Přijímač „L“ má přepínatelný přijímací filtr, a to na nosný kmitočet 1000 Hz a na 3000 Hz. Elektronická část je obdobná jako v příjí-

mači „F“. Je-li k dispozici telefonní kanál 300 až 3400 Hz, může se v něm přidavným zařízením zřídít buď jeden telefonní kanál 300 až 2400 Hz a jeden kanál 2700 až 3300 Hz pro dálkopisný provoz Hell na nosném kmitočtu 3000 Hz, nebo se mohou zřídít dva dálkopisné kanály pro dálkopisný kód Hell, a to jeden 700 až 1300 Hz, tedy s nosným kmitočtem 1000 Hz, a druhý 2700 až 3300 Hz s nosným kmitočtem 3000 Hz.



Obr. 3-6

Přijímač „L“ má rozměry 320 × 260 × 200 mm (šířka, hloubka, výška) a váží 17 kg. Zesilovač je osazen elektronkami EF 80 a EL 83. Přijímač je poháněn jednofázovým indukčním motorem s odstředivým regulátorem otáček a má asi 2100 ot/min.

*Provozně technická data:*

Vstupní impedance	Z = 600 ohmů
Nejmenší vstupní úroveň	-35 dBm / -4 Npm/
Nosný kmitočet	1000 Hz nebo 3000 Hz
Šířka pásma vestavěného přijímacího filtru	650 až 1350 Hz, 2650 až 3350 Hz
Výška písma	4,5 mm
Šířka písmene	2,5 mm

Rozteč písmen	3,0 mm
Šířka papírové pásky	9,5 mm
Rychlost psaní	6,1 zn/s
Modulační rychlost	300 baudů
Spotřeba papírové pásky při stálém vysílání	1,1 m/min
1 kotouč papírové pásky při trvalém provozu stačí asi na	3,5 hod.
Napájení ze střídavé sítě	220 V, 40 až 60 Hz
Příkon	45 VA

### 3.3 Vysílače

#### 3.30 Všeobecně

Samostatné vysílače, které by vysílaly jen z klávesnice a přitom by neměly kontrolní otisk, se nevyrábějí. Při nasazení dálkopisné techniky Hell do provozu se však vyskytla potřeba samostatného vysílače, který by vysílal kombinační impulsy v dálkopisném kódu Hell, avšak vstupní informace by dostával z děrné pásky, děrované v pětiprvkovém dálkopisném kódu podle mezinárodní abecedy číslo 2. Proto byl vyvinut vysílač „S“. Tím za prvé odpadlo přepisování zpráv přijatých na pětiprvkových dálkopisných strojích. Za druhé v případě, že zdroj zprávy by byl v místě, kde je vysílací stanice Hell, šetří se čas při vlastním přenosu zprávy, neboť je možné zprávu předem děrovat do děrné pásky na ručním děrovači a pak ji vysílačem „S“ vyslat maximální rychlostí, kterou pracují dálkopisy Hell.

#### 3.31 Vysílač „S“, T send 62a, Siemens-Hell

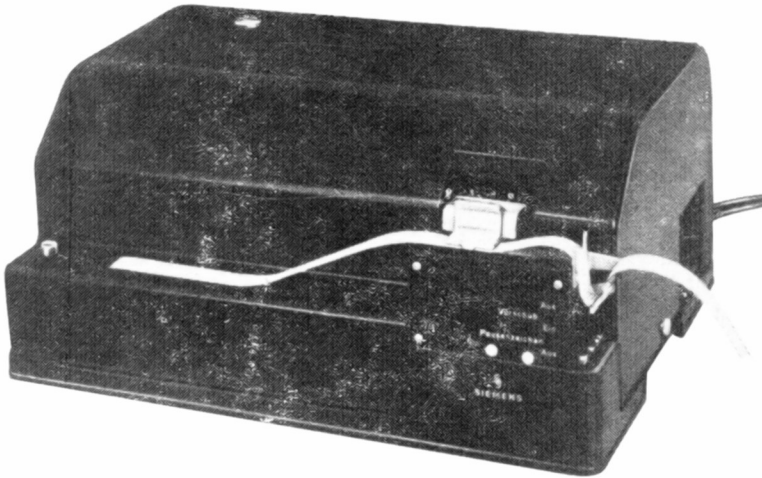
Vysílač „S“, viz obr. 3—7, je v podstatě kódovým převodníkem pro dálkopisný kód. Mění se v něm pětiprvkový dálkopisný kód na dálkopisný kód Hell. Pětistopá děrná páska, vložená do vysílače „S“, ovládá vysílací zařízení systému Hell. Vysílač „S“ může být také vybaven snímací hlavou pro vysílání dat z děrných štítků.

Vysílač „S“ s děrnou páskou se používá hlavně v oběžníkových sítích u zpravodajských agentur, meteorologické službě atd., které jsou vybaveny přijímači nebo dálkopisy Hell.

Vysílač „S“ obsahuje, kromě zařízení pro snímání kombinací z děrné pásky a pro převod na kombinační impulsy dálkopisného kódu Hell, tónový generátor, tlačítko pro trvalé vysílání tónového kmitočtu a zařízení pro vysílání značek v přestávce mezi zprávami.

Tónový generátor má nastavitelné nosné kmitočty na 900, 1000 nebo 1500 Hz. Výstupní úroveň je regulovatelná.

Tlačítko pro trvalé vysílání tónového kmitočtu slouží k dálkovému zapínání a vypínání protějších dálkopisných zařízení Siemens-Hell. Pro zapnutí stačí vyslat tlačítkem impuls dlouhý 1 vteřinu, pro vypnutí 7 až 10 vteřin dlouhý.



Obr. 3-7

Zařízení pro vysílání značek v přestávce mezi zprávami může být zapojeno, jen když neběží děrná páska. Zapojuje se, když není možné krátkou dobu vysílat text zprávy, nebo po navázání spojení s přijímacím zařízením, aby obsluha přijímače mohla snadněji nastavit správný příjem a otisk značek. Po založení nové děrné pásky a zapojení jejího posunu je zařízení pro vysílání značek v přestávce mezi zprávami samočinně odpojeno.

Vysílač „S“ má rozměry 440 × 320 × 210 mm (šířka, hloubka, výška) a váží 20 kg. Je osazen elektronikami EF 14 a EZ 11. Pohon obstarává kolektorový motor s kontaktním odstředivým regulátorem otáček.

*Provozně technická data:*

Děrná páska pro pětiprvkový kód  
Rychlost vysílání  
Modulační rychlost  
Nosný kmitočet přepínatelný

CCITT abeceda č. 2  
5 až 5,5 značky/min  
245 až 269,5 baudu  
900, 1000, 1500 Hz

Vysílací úroveň na připojeném vedení nastavitelná

při 900 Hz od —35 dB do +13 dB  
 při 1000 Hz od —35 dB do +14 dB  
 při 1500 Hz od —35 dB do +16 dB

Výstupní impedance

$Z = 600$  ohmů

Změna kmitočtu při kolísání napětí sítě o 10 %

menší než 1 Hz

Napájení ze střídavé sítě

220 V, 40 až 60 Hz

Příkon

50 VA

### 3.4 Kombínovaný vysílač — přijímač

#### 3.40 Všeobecně

Pod pojmem vysílač — přijímač budeme zde rozumět úplný dálkopisný stroj systému Hell. Firma Siemens & Halske vyráběla dva typy dálkopisů systému Hell. První typ, dálkopis „GL“, T typ 72c, byl základní dálkopisnou jednotkou, tzn., že byl určen k obousměrné korespondenci po telefonních, rádiových nebo speciálních sítích. Druhý typ, dálkopis „AGL“, T typ 73a, byla základní dálkopisná jednotka s vestavěným, přesně řečeno namontovaným přídavným vysílacím zařízením z pětistopé děrné pásky. U obou dálkopisů opět uvedeme stručné popisy a provozně technické údaje.

#### 3.41 Páskový dálkopis „GL“, T typ 72c, Siemens-Hell

Páskový dálkopis „GL“, viz obr. 3—8, spojuje jednoduchost dálkopisného systému Hell s přednostmi principu arytmičkého. Není na něm nutné psát v rytmu otáček kontaktového válce, neboť kontaktovej válec se vždy, po vyslání impulsové kombinace pro jednu značku, samočinně zastaví. Záznam značek se děje na papírovou pásku 9,5 mm širokou, a to v jedné řádce.

Používá se ho pro obousměrnou korespondenci dálkopisným kódem Hell vysílaného arytmičsky, a to buď po telefonních vedeních, po radiofonních spojích, nebo na zvláštních, např. dispečerských sítích.

Dálkopis „GL“ může vysílat impulsy nosného kmitočtu 1000 nebo 3000 Hz. Při přímém připojení na telefonní síť, tj. bez spolupráce s telefonním přístrojem, uvede se dálkopis do provozu po příchodu vyzváňícího proudu 25 Hz. Po skončení korespondence se asi za 40 vteřin stroj automaticky zastaví a telefonní vedení je tím opět uvolněno buď pro volání z ústředny, nebo pro volání vlastní dálkopisné stanice do telefonní ústředny.

Páskový dálnopis „GL“ má klávesnici jako pětiprvkové dálnopisné stroje, nemá však klávesy pro písmenovou a číslicovou změnu, neboť pro přenos dálnopisným kódem Hell nejsou tyto klávesy potřebné. Příjímač dálnopisu píše při vysílání pro kontrolu s sebou.



Obr. 3-8

Dálnopis „GL“ má rozměry 430×260×430 (šířka, výška, hloubka) a váží 26 kg. Je poháněn kolektorovým motorem s odstředivým regulátorem otáček a má 3000 ot/min, příkon 50 W.

*Provozně technická data:*

Výstupní impedance	Z = 600 ohmů
Nejmenší vstupní úroveň	-30 dB
Vysílací úroveň	max. 9 dB
Nosný kmitočet přepínatelný	1000, 3000 Hz
Šířky pásem vestavěného přepínatelného přijímacího filtru	650 ÷ 1350 Hz, 2650 ÷ 3350 Hz
Výška písma	4,5 mm
Šířka písmene	2,5 mm
Rozteč písmen	3,0 mm

Šířka papírové pásky	9,5 mm
Rychlost psaní	max. 6,1 zn/s
Modulační rychlost	300 baudů
Spotřeba papírové pásky při stálém vysílání	1,1 m/min
1 kotouč papírové pásky při trvalém provozu stačí asi na	3,5 hod.
Napájení ze střídavé sítě	220 V, 40 ÷ 60 Hz
Příkon	100 W

### 3.42 Páskový dálnopis „AGL“, T typ 73a, Siemens-Hell

Páskový dálnopis „AGL“, viz obr. 3—9, je vlastně páskový dálnopis „GL“, s namontovaným přídatným zařízením pro strojní vysílání dálnopisným kódem Hell z pětistopé děrné pásky. Jsou v něm tedy spojeny všechny funkce páskového dálnopisu „GL“ a vysílače „S“. Při vysílání z děrné pásky je maximální rychlost vysílání 368 značek za minutu.

Dálnopis „AGL“ má rozměry 570×270×430 mm (šířka, výška, hloubka) a váží 30 kg. Další provozně technické údaje jsou stejné jako u dálkopisu „GL“ a vysílače „S“.



Obr. 3-9



### 3.5 Závěr kapitoly 3

Popsaná zařízení dálnopisného systému Hell, která vyráběla firma Siemens & Halske, byla zařízení s klasickými elektronickými prvky a součástkami. Mechanická konstrukce byla příliš robustní. Obě tato fakta byla příčinou poměrně velké váhy těchto jinak velmi jednoduchých zařízení.

V literatuře /23/ je popsáno i stránkové provedení dálnopisného přijímače pro dálnopisný systém Hell, které je velmi vtipně řešeno, avšak neumožňuje návrat vozu povelem z vysílače, např. po napsání jen části řádku. Proto nebyl popis tohoto dálnopisného přijímače do této kapitoly zahrnut.

## 4. VÝVOJ ZAŘÍZENÍ SYSTÉMU HELL V ČSSR

### 4.0 Všeobecně

Podnětem pro práce na zdokonalení dálkopisného systému Hell v ČSSR byly dva základní nedostatky polních dálkopisů Hell, a to:

- a) nutnost psaní „v taktu“,
- b) značná váha celého zařízení.

Odstranění těchto nedostatků řešil již v roce 1950 podaný zlepšovací návrh. Do té doby se u nás nikdo těmito problémy nezabýval a ani v zahraniční literatuře nebyla nikde o zdokonalení dálkopisu Hell zmínka. V roce 1952 byl podán další zlepšovací návrh s řešením výše uvedené problematiky. Autor zlepšovacího návrhu v něm navrhovaný dálkopis nazývá typovým názvem „start“, neboť ho chtěl odlišit od běžně používaného názvu „start-stop“, kterého se užívá pro dálkopisy pracující s pětiprvkovým kódem.

### 4.1 Zlepšovací návrh

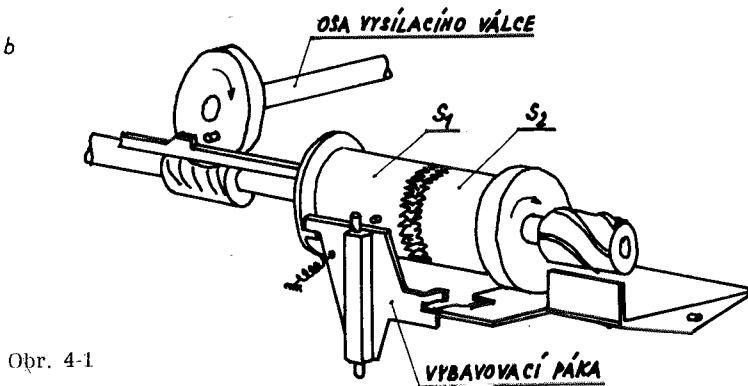
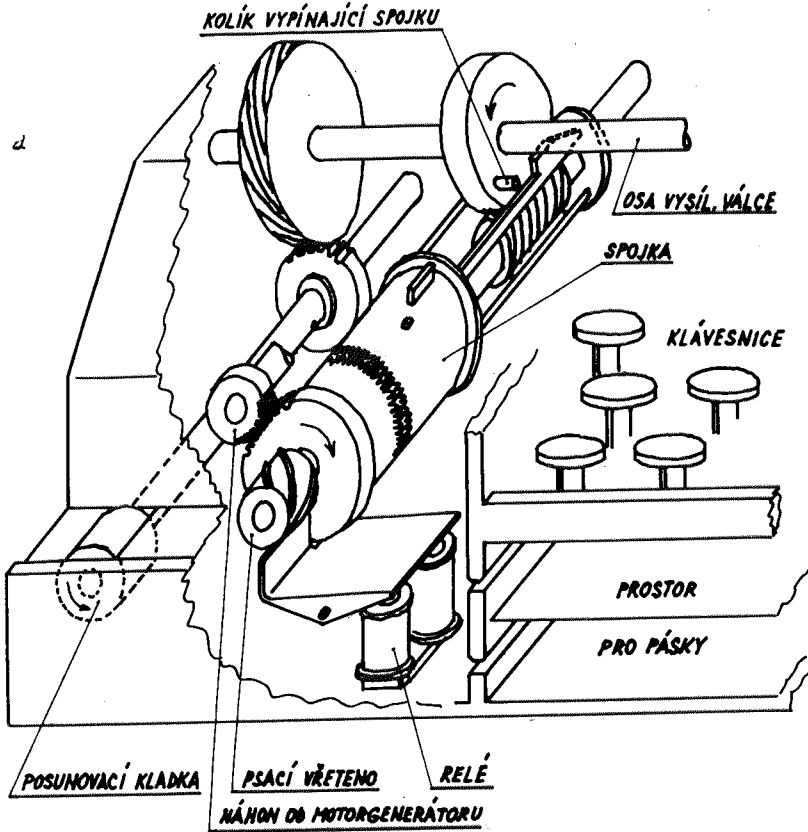
Pro úplnost pohledu na přínos ke zdokonalení dálkopisu Hell u nás bude dále uvedeno úplné znění zlepšovacího návrhu z r. 1952, vč. reprodukcí původních obrázků, které byly součástí tohoto zlepšovacího návrhu:

*Návrh dálkopisu typu „start“, který pracuje podle stejného principu jako dálkopis Siemens-Hell*

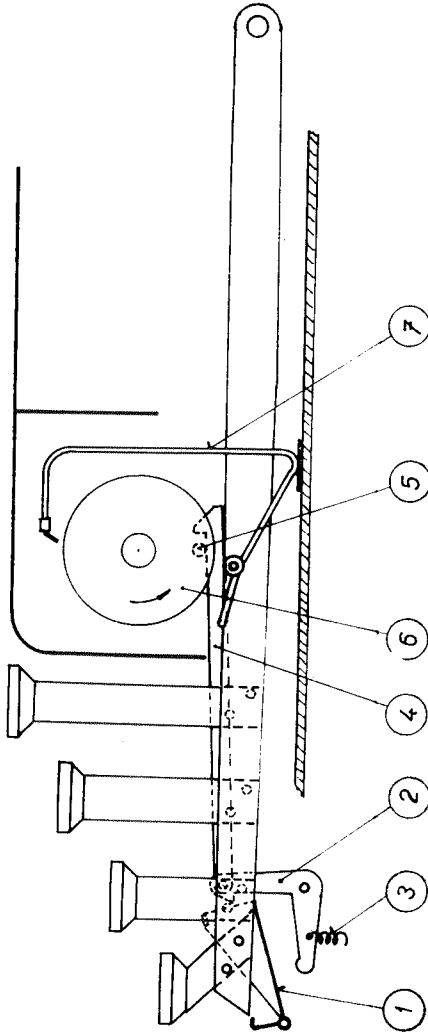
Navrhují zlepšení konstrukce polního dálkopisu, který přenáší písmenové znaky podle stejného přenášecího principu jako polní dálkopis Siemens-Hell.

Navrhovaný dálkopis typu „start“ má výhodu proti dálkopisu Siemens-Hell, že se na něm může psát různou rychlostí (až 300 písmen za minutu) a nezáleží na rytmu, kterým pisař píše, neboť stroj se po vyslání proudových impulsů příslušných jednomu písmenu samočinně zastaví. Umožní to spojka  $S_{1,2}$  obr. A (zde obr. 4—1). Průběh práce za jednu periodu (za jednu otočku vysílacího válce).

Po stlačení příslušné klávesy zůstane tato zajištěna ve stlačené poloze po celou dobu vysílání proudových impulsů pro odpovídající písmeno. Ve stlačené poloze ji drží zajišťovací lišta 1 obr. B (zde obr. 4—2), která je při stlačování klávesy tlačena dolů tak, až zapadne zub páky 2. Ve stlačené poloze zajišťuje lišta 1 ostatní klávesy proti stlačení, a tím znemožní vysílání dvou písmen současně, což by se



Obr. 4-1

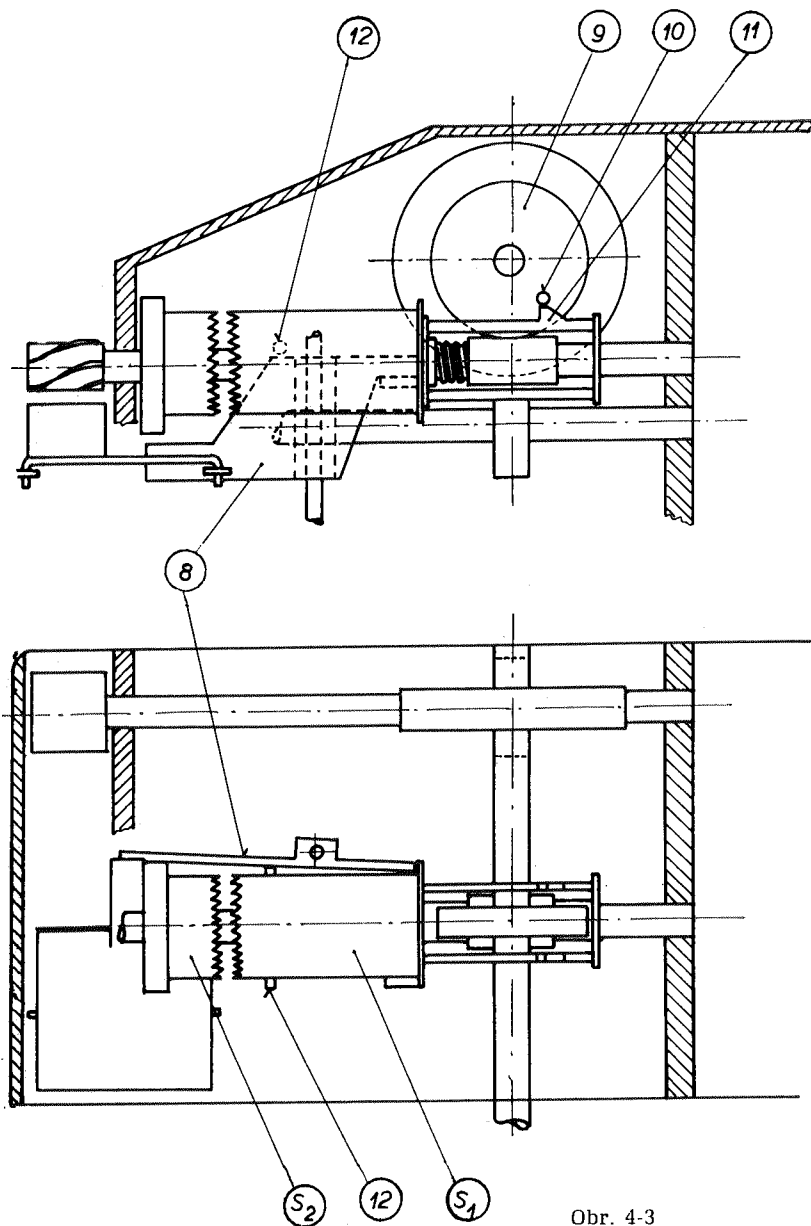


Obr. 4-2

mohlo stát, kdyby mezi stlačením jedné a druhé klávesy byl menší časový interval, než je doba potřebná k vyslání jednoho písmene. Páka 2 je tažena do zajišťovací polohy pružinou 3. Teprve po otočení vysílacího válce o jednu otáčku (po vyslání impulsů pro jedno písmeno) je páka 2 ze zajišťovací polohy vysunuta táhlem 4. Stane se tak působením čepu 5, který zachytí za narážku na táhle 4, a tím páku 2 ze zajišťovací polohy vysune. Tím se uvolní lišta 1 a stisknutá klávesa se vrátí do klidové polohy. Je-li snad klávesa dosud tlačena prstem písaře, je vrácena do klidové polohy zvýšeným tlakem, který působí proti tlaku prstu. Páka 2 při pohybu ze zajišťovací polohy začne tláčit svým volným koncem na lištu 1 a tato v důsledku toho tlačí na stlačenou klávesu ze spodu. Vysílací válec 6 se zastaví teprve tehdy, až čep 5 uvolní táhlo 4, které je potom pákou 2 vráceno do klidové polohy.

Vysílání: při stlačení klávesy se vysílací pero 7 přitlačí na vysílací válec 6 v místě, kde je na válci vodivá lamela probíhající po celé délce válce. Tím se do vedení i do vlastního přijímacího relé vyše spouštěcí impuls (start impuls). Kotva přijímacího relé se přitáhne, uvolní vybavovací páku 8, obr. Ab, C (zde obr. 4—1b, 4—3), ale vhodnou úpravou vybavovací páky a kotvy se znemožní přitlačení papírové pásky k psacímu vřetenu. Uvolněná páka 8 je tažena pružinou ze záběru s posuvnou částí spojky  $S_1$ . Spojka  $S_1$  se tím uvolní a je tlačena do záběru s volně se točící částí spojky  $S_2$ , která je ve stálém záběru s motorgenerátorem. Spojením  $S_1$  a  $S_2$  se uvede celý mechanismus v chod. Na ozubeném kolečku 9, obr. C, které je pevně spojeno s hřídelem vysílacího válce, je kolík 10, který po jedné otočce kolečka 9 zabere se zubem 11 na vysouvacím zařízení spojky. Tím se spojka vypne. Vybavovací páka 8 byla mezitím vysunuta kolíkem 12, který je na spojce  $S_1$ , do zajišťovací polohy. V této poloze je páka zajišťována kotvou přijímacího relé, které je bez proudu. Kolík 10 přeběhne setrvačností mechanismu přes zub 11, a tím uvolní spojku  $S_1$ , která je tlačena zpět do záběru. Ve zpětném pohybu jí však zabrání zajištěná vybavovací páka, která též spojku zastaví vždy v určité poloze. Zastavením spojky  $S_1$  je uveden do klidu celý mechanismus až na motorgenerátor a volně otočná spojka  $S_2$ . Stroj je připraven k vyslání dalšího písmene a celý děj se opakuje.

Přesto, že stroj byl rozšířen o „start“ mechanismus, je celé zařízení jednodušší než dálnopis SH. Ve snaze snížit počet vyráběných součástí navrhuji úplně novou konstrukci sběracích per 7, obr. B, čímž je snížen počet součástí připadajících na jednu klávesu o 6 kusů. Pero je spodním ohybem opřeno o vodivou sběrací lištu a zastává dvě funkce. Zvedá klávesu do klidové polohy a při stisknutí klávese klouže po obvodu vysílacího válce, čímž vytváří impulsy. Touto úpravou se stroj značně zmenší. Při celkovém uspořádání, které je navrženo



Obr. 4-3

na obr. D (zde obr. 4—4), kde je u stroje i telef. přístroj potřebný k navázání spojení, vyjdou rozměry stroje: 400 X 300 X 100 mm, tedy jen jedna třetina objemu polního dálnopisu Siemens-Hell.

Zesilovač, usměrňovač a tónový generátor jsou upraveny tak, aby tvořily se strojem jeden celek.

Konec citace zlepšovacího návrhu.

V roce 1953 byly podle uvedeného zlepšovacího návrhu adaptovány dva polní dálnopisy Hell. Zkoušky, které byly na adaptovaných dálnopisech provedeny, prokázaly reálnost zlepšovacího návrhu jak pokud šlo o funkci, tak pokud šlo o možnost snížení váhy dálnopisu.

## 4.2 Patentování

### 4.20 Všeobecně

V roce 1954 bylo u nás přihlášeno k patentování „Dálnopisné rozběhové zařízení“ a „Vysílací zařízení dálnopisu“. V roce 1958 bylo pod názvem „Dálnopisné rozběhové zařízení“ přihlášeno k patentování funkčně dokonalejší a konstrukčně jednodušší rozběhové zařízení. Předměty všech tří patentových přihlášek se týkaly dálnopisného systému Hell a byly na ně uděleny patenty. Ve statích 4.21 až 4.23 se seznámíme s popisy uvedených patentů.

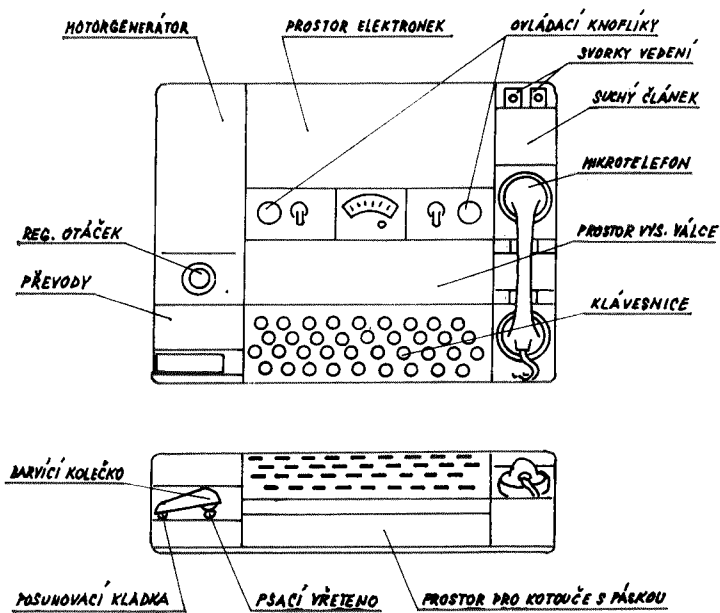
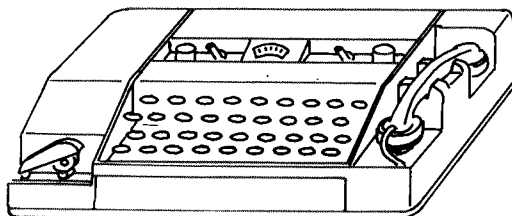
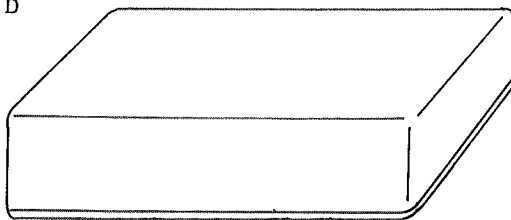
### 4.21 Dálnopisné rozběhové zařízení I

Popis patentu z roku 1954:

U dosavadních dálnopisných přístrojů systému Siemens-Hell je nutno psát v rytmu 150 nebo 75 písmen za minutu, což vyžaduje dlouhé školení obsluhující síly. Značná je i spotřeba nepopsané pásky, neboť stále běžící stroj odvíjí pásku i v přestávkách provozu.

Dálnopisné rozběhové zařízení, které je předmětem vynálezu, odstraňuje tyto nevýhody pomocí rozběhového impulsu, který je vyslán před impulsy potřebnými k tištění písmena. Tento impuls se na pásku neotiskne, ale jeho působením je zasunuta do záběru spojka vřazená mezi stále běžící pohonný motor a vysílací zařízení. (Vysílací a přijímací zařízení jsou pohybově vázána, proto jsou dále označena jako vysílací zařízení.) Po vykonání jedné otáčky vysílacího válce, tj. po otištění jednoho písmena, se spojka samočinně vysune ze záběru a vysílací zařízení se zastaví. Při provozu není nutné přísně dodržovat synchronní otáčky pohonného motoru, čímž odpadne dosud používané, dosti složité synchronizační zařízení.

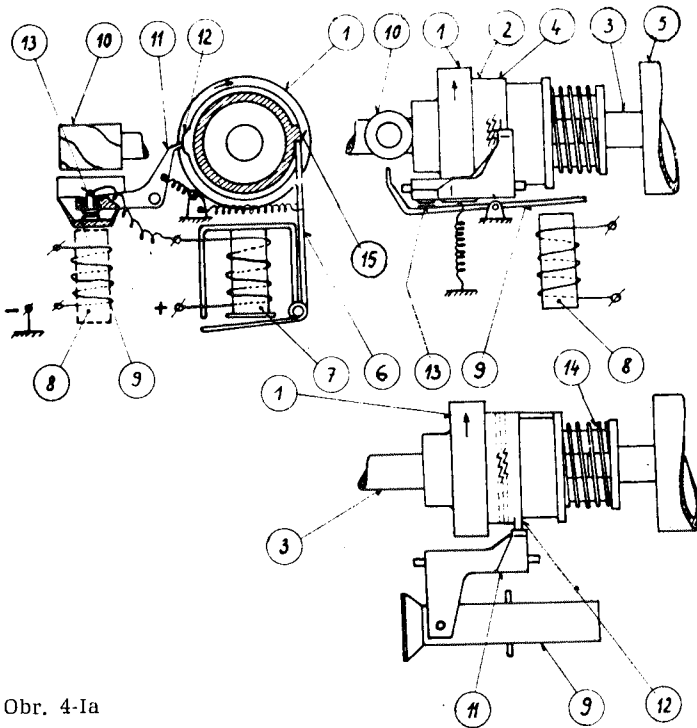
Obr. D



Obr. 4-4



Podstata zařízení podle vynálezu je v tom, že je tvořeno tiskacím elektromagnetem ovládacím kotvu sloužící k uzavření proudového okruhu spouštěcího elektromagnetu a k přitisknutí papírového proužku k psacímu vřetenu, omezovací pákou, opatřenou na konci umístěným nad kotvou kontaktem, vřazeným do spouštěcího okruhu a opírající se druhým koncem o vačku umístěnou na hřídeli vysílacího válce a sloužící k zabránění otisku rozběhového impulsu, a spouštěcím elektromagnetem s kotvou sloužící k uvolňování a zastavování vysílacího válce prostřednictvím spojky, přičemž k zastavení válce ve výchozí poloze je upraven výstupek na hnané části spojky.

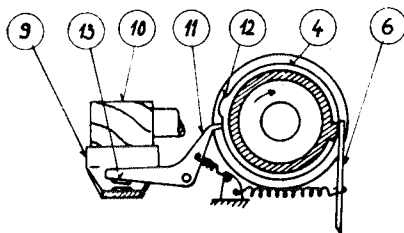


Obr. 4-1a

Příklad jednoho z možných provedení bude popsán ve spojitosti s příloženými výkresy.

Obrázek A (zde 4—1a) ukazuje celkovou sestavu dálkopisného rozběhového zařízení. Ozubené kolečko 1 je ve stálém záběru se šnekem na hřídeli hnacího motoru a je pevně spojeno s hnací částí spojky 2. Kolečko 1 spolu se spojkou 2 je volně otočné na hřídeli 3, je ale

zajištěno proti posouvání podél hřídele. Na hřídel 3 je připevněna hnaná vysouvatelná část spojky 4, vysílač impulsů 5 a je od něho odvozen i pohon psacího vřetenu a odvíjecí kladky. V klidu je spojka 4 držena ve vysunuté poloze kotvou 6 spouštěcího elektromagnetu 7. Hřídel 3 stojí, ozubené kolečko 1 se na něm volně otáčí naznačeným směrem. Po stisknutí klávesy některého písmena je do vedení i do vlastního tiskacího elektromagnetu 2 vyslán rozběhový impuls. Tiskací elektromagnet přitáhne kotvu 9, ale jen tolik, aby nemohla přitlačit papírovou pásku k psacímu vřetenu 10. Úplnému přitážení brání omezovací páka 11, která je vychýlená výstupkem 12 na obvodu spojky 4. Po přitážení kotvy 9 se uzavře kontakt 13 umístěný izolovaně na páce 11, čímž se uzavře okruh: kladný pól baterie — vinutí elektromagnetu



Obr. 4-Ib

7 — kontakt 13 — zem (minus pól baterie). Elektromagnet 7 přitáhne kotvu 6, která uvolní spojku 4. Spojka 4 se působením pružiny 14 zaseune do záběru se spojkou 2. Vysílací zařízení se začne otáčet. Na obr. B (zde 4—Ib) je znázorněno, jak pootočením výstupku 12 se vychýlí páka 11 tak, že po celou dobu vysílání tiskacích impulsů nenastává spojení v kontaktu 13 a je umožněn volný pohyb tiskací kotvy 9, která otiskne příslušné písmeno. Po skončení vysílání tiskacích impulsů vychýlí kotva 6 spojku 4 ze záběru pomocí výstupku 15 upraveného na obvodě spojky. Vysílací zařízení se zastaví a rozběhové zařízení je připraveno přijmout další rozběhový impuls.

#### 4.22 Vysílací zařízení dálkopisu

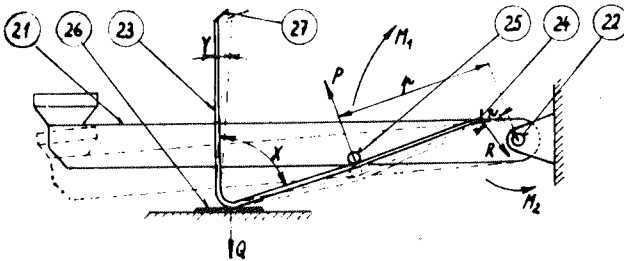
Popis patentu z roku 1954:

Dosavadní dálkopisy systému Siemens-Hell používají k vysílání tiskacích impulsů poměrně složitěho zařízení, které zvětšuje rozměry a váhu stroje.

Vysílací zařízení dálkopisu podle vynálezu je velmi jednoduché, zabírá ve stroji velmi malý prostor, snižuje váhu stroje a dá se velice

snadno vyrobit. Od dosavadních vysílacích zařízení se liší hlavně tím, že k zvedání klávesy do klidové polohy používá zvláštním způsobem upravené pružiny, které současně využívá k snímání impulsů z vysílacího válce. Tím se ve srovnání s dosud používanou konstrukcí ušetří asi šest různých součástek u každé klávesy.

Obr. A (zde 4—IIa) ukazuje princip působení vysílacího zařízení. Písmenová vysílací klávesa 21 je otočně uložena na čepu 22, který je



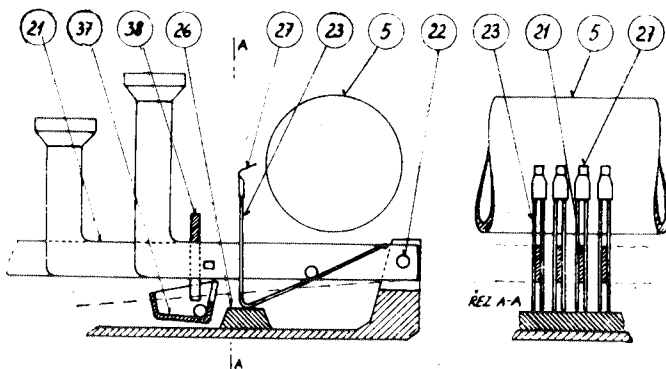
Obr. 4-IIa

upevněn na rámu stroje. Zvedací pružina 23 je upevněna naznačeným způsobem. Opírá se o klávesu v místě 24 a 25 a o elektricky vodivou podložku 26, která je uchycena na rámu stroje. Není-li klávesa stisknuta, působí pružina na klávesu v místě 24 silou  $R$ , v místě 25 silou  $P$  a na vodivou podložku 26 silou  $Q$ . Síla  $R$ , která je přibližně rovna polovině síly  $P$ , působí na ramenu  $r$ . Moment  $M_2 = R \cdot r$  je tedy poměrně malý a pro  $r = 0$  je nulový. Síla  $P$  působí na ramenu  $p$ . Moment  $M_1 = P \cdot p$  je moment, který natáčí klávesu kolem čepu 22 do klidové polohy. V klidové poloze svírá pružina v blízkosti ohybu úhel  $X$ . Po stisknutí zaujme klávesa polohu naznačenou čárkovaně. Úhel  $X$  se změní jen velmi nepatrně, takže je možné tuto změnu zanedbat. Tedy prohnutí pružiny mezi body 26 a 24 se přenesou na volný konec pružiny tak, že se tento vychýlí z klidové polohy o úhel  $Y$ . Tím se kontakt 27 přitlačí k vysílacímu válci, na němž jsou vytvořeny vodivé lamely pro vysílání rozběhového a tiskacích impulsů.

Pro správnou funkci je nutné, aby klávesa byla držena ve stisknuté poloze po celou dobu vysílání tiskacích impulsů pro jedno písmeno, tj. po dobu jedné otáčky vysílacího válce. V této době musí být ostatní klávesy zajištěny proti stisknutí.

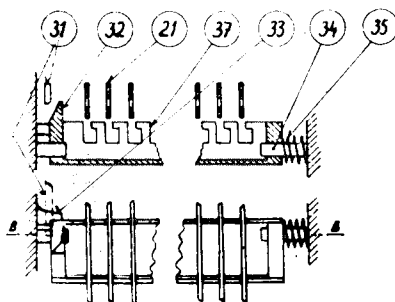
Na obr. B (zde 4—IIb) je znázorněno konstrukční provedení celého vysílacího zařízení. Na rámu stroje 29 jsou pomocí čepu 22 otočně upevněny vysílací klávesové páky 21. Kyvné konce kláves jsou vedeny ve vedeních vodičích lišty, která též dovoluje zvednutí kláveso-

vých pák jen do klidové polohy. Dvojitá zvedací pružina 23, na které je kontakt 27, je upevněna na každé klávesové páce 21 a podepřena vodivou podložkou 26, která probíhá pod všemi klávesami. Pod kláve-



Obr. 4-IIb

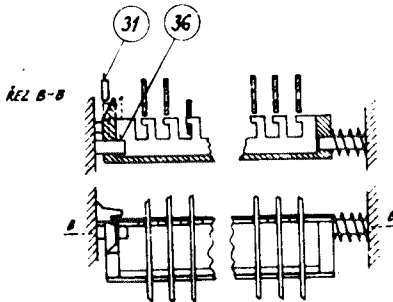
sami je též umístěn zajišťovací hřeben 37. V klidu je tento hřeben držen v poloze naznačené na obr. C (zde 4—IIc). Pružina 35 působí na hřeben silou, která se snaží hřeben posunout po čepech 34 a 36, a



Obr. 4-IIc

současně točivým momentem, který hřeben kolem těchto čepů natáčí. (Při pohledu ze strany pružiny 35 působí točivý moment ve směru otáčení hodinových ručiček.) V naznačené poloze brání posuvu i otáčení zachycovací výstupek 33. Tlakem prstu na kteroukoliv klávesu se

tato vychýlí do pracovní polohy. Stisknutá klávesa tlakem na výkyvnou část zajišťovacího hřebene 37 překoná točivý moment pružiny 35 a natočí hřeben tak, že zruší působení zachycovacího výstupku 33. Zajišťovací hřeben se nyní působením pružiny 35 posune do zajišťovací polohy, jak je naznačeno na obr. D (zde 4—II d). Stisknutá klávesa je



Obr. 4-II d

zajišťovacím hřebenem držena po celou dobu vysílání impulsů jednoho písmena ve stisknuté poloze, i když písař již prst z klávesy zvedl. Je tedy po celou dobu tlačěn kontakt 27 k vysílacímu válci 5. Ostatní klávesy, jak je z obr. D vidět, není možné v této době stisknout.

Před ukončením otáčky vysílacího válce vykývne páka 31 (působením vačky na vysílacím válci) do polohy naznačené na obr. D čárkovaně. Přitom působením šikmé plochy zubu 32, který je pevně spojen se zajišťovacím hřebenem 37, přemůže tlak pružiny 35 a vychýlí hřeben do klidové polohy. Hřeben uvolní stisknutou klávesu a umožní stisknutí další klávesy. Páka 31 se vrátí těsně před ukončením otáčky vysílacího válce opět do klidové polohy a zařízení je připraveno pro vysílání impulsů dalšího písmena.

#### 4.23 Dálkopisné rozběhové zařízení II

Popis patentu z roku 1958:

Jsou známa zařízení, sloužící k start-stopovému ovládání dálkopisných přístrojů pracujících systémem Siemens-Hell. Vynález si vytkl za úkol zlepšit dosavadní známá zařízení a zvýšit spolehlivost přístrojů v provozu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že hřídel vysílacího válce je opatřen vačkou ovládající přepínací kontakt sloužící ke střídavému zapojování elektrického proudu do startovacího elektromagnetu a tiskacího elektromagnetu, přičemž startovací elektromagnet je opatřen kotvou, o kterou se opírá start-stopová páka blokující a uvolňující hnanou část spojky prostřednictvím zarážek umístěných o  $180^\circ$  proti sobě na hnané části spojky a přičemž k vysunutí ze záběru se zarážkou je start-stopová páka opatřena pružinou a posuvným stop kolíkem ovládaným vačkou na hřídeli vysílacího válce, sloužícího k návratu start-stopové páky do klidové polohy.

Na přiložených výkresech je znázorněn jeden konkrétní příklad provedení rozběhového zařízení podle vynálezu.

Hlavními součástmi rozběhového zařízení jsou vačky 1 a 2 (obr. 1, 3 a 4) upevněné na hřídeli 3, přepínací kontakt 4, startovací elektromagnet 7 s kotvou 9, start-stopová páka 10, výkyvná páka 29 a posuvný stop kolík 28.

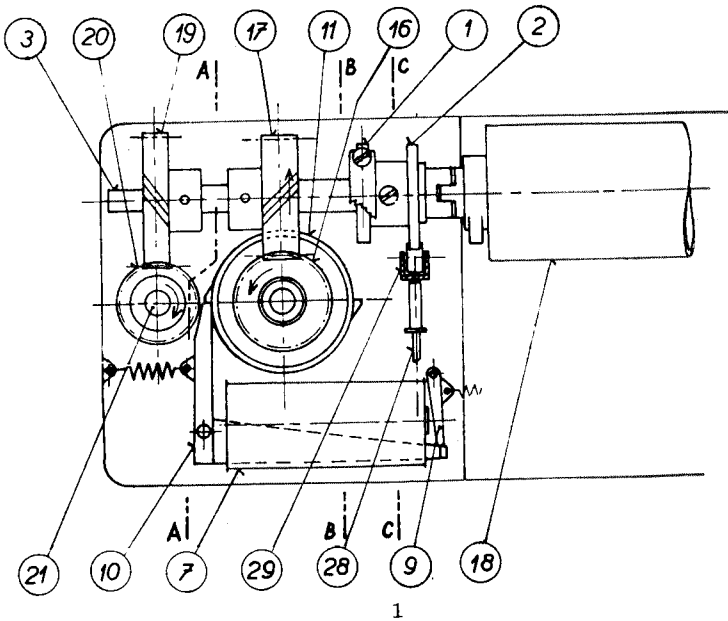
Rotací vačky 1 (obr. 4) se překládá přepínací kontakt 4 na pevný kontakt 5 nebo 6. Kontakt 5 přísluší okruhu startovacího (rozběhového) elektromagnetu 7 (obr. 1 a 2), kontakt 6 tiskacímu elektromagnetu 8 (obr. 7). (Je znázorněno jen umístění obou elektromagnetů, ne jejich konstrukční řešení.) Vačka 1 ovládá kontakt 4 tak, aby přepínal vždy při bezproudovém stavu okruhů elektromagnetů. (Viz též časový diagram.) Na obr. 4 je vačka 1 v klidu a kontakt 4 je vodivě spojen s kontaktem 5. (Viz též obr. 8.) V klidu je tedy startovací elektromagnet připraven přijmout startovací impuls, který je vyslán před každou písmenovou kombinací impulsů. Projde-li obvodem startovací impuls, přitáhne startovací elektromagnet 7 svoji kotvu 9. Přitážením kotvy 9 se uvolní vodorovné rameno start-stopové páky 10. Tahem pružiny tato páka vykývne a její kolmé rameno uvolní hnanou část spojky 11 (obr. 1 a 2), která se začne otáčet naznačeným směrem. (Konstrukce spojky není uvedena, protože to není pro vlastní rozběhové zařízení nutné.)

Uvolněním hnané části spojky je hnací moment přenášen z hřídele motoru 12 (obr. 2) hnací části spojky 13 na hnanou část 11, která je pevně spojena s hřídelem 14. Na hřídeli 14 je uloženo psací vřetenlo 15 a šroubové kolo 16. Toto je v záběru se šroubovým kolem 17, které se otáčí naznačeným směrem a unáší s sebou hřídel 3. Převod šroubových kol 16 a 17 je 3,5:1. Hřídel 3 je dilatační spojkou spojen s vysílacím válcem 18. Na hřídeli 3 je upevněno šroubové kolo 19, které je v záběru se šroubovým kolem 20 (viz též obr. 5). Kolo 20 je na hřídeli 21, který nese posunovací kladku 22. Papírový proužek 23 (viz obr. 6) je k posunovací kladce 22 přitlačován přitlačnou kladkou 24 volně otočnou na výkyvné páce 25. Převod mezi kolem 19 a 20 je volen tak,

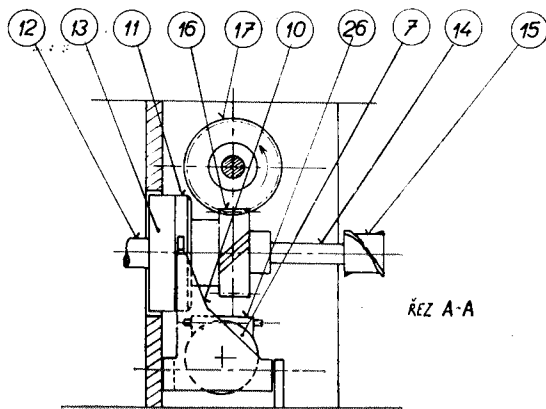
aby při jedné otáčce hřídele 3 posunula posunovací kladka 22 papírový proužek 23 o jednu rozteč tisknutého písma.

Nyní se vrátíme k vačce 1 na obr. 4. Pootočením vačky 1 o  $1/7$  otáčky se přeloží kontakt 4 na kontakt 6 a uzavře obvod pro tiskací elektromagnet 8. Tento obvod zůstane uzavřen alespoň po dobu  $5/7$  otáčky vačky. V této době se uskuteční tisk značky překládáním tiskací kotvy 26 a otáčením psacího vřeten 15. (Barvení vřeten není znázorněno.) Pro regulaci vzdálenosti mezi papírovým proužkem a psacím vřetenem je použito regulačního excentru 27 (obr. 6).

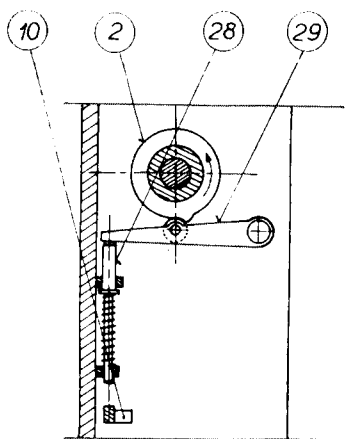
Při dokončení každé otáčky vačky 1 se opět kontakt 4 přeloží do klidové polohy a připraví obvod startovacího elektromagnetu pro příjem dalšího startovacího impulsu.



A nyní funkce vačky 2 (obr. 3). Na obr. 3 je v řezu vidět vodorovné rameno start-stopové páky 10 v klidové poloze. Při startování vykývne toto rameno k posuvnému stop kolíku 28, který je ovládán vykývnu pákou 29. Páka 29 nese kladku, která se valí po vačce 2. Po vyslání písmenové kombinace impulsů vychýlí vačka 2 vykývnu páku 29. Pohyb této páky se přeneše posuvným stop kolíkem 28 na páku 10. Ještě před zastavením mechanismu se páka 29 a posuvný stop

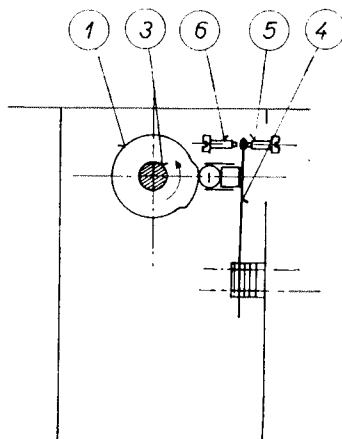


2



ŘEZ C-C

3

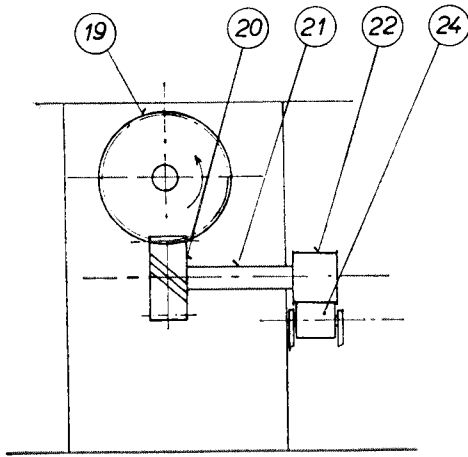


ŘEZ B-B

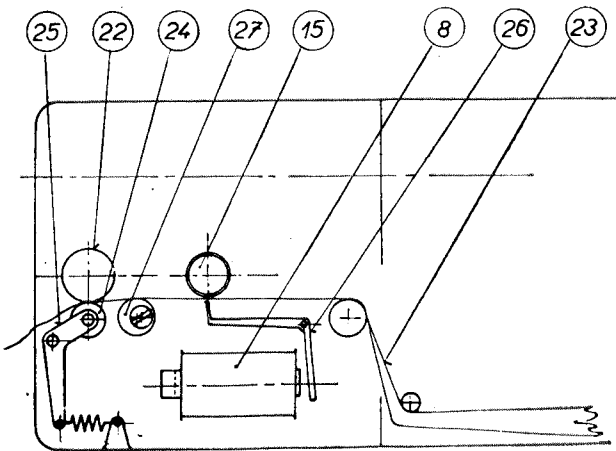
4

kolík 28 vrátí do klidové polohy, ale start-stopová páka 10 je zachycena ve vychýlené poloze kotvou 9, která je pružinou tažena do klidové polohy, neboť v poslední sedmině otáčky vaček je v okruhu startovacího elektromagnetu bezproudový stav. Kolmé rameno páky 10 je tedy postaveno proti zarážce na hnané části spojky 11, která se o ně zastaví. Na obvodu hnané části spojky 11 jsou dvě zarážky umístěné o  $180^{\circ}$



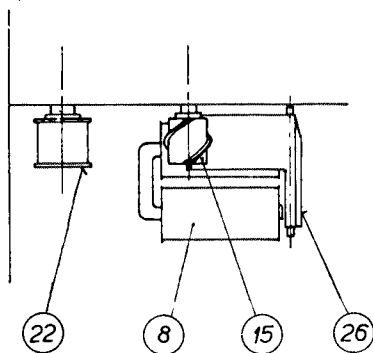


5

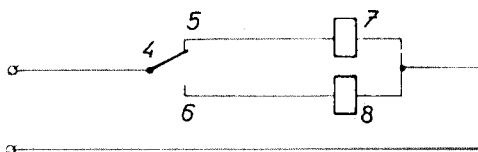


6

proti sobě. Na kolmé rameno páky 10 narážejí obě zarážky jedna po druhé, neboť při jedné otáčce hřídele 3 se hnaná část spojky otočí třiapůlkrát.



7



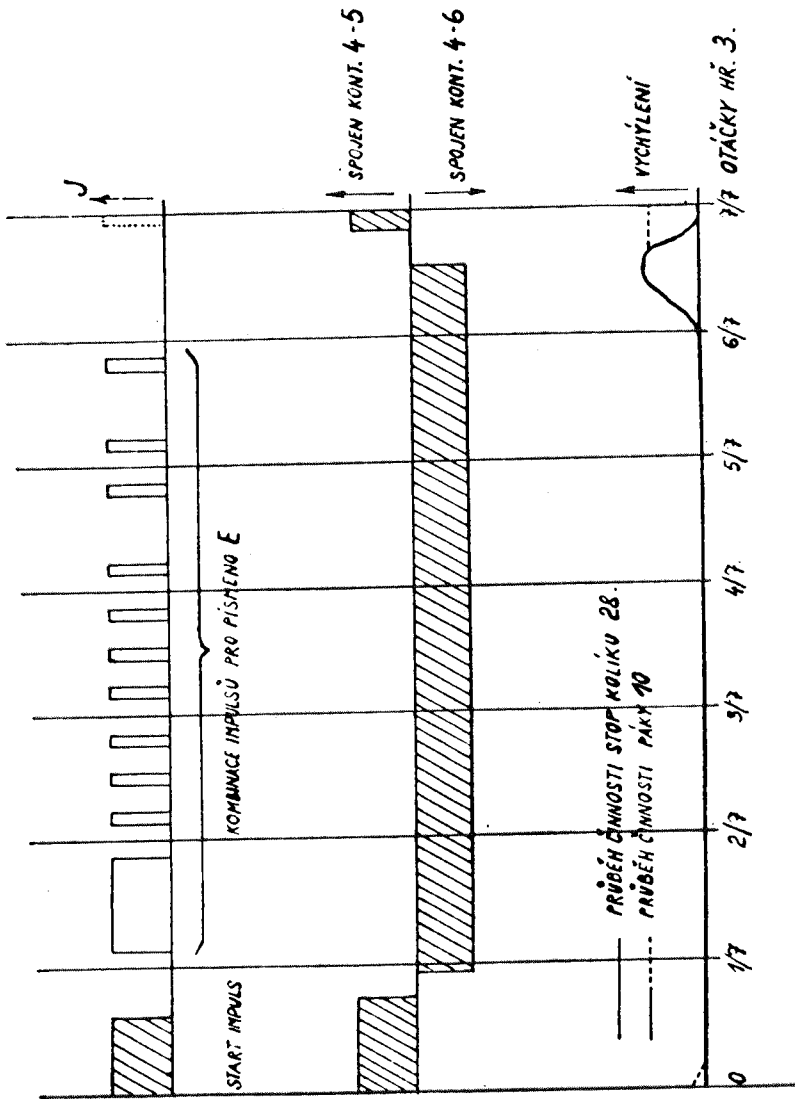
8

Zastavením hnané části spojky 11 se zastaví celý mechanismus (kromě motoru a hnací části spojky) a zařízení je připraveno k příjmu dalšího startovacího impulsu. Na časovém diagramu (obr. 9) je pak znázorněna souhra jednotlivých částí zařízení.

#### 4.3 Závěr kapitoly 4

Přesto, že předměty patentů popsaných v oddílech 42 nebyly výrobně realizovány, vyplývá z toho, co bylo v této kapitole uvedeno, že i v ČSSR bylo problematice technického a konstrukčního zlepšení dálnopisů systému Hell věnováno příslušné úsilí.

Uvedení doslovného znění popisů patentových přihlášek nejen doplňuje technický výklad „start-stopového“ dálnopisného systému Hell, ale je zároveň poučením pro případnou stylizaci patentových přihlášek z příbuzného oboru.



## 5. TEORETICKÝ ROZBOR PŘENOSOVÝCH VLASTNOSTÍ DÁLNOPISNÉHO SYSTÉMU HELL

### 5.0 Všeobecně

Abychom mohli kvalifikovaně posoudit výhody dálnopisného systému Hell, naznačené jen okrajově v předchozích kapitolách, je nezbytně třeba provést teoretický rozbor a klasifikaci přenosových vlastností tohoto systému. Je třeba provést klasifikaci Hellova dálnopisného kódu, určit kapacitu informace a bezpečnost tohoto kódu. Dále je nutné ověřit správnost údajů výrobce o šířce kmitočtového přenosového pásma a o překlenutelném útlumu. V návaznosti na to je třeba se zmínit i o možnostech využívání spojovacích vedení a o spolehlivosti vysílacích a přijímacích zařízení.

V závěru této kapitoly bude provedeno porovnání přenosových vlastností dálnopisného systému Hell s pětiprvkovým systémem start-stop.

### 5.1 Klasifikace Hellova dálnopisného kódu

#### 5.10 Všeobecně

Před vlastní klasifikací Hellova dálnopisného kódu budeme v dalším odstavci specifikovat jeho znaky. Avšak ještě před touto specifikací vyslovíme definice různých druhů diskrétních (nespojitých) kódů z hlediska jejich časové pravidelnosti, a to jak kombinačních impulsů, tak celých znaků.

V odborné technické literatuře (např. [6], str. 7) je uváděno rozdělení diskrétních kódů na rovnoměrné a nerovnoměrné. Tyto termíny jsou definovány takto:

- rovnoměrný kód — všechny telegrafní znaky mají stejnou časovou délku  
 nerovnoměrný kód — jednotlivé telegrafní znaky se od sebe liší svým trváním.

Při tom jako typický příklad kódu rovnoměrného je uváděn pěti-jednotkový či pětiprvkový dálnopisný kód a za typický příklad nerovnoměrného kódu kód Morseův.

Výše uvedené rozdělení kódů však nepostihuje všechny možné varianty časové skladby kódů. Prakticky totiž existují tyto obměny:

- a) Stejný počet jednotkových intervalů (základních impulsů) v každém znaku.

- b) Různý počet různě dlouhých spojitých sledů jednotkových intervalů ve znacích časově vždy stejných.
- c) Různý počet různě dlouhých spojitých sledů jednotkových intervalů ve znacích různě dlouhých.
- d) Různý počet stejně dlouhých spojitých sledů jednotkových intervalů ve znacích různě dlouhých.
- e) Stejný počet spojitých sledů jednotkových intervalů, z nichž vždy určitý počet jsou spojitě sledy různě dlouhé a určitý počet jsou sledy stejně dlouhé ve znacích různě dlouhých.

Provedeme-li výběr z těchto pěti variant, a to z hlediska definice rovnoměrného a nerovnoměrného kódu, pak vidíme, že varianty a) a b) odpovídají definici rovnoměrného kódu a varianty c), d) a e) odpovídají definici nerovnoměrného kódu.

Zbývá nám úkol stanovit pro jednotlivé varianty krátké, ale charakteristické názvy. Pokusme se o to při zachování základních názvů. Řekněme, že kód definovaný ve variantě:

- a) je rovnoměrný s interní rovnoměrností,
- b) je rovnoměrný s interní nerovnoměrností,
- c) je nerovnoměrný s interní nerovnoměrností,
- d) je nerovnoměrný s interní rovnoměrností délky impulsů,
- e) je nerovnoměrný s interní rovnoměrností počtu impulsů.

Nyní uvedeme konkrétní příklady na jednotlivé varianty kódů:

- Typickým reprezentantem varianty a) je pětivrzkový dálkopisný kód start-stop, nebo vícevrzkové kódy pro přenos dat.
- Reprezentantem varianty b) je Hellův dálkopisný kód. Podrobněji bude vysvětlen v odst. 5.11.
- Jedním z reprezentantů varianty c) je Morseův kód, který má ve znacích různý počet jednotkových intervalů a různý počet spojitých sledů 3 jednotkových intervalů. Kromě toho má ještě spojitý sled o pětinasobné délce jednotkového intervalu pro vytvoření mezer mezi slovy.
- Do varianty d) patří kódy dálkopisných systémů, které nenašly zatím praktické uplatnění a které předpokládaly přidělení určitého počtu jednotkových intervalů ve spojitém sledu pro určitý znak. Analogicky můžeme pokládat za takový kód i impulsové kombinace používané v některých regulačních a povelových zařízeních.
- A konečně do varianty e) patří dálkopis Hughes, případně systémy jemu podobné, které nebyly dosud prakticky využity.

### 5.11 Specifické znaky Hellova dálnopisného kódu

V předcházejícím odstavci jsme si vytvořili klasifikační definice pro klasifikaci diskrétních kódů z hlediska jejich časové pravidelnosti, a to jak vnější, tak vnitřní. Nyní rozebereme z tohoto hlediska dálnopisný kód Hellův, abychom argumentovali správnost jeho zařazení do varianty b) tj. jako kód rovnoměrný s interní nerovnoměrností.

Z kapitoly 1 víme, že základní rastr každého znaku je dán plochou, vytvořenou ze  $7 \times 7$  základních plošných prvků, a že těmito prvkům odpovídají jednotkové intervaly Hellova dálnopisného kódu. Omezení počtu základních plošných prvků na 49 pro každou značku je dáno konstrukcí stroje. Můžeme tedy nejen konstatovat, ale i dokázat, že pro vysílání kteréhokoliv znaku potřebujeme vždy stejnou vysílací dobu. Jde zde tedy o kód rovnoměrný z hlediska vnější časové pravidelnosti.

Abychom mohli posoudit další specifické znaky Hellova dálnopisného kódu, provedeme rozbor všech znaků Hellovy dálnopisné abecedy podle obr. 5—1 až 5—7. Na těchto obrázcích jsou v základních plošných rastrech znázorněny jednotlivé znaky a vedle nich je vždy zakreslen průběh impulsové kombinace, bez rozběhového impulsu pro arytmiický přenos. Při bližším prostudování všech impulsových kombinací můžeme vyslovit tento závěr:

Nejkratší impuls, který se v těchto kombinacích vyskytuje, odpovídá dobou délce základního plošného prvku. Je to interval jednotkový, který označíme  $a$ . Proudové impulsy mají délky od  $1a$  do  $5a$ , bezproudové od  $1a$  až do  $39a$ . (Bezproudový impuls o délce  $39a$  je ve značce „čárka za slovem“.) Nesmíme však zapomenout ani na značku „meze- ra mezi slovy“, která je představována bezproudovým impulsem o délce  $49a$ . Z uvedených obrázků je jasně zřejmé, že každá značka je tvořena různým počtem různě dlouhých impulsů, a že tedy z hlediska vnitřní časové pravidelnosti jde o kód nerovnoměrný.

### 5.12 Závěrečná klasifikace

Z toho, co bylo řečeno v předcházejících odstavcích, můžeme v závěru tohoto oddílu pronést, z hlediska časové pravidelnosti následující závěrečnou klasifikaci:

Hellův dálnopisný kód je kód rovnoměrný s interní nerovnoměrností.

Z hlediska všeobecné klasifikace telegrafie, viz [22], je možno zařadit Hellův systém doprostřed mezi abecední a obrazovou telegrafii. Zvláštností Hellova systému je, že rozklad na obrazové prvky provádí kódovým převodníkem (vysílací válec) na vysílací straně, tedy nikoliv

opticko-elektrickým snímáním z předlohy jako u většiny systémů obrazové telegrafie. Na druhé straně se od systémů abecední telegrafie s mozaikovým maticovým otiskem liší tím, že se telekomunikační cestou přenáší již informace rozložená na obrazové prvky. Viz (20).

## 5.2 Kapacita Hellova dálkopisného kódu

Úvodem můžeme konstatovat, že rozeznáváme dva druhy kapacity kódu:

- a) kapacitou možnou, tj. takovou, která by se dala maximálně z dané fyzikální soustavy signálů vytvořit, a
- b) kapacitou potřebnou, tj. takovou, kterou potřebujeme pro daný účel vyjadřování informací.

Provedeme výpočet možné kapacity Hellova dálkopisného kódu. Především však musíme vyslovit tato omezení:

I. Při výpočtu předpokládáme, že impulsové kombinace jsou sestaveny jen z impulsů, které jsou vždy celým násobkem délky základního intervalu  $a$ . (Ve skutečnosti se v impulsových kombinacích vyskytují sporadicky i impulsy o délkách  $1,25 a$ ;  $1,5 a$ ; atd. až  $5,5 a$ .)

Po tomto zjednodušení můžeme určit údaje pro výpočet, a to:

počet stavů	$S = 2$	(proud, bezproud)
počet prvků	$n = 25$	(vnitřní značkový rastr $5 \times 5$ základních prvků)

Z těchto údajů vypočteme počet možných kombinací, čili možnou kapacitu dps Hellova kódu:

$$K_{mI} = S^n = 2^{25} = 33\,554\,432$$

Z tohoto velkého počtu teoreticky možných kombinací lze prakticky využít jen takové kombinace, které po otisknutí jsou dobře rozlišitelné lidským okem jedna od druhé. Abychom mohli určit prakticky možnou kapacitu tohoto kódu, pokusme se vyslovit další omezovací podmínku:

II. Energie znaků z celkově možné energie  $25 a$  může být z důvodu spolehlivého rozlišování znaků maximálně  $19 a$ .

Pak by počet možných kombinací, při současné platnosti omezení I., byl dán vztahem:

$$K_{mII} = \binom{25}{19} + \binom{25}{18} + \binom{25}{17} + \dots + \binom{25}{2} + \binom{25}{1} + \binom{25}{0}$$

Výpočtem dostaneme

$$K_{mII} = 33\,486\,026$$

Vidíme, že počet možných kombinací se po energetické omezovací podmínce sice zmenšil skoro o 70 000, ale to je jen asi o 2 promile z původního počtu možných kombinací.

Vyslovme proto další omezovací podmínku, a to z hlediska vizuálního rozlišení značek:

III. Jednotlivé kombinace se od sebe musí lišit alespoň ve dvou prvcích a první impulsová kombinace bude ve všech prvcích bezproudová. (Kombinace pro mezeru mezi slovy.)

S přihlédnutím i k omezovacím podmínkám I. a II. bude počet možných kombinací dán vztahem:

$$K_{mIII} = \binom{25}{0} + \binom{25}{2} + \binom{25}{4} + \dots + \binom{25}{14} + \binom{25}{16} + \binom{25}{18}$$

Výpočtem dostaneme

$$K_{mIII} = 16\,921\,761$$

Tedy i po těchto třech omezeních nám vyšel značně velký počet možných kombinací. Přesto, že jsme brali v úvahu snadnost rozlišení jednotlivých značek, nezahrnuli jsme do omezovací podmínky III. všechny nutné požadavky pro snadnou rozlišitelnost.

Tak např. kombinace pro písmeno I je reprezentována pěti proudovými impulsy ve svislici IV. základního rastru. Velmi těžko bychom rozlišovali zápis pěti proudových impulsů ve III. nebo V. svislici od písmene I, a pravděpodobně těžko i zápis pěti proudových impulsů ve svislicích II. a VI. Lze tedy vyslovit podmínku pro tvorbu značek pěti proudovými impulsy ve svislicích: Přípustná je jen kombinace s pěti proudovými impulsy ve svislici IV. (Viz obr. 5—8a.) Vidíme, že z pěti možných kombinací je jen jedna prakticky použitelná.

Dále si všimneme kombinací pěti proudových impulsů v řádcích. (Viz obr. 5—8b.) Pět proudových impulsů v řádku 4 představuje pomlčku. Dá se říci, že značky představované pěti proudovými impulsy v řádku 3 nebo 5 by byly málo odlišné od pomlčky. Naopak značka, která by byla reprezentována pěti proudovými impulsy v řádku 2 nebo 6, by byla snadno od pomlčky rozlišitelná. V tomto případě jsou tedy z pěti možných kombinací jen tři prakticky použitelné.

Část možných případů s pěti souvislými proudovými impulsy ve dvou svislicích pro jednu značku je znázorněna na obr. 5—8c, a část z možných s pěti proudovými impulsy vždy ve dvou řádcích pro jed-



nu značku je znázorněna na obr. 5—8d. Vidíme, že situace z hlediska snadné rozlišitelnosti jsou obdobné situacím na obr. 5—8a, a 5—8b.

Vezmeme-li v úvahu výsledek uvedeného rozboru, a podle velmi pesimistického odhadu připustíme, že z možných kombinací, které nám vyšly výpočtem po omezení III, je jen jedna z tisíce prakticky použitelná, dostaneme prakticky možnou kapacitu Hellova dálkopisného kódu:

$$K_{pm} = K_{mIII} \cdot 10^{-3}$$

Po dosazení dostaneme

$$K_{pm} = 16\ 922$$

Slovy: Prakticky možná kapacita Hellova dálkopisného kódu je 16 922 znaků.

Prakticky potřebný počet kombinací pro latinskou abecedu a arabské číslice je jen 41. Vidíme, že redundance Hellova dálkopisného kódu je více než 400násobná. To je skoro nepředstavitelná nadbytečnost, která ani nemůže být plně využita. O některých možnostech využití této nadbytečnosti pojednává oddíl 5.3.

V souvislosti s redundancí je třeba se zmínit i o samoopravné schopnosti Hellova dálkopisného kódu, i když nejde doslova o schopnost, ale spíše o vlastnost celého dálkopisného systému Hell. Tato vlastnost spočívá v tom, že i při porušení záznamu tří až pěti jednotlivých intervalů v přijímači je otisknutý znak jako celek stále ještě dobře identifikovatelný. Hlavně pro tuto vlastnost se těchto zařízení používá na rádiových okruzích.

### 5.3 Možnosti využití kapacity dálkopisného Hellova kódu

V oddílu 5.2 jsme dospěli k závěru, že z prakticky možného počtu kombinací dálkopisného Hellova kódu se pro latinskou abecedu a arabské číslice využívá pouze 41 kombinací. Ze zbývajících prakticky možných kombinací lze tedy vytvořit značky jiných abeced. Jako příklad jsou na obr. 5—9 až 5—11 znázorněna v základních rastroch ta písmena azbuky, která jsou odlišná od písmen latinské abecedy. Jsou zde graficky znázorněny i impulsové kombinace příslušných značek.

Vhodným konstrukčním uspořádáním vysílače (viz také oddíl 63) by bylo možné z jednoho dálkopisu vysílat buď písmena latinské abecedy, nebo písmena azbuky, podle toho, kterou abecedu bychom si stlačením přesmykače zvolili. Na přijímací straně není nutná při změně abecedy žádná úprava, neboť tiskací mechanismus tiskne ba-

revné stopy v takových délkách a pořadí, jak jsou obsaženy v proudových impulzech příslušné impulsové kombinace.

Další možností využití kapacity dálkopisného Hellova kódu by bylo vytvoření znaků vhodných pro přenos dat. Na obr. 5—12a je znázorněna jedna z možností — 10 znaků pro přenos dat, vytvořených z hlediska snadného čtení obsluhou. Na obr. 5—12b je další možnost — 10 znaků pro přenos dat, vytvořených z hlediska strojního „čtení“. [Je to obdoba pětiprvkového dps kódu.]

Z uvedeného je vidět, že možnosti využití kapacity dálkopisného Hellova kódu jsou velmi široké.

#### 5.4 Kmitočtové pásmo

V kapitole 3 je uvedeno, že u dálkopisu „GL“ T typu 72c je rychlost psaní maximálně 6,1 písmene za sekundu, modulační rychlost je 300 baudů a šířka kmitočtového pásma vestavěného přijímacího filtru je 700 Hz (650—1350 Hz, nebo 2650—3350 Hz).

Vyjdeme z maximální rychlosti psaní, udané výrobcem, to je 6,1 písmen/s, (tj. 366 písmen za minutu), a výpočtem překontrolujeme správnost údaje o modulační rychlosti a správnost volby šířky přijímacího filtru.

Víme, že základní značkový rastr má 7×7 základních plošných prvků, tj. analogicky 49 jednotkových intervalů. Za 1 vteřinu může tento dálkopis vyslat maximálně  $6,1 \times 49 = 298,9$  jednotkového intervalu.

Délka jednotkového intervalu je dána vztahem :

$$a = \frac{1}{p}$$

kde  $a$  je délka jednotkového intervalu ve vteřinách.

$p$  je modulační rychlost v Bd (počet jednotkových intervalů vyslaných za 1 vteřinu).

Po dosazení dostaneme:

$$a = \frac{1}{298,9} = 3,3456 \cdot 10^{-3} \text{ s} \doteq 3,35 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Po dosazení za  $a$  do vzorce pro modulační rychlost dostaneme:

$$v_t = \frac{1}{a} = \frac{1}{3,35 \cdot 10^{-3}} = 298,5 \doteq 300 \text{ Bd}$$

Výsledek výpočtu je ve shodě s údaji, které uvádí výrobce. Dále vypočteme telegrafní kmitočet při maximální rychlosti psaní, a to ze známého vztahu:

$$f_t = \frac{1}{T} = \frac{1}{2a}$$

Po dosazení za  $a$  dostaneme:

$$f_t = \frac{1}{2,3,35 \cdot 10^{-3}} = 149,25 \doteq 150 \text{ Hz}$$

Telegrafní signál tvořený periodickým střídáním bezproudových a proudových jednotkových impulsů obdélníkového tvaru, délky  $a$  s jednotkovou amplitudou a periodou  $T = 2a$  můžeme vyjádřit Fourierovou řadou ve tvaru

$$f(t) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \left( \sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3 \omega t + \frac{1}{5} \sin 5 \omega t + \dots \right)$$

Pro nezkraslený přenos impulsů obdélníkového tvaru bychom potřebovali kmitočtový kanál s nekonečnou kmitočtovou šířkou, tj. s mezním kmitočtem  $f_{m \rightarrow \infty}$ . Omezením šířky kmitočtového pásma bude přenos impulsů uskutečněn za cenu jejich tvarového zkreslení. Podle (9), str. 25, zůstane zkreslení vzniklé omezením šířky kmitočtového pásma v přijatelných mezích, jestliže přechodový jev může doznít do příchodu dalšího charakteristického okamžiku. Jde totiž o to, že skok napětí na výstupu kmitočtové propusti již nemá nekonečně strmý průběh nulového trvání, nýbrž se vytvoří náběhová hrana, která má trvání

$$\tau_n = \frac{1}{2f_m}$$

Odtud pak mezní kmitočet je

$$f_m = \frac{1}{2\tau_n}$$

Uvážíme-li, že na vstupu posledního úseku dálkopisného spoje dosáhne tvarové zkreslení velmi zřídka 40 %, můžeme počítat s maximálním trváním naběžné hrany 60 % jednotkového intervalu, to je s  $\tau_n = 0,6 a$ . Dosazením dostaneme

$$f_m = \frac{1}{2 \cdot 0,6 a} \doteq 1,6 f \doteq 1:1$$

tedy slovy: Mezní kmitočet kmitočtového pásma musí být, s ohledem na přípustné tvarové zkreslení, minimálně 1,6krát větší než základní telegrafní kmitočet, tj. kmitočet základní harmonické při periodickém vysílání jednotkových impulsů 1:1.

Při telegrafní rychlosti, nebo správněji modulační rychlosti 50 Bd, je tedy u systému stejnosměrné telegrafie mezní kmitočet 40 Hz a u systémů telegrafie nosnými proudy, u které vznikají dvě postranní kmitočtová pásma, je potřebná šířka propustného pásma 80 Hz.

Při modulační rychlosti 300 Bd, vypočtené pro výše uvedený dálkopis Siemens-Hell, byl by pro přenos stejnosměrných impulsů mezní kmitočet kmitočtové propustě  $1,6 \times 150 = 240$  Hz a pro telegrafii nosnými proudy 480 Hz.

Dosud jsme uvažovali telegrafní kmitočet signálu s periodickým střídáním jednotkových impulsů 1:1. Avšak při korespondenci se poměr značka-mezera (proud — bezproud) ve značkových kombinacích nutně mění a u dálkopisného Hellova kódu se kombinace jednotkových impulsů 1:1 prakticky nevyskytne. Pro jiný poměr než 1:1 bude přenosová situace nepříznivější.

Chceme-li zjistit nutnou šířku frekvenčního pásma pro telegrafní signál, musíme uvažovat nejnepříznivější kombinaci proudových a bezproudových impulsů. Analogicky podle [9], str. 79, budeme pro Hellův dálkopisný kód považovat za nejnepříznivější kombinaci poměr 1:48. Výpočtem zjistíme, že mezní kmitočet pro tuto kombinaci je 292 Hz pro přenos stejnosměrných impulsů. Pro přenos nosným kmitočtem potřebujeme kmitočtové pásmo o minimální šířce 584 Hz. Můžeme tedy konstatovat, že šířka přijímacího filtru v uvedeném dálkopisném stroji, tj. 700 Hz, plně vyhovuje.

## 5.5 Překlenutelný útlum

U polního dálkopisu Hell udával výrobce překlenutelný útlum vedení 35 dB. Novější stroje mají udány hodnoty zbytkového útlumu —30 dB a maximální vysílací úroveň 8,68 dB. Tedy překlenutelný útlum je maximálně 39 dB.

Podle [8] je slyšitelnost, a tedy i srozumitelnost telefonního hovoru klasifikována při útlumu vedení:

- $\beta_1 = 9$  dB jako výborná
- $\beta_1 = 17$  dB jako dobrá
- $\beta_1 = 26$  dB jako dostatečná
- $\beta_1 = 35$  dB jako sotva dostatečná a
- $\beta_1 > 35$  dB jako neuskutečnitelná

Můžeme tedy konstatovat, že při útlumu vedení větším než 35 dB, kdy je slyšitelnost telefonního hovoru prakticky naprosto nedostatečná, dálkopisový systém Hell ještě při útlumu vedení 39 dB spolehlivě vyhodnocují přijímané impulsové kombinace.

## 5.6 Použitá vedení

Dálnopisná zařízení systému Hell můžeme připojit přes automatický spouštěč na metalické vedení, které spojuje dvě stanice mezi sebou, nebo na kterýkoliv druh telefonního vedení (i polní vedení) po předchozím navázání spojení s žádanou protější stanicí telefonem.

Do rádiové sítě se tato zařízení zapojují čtyřdrátově, tj. dva dráty od radiopřijímače a dva k radiovysílači. (Viz též popis v kapitole 2.)

## 5.7 Spolehlivost zařízení dálkopisného systému Hell

### 5.70 Všeobecně

Teoretický rozbor přenosových vlastností dálkopisu Hell doplníme ještě rozбором vlastností tohoto systému z hlediska spolehlivosti jeho jednotlivých dílů, a to jak po stránce funkční spolehlivosti, tak po stránce náročnosti na provoz a údržbu těchto zařízení.

### 5.71 Vysílací zařízení

Jak již víme, hlavní součástí vysílače jsou kontaktní válec, vysílací kontakty a klávesnice.

Kontaktní válec je kompaktní součást, uložená ve dvou kuličkových ložiskách. Kontaktní segmenty jsou na povrchu kontaktního válce vytvořeny vyfrézováním nevodivých ploch v povrchu mosazného válce a vyplněním takto vzniklých prohlubní izolační hmotou. Takto přímo ve výrobě vytvořené kombinace vodivých a nevodivých ploch jsou jednou provždy dány a nepotřebují během provozu žádné dodatečné nastavování. (Prakticky by to ani nebylo možné.) Dá se tedy říci, že kontaktní válec má po celou dobu životnosti stroje stále stejné přenosové parametry.

Údržba spočívá jen v mazání kuličkových ložisek podle mazačního předpisu jejich výrobce a v občasném očištění povrchu kontaktního válce od prachu.

Vysílací kontakty jsou nastaveny také přímo ve výrobě. Jelikož z hlediska přenosových vlastností nemění ani opotřebením své pa-

rametry, nepotřebují během životnosti stroje žádné seřizování a jejich údržba spočívá jen v občasném očištění od prachu.

Klávesnici s dalšími navazujícími pákami je možné hodnotit po stránce spolehlivosti stejně jako klávesnici běžného psacího stroje. Údržba se provádí očištěním od prachu a případným namazáním klávesových a dalších pák v místech jejich otočného uložení.

Celé vysílací zařízení je poměrně jednoduché, velmi spolehlivé a nenáročné na údržbu.

### *5.72 Přijímací zařízení*

Hlavní součástí přijímacího zařízení jsou tiskací elektromagnet, psací vřeteno a barvicí váleček.

Tiskací elektromagnet je zvláštní konstrukce, která umožňuje rychlou činnost kotvy tohoto elektromagnetu. Kotva je uložena na torzních pérech a celý elektromagnet je jedním šroubem nastavitelný vzhledem k psacímu vřetenu.

Tiskací elektromagnet je součástí velmi spolehlivá a prakticky nepotřebuje žádnou údržbu.

Psací vřeteno je otočně uloženo ve dvou kluzných ložiskách a je poháněno přes ozubený převod. Je vyrobeno z chromové oceli a prakticky se neopotřebovává.

V provozu je třeba občas mazat kluzná ložiska a očistit povrch psacího vřetene od usazeného barviva.

Barvicí váleček je nasunut na pouzdro kuličkového ložiska, které je upevněno na trnu páky, tažené pružinou k psacímu vřetenu. Povrch barvicího válečku tvoří plstěný prstenec, který je nasáknut vhodným barvivem. Tento plstěný prstenec je jediná součást, která se v provozu opotřebovává, ale kterou lze velmi snadno vyměňovat. Je třeba podotknout, že plstěný prstenec dálkopisu Hell má asi 5krát delší životnost než plstěné barvicí válečky dálkopisu Dalibor.

### *5.73 Elektronická část*

Tato část je sestavena z běžných radiotechnických součástek, a její spolehlivost je proto závislá na kvalitě a provozní spolehlivosti těchto součástek. Preventivní údržbu nepotřebuje žádnou.

### *5.74 Závěr oddílu 5.7*

Po tom, co bylo o spolehlivosti a nárocích na údržbu dálkopisných zařízení Hell v oddílu 5.7 řečeno, můžeme shrnout, že tato zařízení,

díky své konstrukční jednoduchosti, jsou v provozu velmi spolehlivá a mají velmi malé nároky na údržbu.

### 5.8 Vliv zkreslení

V oddílu 5.2 jsme provedli rozbor Hellova dálnopisného kódu z hlediska jeho kapacitní redundance. V oddílu 5.3 jsme si ukázali na některé možnosti využití této redundance. V tomto oddílu si kapacitní redundance všimneme z hlediska vlivu zkreslení impulsů na bezpečnost správného vyhodnocení vyslané kombinace.

Všeobecně můžeme konstatovat, že dálnopisný kód, který nemá žádnou kapacitní redundanci, je velmi citlivý na náhodná zkreslení impulsů, způsobená hlavně cizími proudy, např. při bezdrátovém přenosu. Chybným vyhodnocením jediného impulsu dochází k otisku jiné značky, než byla vyslána. Kódy s určitou redundancí, např. sedmi-prvkové, využívají této redundance k zabezpečení správného přenosu kombinací. (5) K tomuto zabezpečení je však třeba vybavit koncová zařízení další složitou technikou.

Opravdu vysoká kapacitní redundance dálnopisného kódu Hell mu dává tu neocenitelnou vlastnost, že náhodná zkreslení nevyhodnotí přijímač jako jinou značku, ale jako značku původní, ovšem určitým způsobem, podle druhu a velikosti zkreslení, zdeformovanou, avšak vždy dobře indentifikovatelnou. Není proto zapotřebí žádného zvláštního zařízení k zabezpečení správného přenosu a vyhodnocování kombinací. Proto se dálnopisy Hell dobře hodí pro přímé připojení na radiospoje, kde často dochází k rušení korespondence atmosférickými výboji.

### 5.9 Závěr kapitoly 5

Přesto, že rozbor jednotlivých přenosových vlastností dálnopisného systému Hell byl v této kapitole proveden s cílem dokázat výhodnost tohoto velmi jednoduchého a velmi spolehlivého dálnopisného systému proti jiným složitým a nákladným dálnopisným systémům, nejsou výsledky dosažené rozbohem nijak subjektivní, neboť rozbor byl proveden vědeckými metodami, a tedy naprosto objektivně.

Jistě by si některé oddíly této kapitoly zasloužily hlubšího zpracování, ovšem pak by se jejich náplň vymykala celkovému zámeru této práce.

## 6. PROGNOZA VÝVOJE DÁLNOPISNÉHO SYSTÉMU HELL

### 6.0 Všeobecně

Na základě poznatků o dosavadním vývoji zařízení dálnopisného systému Hell, poznatků o jejich jednoduchosti, spolehlivosti a výhodných přenosových vlastnostech a na základě poznatků o nejnovější technologii výroby elektronických zařízení pokusíme se předpovědět další vývoj zařízení pracujících dálnopisným kódem Hell. Je pochopitelné, že naše prognóza přesto, že bude vyslovena na základě výše uvedených poznatků a dále na základě zkušeností a znalostí možností technických zdokonalení těchto zařízení, bude opravdu jen prognózou, čili že skutečný vývoj bude záviset na mnoha dalších činitelích, než jsou jen technické a technologické možnosti výroby.

Autor této práce je přesvědčen o účelnosti dalšího vývoje dálnopisných zařízení systému Hell, neboť se domnívá, že jejich použití v provozu by mělo být alespoň takové, jak uvádí další kapitola. Proto bude vyslovena v následujících oddílech této kapitoly prognóza vývoje těchto zařízení bez ohledu na netechnické a netechnologické činitele.

### 6.1 Miniaturizace

#### 6.10 Všeobecně

Další vývoj dálnopisných zařízení systému Hell by měl být především důrazně ovlivněn miniaturizací součástkové základny, a to jak elektronických součástek, případně celých funkčních celků, tak podstatným zmenšením rozměrů mechanických součástek těchto zařízení.

Vyjděme z analýzy, které součástky a funkční celky by mohly být zmenšeny, příp. miniaturizovány. Začneme vysílačem, pak budeme pokračovat přijímačem, dále pohonnou částí a skončíme u elektronické části.

#### 6.11 Vysílač

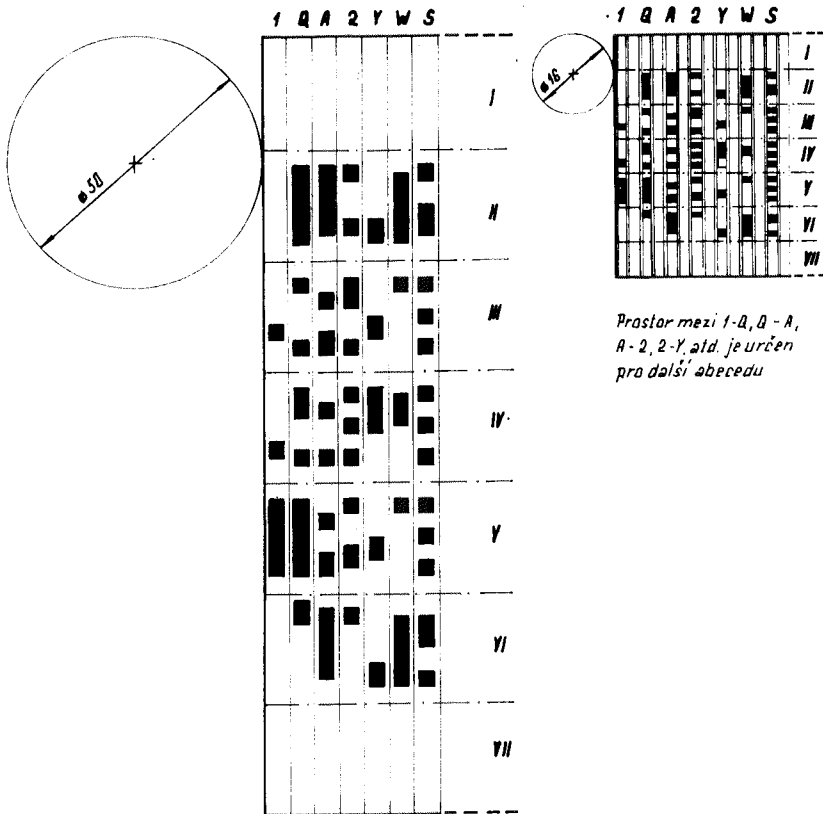
Zopakujme si, z čeho sestává vysílací funkční celek. Jsou to: klávesnice s navazujícími pákami, kontaktní válec s příslušnými vysílacími kontakty a převodové ústrojí.

Klávesnice v podstatě zachová své rozměry a bude jen celkově lehčí, neboť se použije prvků klávesnic z lehkých psacích strojů. Další navazující páky budou vhodněji prostorově uspořádány. Pak objem,



který vyplní klávesnice s dalším pákovým vybavením, bude asi 2/3 objemu dosavadních klávesnic těchto dálnopisů.

Kontakťový válec bude mít průměr maximálně 20 mm, což jsou jen 2/5 průměru a necelá 1/5 objemu kontakťového válce dnes vyrábě-



Obr. 6-1

běných strojů. Pro názornost viz obr. 6—1, na kterém jsou znázorněny části rozvinutých plášťů kontakťových válců, jednoho o průměru 50 mm (dnešní stav) a druhého o průměru 16 mm (vývojově možný stav). Ze zmenšení objemu kontakťového válce vyplyne pak i zmenšení ozubených koleček v převodové části stroje.

Jako další se nabízí řešení nahradit mechanický vysílač vysílačem elektronickým, tj. konstruovaným z integrovaných obvodů a tranzistorů, a tím ještě více zmenšit jeho váhu a objem a prodloužit jeho životnost.

### 6.12 Příjímač

Součástí přijímače, přesněji otiskovacího mechanismu, nelze prakticky zmenšit. Při spolehlivosti, kterou chceme zachovat, nemůžeme zmenšovat ani rozměry tiskacího vřetene, ani tiskacího elektromagnetu.

### 6.13 Pohonná část

Zmenšením součástí vysílače, viz odst. 6.11, dojde i k podstatnému snížení potřebného mechanického výkonu motoru, a tedy i ke zmenšení jeho rozměrů a rozměrů převodového ústrojí.

### 6.14 Elektronická část

Využitím miniaturních radiosoučástek, tištěných spojů a tranzistorizací se zmenší elektronická část asi na 1/10 původního objemu.

### 6.15 Závěr oddílu 6.1

Shrneme-li výsledky dané možnostmi miniaturizace a zmenšení, docházíme k závěru, že vývoj dálkopisu Hell by mohl jít cestou podstatného zmenšování rozměrů a pochopitelně i váhy. Po těchto vývojových úpravách by váha celého dálkopisu mohla činit 4 až 8 kg.

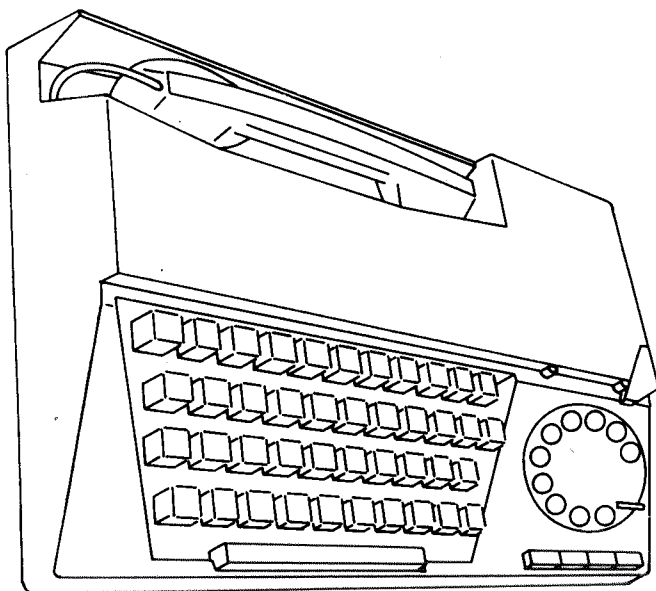
## 6.2 Kombinace s telefonem

Dálkopisná zařízení systému Hell jsou většinou připojována na telefonní vedení, a to buď MB, ÚB, nebo AUT. Navázání spojení se v těchto případech provede telefonem a pak obsluhy obou spojených stanic připojí na vedení své dálkopisy. Tato skutečnost jistě povede konstruktéry k tomu, aby dálkopis Hell navrhli jako kombinované zařízení, tj. dálkopis včetně telefonu, přičemž telefon bude možné přepínat na MB, ÚB nebo AUT provoz.

Kombinací dálkopis — telefon vznikne velmi účelná korespondenční jednotka, zvláště v případě, bude-li řešena jako přenosné kuffíkové zařízení. (Viz obr. 6—2.)

### 6.3 Stránkové provedení

V závěru kapitoly 3 je zmínka o stránkovém provedení přijímače pro dálkopisný systém Hell a o jeho nevýhodě. Tento přijímač totiž neumožňuje ovládání návratu vozu přímo z vysílače. Je konstruován pro příjem nepřetržité zprávy z páskového dálkopisného stroje, a to tak, že po napsání celého řádku je pokračování zprávy tisknuto automaticky na další řádek bez vědomí obsluhy vysílací stanice.

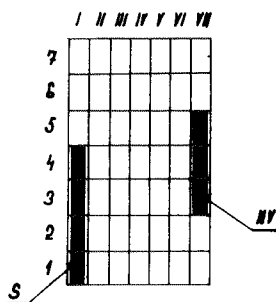


Obr. 6-2

Prakticky je ovšem možné vyřešit příjem na stránkovém přijímači s možností ovládání návratu vozu z vysílače.

Bude-li přikročeno k vývoji takového přijímače, přibude na kontaktném kotouči vysílače jen jedna kombinace pro návrat vozu, která kromě spouštěcího impulsu  $S$  v I. svislici značkového rastru bude mít ještě proudový impuls  $NV$  v VIII. svislici. Viz obr. 6—3. Přijímač tuto kombinaci vyhodnotí nejprve jako značkovou mezeru a teprve impuls v VII. svislici způsobí uvolnění válce. Jeho návrat do klidové polohy bude pravděpodobně odvozen od tahu pružiny. Při dojezdu do klidové polohy bude částí kinetické energie válce využito k posunu o řádek. Po každém návratu válce bude tedy současně proveden posun o řádek.

Snad to bude určitá nevýhoda, že nebude možné, tak jako u dálkopisu start — stop, psát na jeden řádek i několikrát. Avšak když si uvědomíme, že při běžné korespondenci se na tentýž řádek dvakrát nepíše, a když, tak jen při opomenutí vyslání kombinace pro posun o řádek, tak lze jen domyslet, že to bude vlastně určitá výhoda.



Obr. 6-3

#### 6.4 Automatické spouštění a zastavení

Jedním ze základních požadavků na moderní dálkopisné stroje je požadavek možnosti automatického spouštění a zastavení z vysílací stanice při nepřítomnosti obsluhy volané stanice. I tomuto požadavku dálkopis Hell vyhovuje, ovšem zatím jen v případě, kdy je zapojen trvale na samostatném vedení, nebo na rádiovém spojení. Popis a obraz zařízení pro automatické spouštění a zastavení je v (2) na str. 357.

Pro umožnění automatického připojení dálkopisu Hell na telefonní účastnické vedení, spouštění a zastavení, jakož i odpojení dálkopisu od telefonního vedení po skončené zprávě bude třeba vhodné automatizační zařízení teprve vyvinout. Úkol je však poměrně snadno řešitelný.

#### 6.5 Použití dvou abeced na jednom stroji

O možnosti použití dvou abeced na jednom dálkopisném stroji jsme se již zmínili v kapitole 5, avšak skutečné použití je otázkou vývoje. Řešení tohoto úkolu je velmi jednoduché a jeho vyřešení by znamenalo další body pro hodnocení tohoto systému.

Znovu je třeba zdůraznit, že přijímací stanice otiskuje vždy písmeno té abecedy, která je vysílána vysílací stanicí, neboť v přijímači je značka sestavována tak říkajíc „bod po bodu“ podle přijaté kombinace.

Tato skutečnost je velkou výhodou právě Hellova kódu, neboť nemůže dojít k chybnému „přeřazení“ na jiný druh abecedy, když vlastní přeřazení se provede pouze ve vysílací stanici, která pro kontrolu píše s sebou.

## 6.6 Pohon

Vývoj pohonné části se bude ubírat cestou asynchronních motorků na běžná síťová napětí, tedy motorků bez regulace otáček, neboť nejnovější dálnopisy Hell se start-stopovou činností v každé značce nepotřebují přesnou synchronizaci obou korespondujících strojů. Čitelnost značek je velmi dobrá i při rozdílu otáček jednoho stroje proti druhému o  $\pm 3,5$  %.

Použitím asynchronních motorků, podobně jako u síťových magnetofonů, odpadne i nutnost vybavit zařízení odrušovacími a zhasěcími obvody v síťové části.

## 6.7 Magnetofon jako doplňkové zařízení

Dálnopisná zařízení systému Hell mohou být vybavena konektorem s výstupem pro magnetofon a se vstupem do dálnopisného zařízení z magnetofonu.

Magnetofon lze totiž využít jako doplňkové automatizační zařízení pro tento dálnopisný systém. S výhodou se ho použije v těchto provozních situacích :

- a) Chceme-li zaslat stejnou zprávu více účastníkům, tj. určitá forma oběžníku. Při korespondenci s prvním účastníkem připojíme na dálnopis i magnetofon a naši zprávu nahrajeme současně na magnetofonovou pásku. Dalším účastníkům pak zprávu, po navázání telefonního spojení, vysíláme již z magnetofonu. Odpadá tedy několiké psaní stejného textu.
- b) V případě, že nám dálnopis má sloužit pro korespondenci na několika vedeních, můžeme v případě, že je dálnopis právě v činnosti na některém z těchto vedení a na dalším vedení je žádána telefonicky také dálnopisná korespondence, připojit k tomuto vedení magnetofon a zprávu zaznamenat na magnetofonovou pásku. Po skončení korespondence na dálnopisu se k němu připojí magnetofon a zpráva se „přepíše“ na papírovou pásku.

Poznámka : ukázky textů a značek na obr. 2—7 až 2—10 jsou napsány na polním dálnopisu Hell, který je psal podle impulsových kombinací „přehrávaných“ do dálnopisu z magnetofonu Sonet Duo.

## 6.8 Závěr kapitoly 6

Závěrem můžeme konstatovat, že kapitola 6. neobsahuje prognózu vývoje všech zařízení dálkopisného systému Hell. Nezmiňuje se např. o rozměrovém a váhovém zmenšení a technickém zdokonalení konvertoru „pětiprvková perforovaná páska — vysílač dálkopisného kódu Hell“, a to buď jako zařízení samostatného, spolupracujícího s dálkopisem Hell, nebo jako přídavného zařízení k namontování přímo na dálkopis Hell a využívajícího jeho pohonného mechanismu a napájecích zdrojů.

Přesto náměty v jednotlivých oddílech této kapitoly jasně ukazují na zatím nedoceněné možnosti technického zlepšení a na progresivitu řešení souboru zařízení dálkopisného systému Hell.

## 7. ROZBOR MOŽNOSTÍ POUŽITÍ DÁLNOPIŠNÝCH ZAŘÍZENÍ HELL

### 7.0 Všeobecně

V této kapitole bude ukázáno na možnosti použití dálnopisných zařízení Hell v různých provozních podmínkách. Při tom bude vycházeno z předpokladu, že tato zařízení nebudou nákladná, tedy že budou odpovídat alespoň přibližně zařízením uváděným v předešlé kapitole.

O provozních možnostech nasazení dálnopisných zařízení Hell je nezbytné mluvit v této práci proto, protože teprve rozбором těchto možností dojdeme k obrazu o mnohostrannosti využití tohoto dálnopisného systému. A že si i takový rozbor dálnopisný systém Hell zaslouží, o tom snad není třeba pochybovat.

Jelikož největší možnost použití je u spojů, začneme rozбором právě u nich a pak teprve budeme pokračovat u dopravy, energetiky a ostatních socialistických organizací, případně i u soukromých osob.

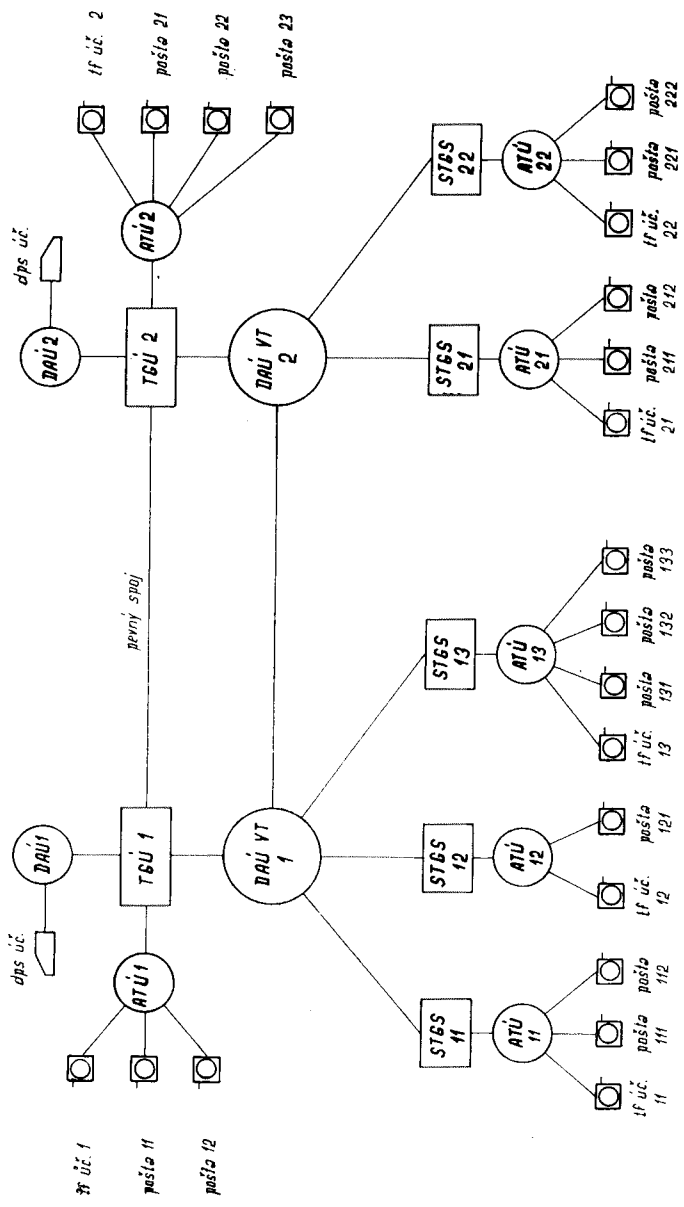
### 7.1 Použití u spojů

#### 7.10 Všeobecně

Správa spojů používá v současné době k přepravě telegramů síť veřejného telegrafu, vybavenou páskovými pětiprvkovými dálnopisnými stroji start-stop, po které se koresponduje od STGS (sběrná telegrafní stanice) k TGÚ (telegrafní ústředna), případně k cílové STGS, dnes již prakticky po navázání spojení přes dálnopisné automatické ústředny veřejného telegrafu (DAÚ VT). Mezi TGÚ jsou navíc ještě zřízeny pevné spoje, tzn. stroj proti stroji. Viz obr. 7—1, na kterém je schematicky znázorněna úplná síť veřejného telegrafu, vč. připojení malých pošt telefonními přístroji přes telefonní automatické ústředny (ATÚ) na STGS nebo TGÚ.

Na těchto malých, ale i středních poštách, které nejsou vybaveny dálnopisnými stroji, neboť se zde nevyplatí zřizovat drahou dálnopisnou stanicí se zvláštním dálnopisným vedením, je praxe při přepravě podaných telegramů taková: pracovník, který převzal u přepážky telegram, zavolá telefonicky příslušnou STGS a přečte jak přepravní údaje, tak i text telegramu. Toto se děje za přítomnosti dalších uživatelů poštovních služeb, kteří čekají u přepážek. Lze tedy konstatovat, že na malých a středních poštách se zatím soustavně nedodrží předpisy o utajení obsahu přepravovaných telegramů.

Vleklým problémem je zproduktivnění doručování telegramů. Pokud není k dispozici potrubní pošta, která by telegram přijatý v TGÚ přepravila na doručovací stanici, v jejímž obvodu je adresát, je třeba



Obr. 7-1



telegramy rozvážet na velké vzdálenosti z výpravny telegramů, která obvykle bývá v budově TGÚ. Tato dosud používaná praxe je značně nevhodná.

Zprávy dálkopisným účastníkům se doručují dálkopisem přes účastnickou dálkopisnou automatickou ústřednu (DAÚ). Telefonním účastníkům se doručují telegramy přes příslušnou ATÚ.

### *7.11 Začlenění dálkopisů Hell do sítě veřejného telegrafu*

K odstranění nedostatků v komplexní přepravě telegramů vč. nedostatků v doručování mohla by se do sítě veřejného telegrafu vhodně začlenit jednoduchá a levná dálkopisná zařízení systému Hell.

Pro snadnější další výklad jsou na obr. 7—2 uvedeny mezinárodně doporučené schematické značky pro obor automatizace dálkopisného styku pětiprvkovým kódem, a na obr. 7—3 jsou uvedeny autorem doporučené další schematické značky pro dálkopisná zařízení systému Hell.

Nasazení dálkopisných zařízení systému Hell do sítě veřejného telegrafu přichází v úvahu především v nejnižších úrovních této sítě a v úseku doručování telegramů. Navážeme-li na obr. 7—1, můžeme si nasazení dálkopisných zařízení Hell vysvětlit na obr. 7—4, 7—5 a 7—6.

Ve sběrné telegrafní stanici nebo telegrafní ústředně se telegramy určené pro adresáta v obvodu dcručovací pošty, která nemá pětiprvkový dálkopis, při příjmu z jiné STGS naperforují na děrnou pásku. Viz obr. 7—4a. Na zvláštním pracovišti *H*, které je vybaveno samočinným vysílačem z pětiprvkové děrné pásky s výstupem dálkopisným kódem Hell, připojeným automatickým telefonním přístrojem a dálkopisným strojem Hell, se naváže telefonické spojení s poštou adresáta. Po přepnutí na provoz „dálkopis“ se z pracoviště *H* vyšle do dálkopisu Hell, připojeného k automatickému telefonnímu přístroji na poště, text telegramu. Obsluha na poště nalepí pásku s textem na telegrafní blanket podle předpisu pro telegrafní provoz a telegram doručí poslem. Manipulace s nalepením telegrafní pásky na blanket netrvá tak dlouho jako psaní diktátu v telefonu. Vlastní dálkopisný přenos po telefonním vedení je také kratší nežli při telefonickém diktátu telegramu.


















Při odesílání telegramu z pošty na STGS (TGÚ) vyvolí pracovník pošty číselnicí telefonu číslo telefonní stanice na STGS a po navázání spojení a stručné výměně manipulačních údajů přepnou obě obsluhy své stanice na provoz „dálkopis“ a z pošty se telegram napíše do STGS dálkopisem. Není tedy porušeno telekomunikační tajemství, neboť text telegramu si čte pouze pracovník, který telegram píše na dálkopisném stroji.

## MEZINÁRODNĚ DOPORUČENĚ SCHEMATICKÉ ZNAČKY PRO OBOR AUTOMATIZACE DÁLNOPISNÉHO STYKU

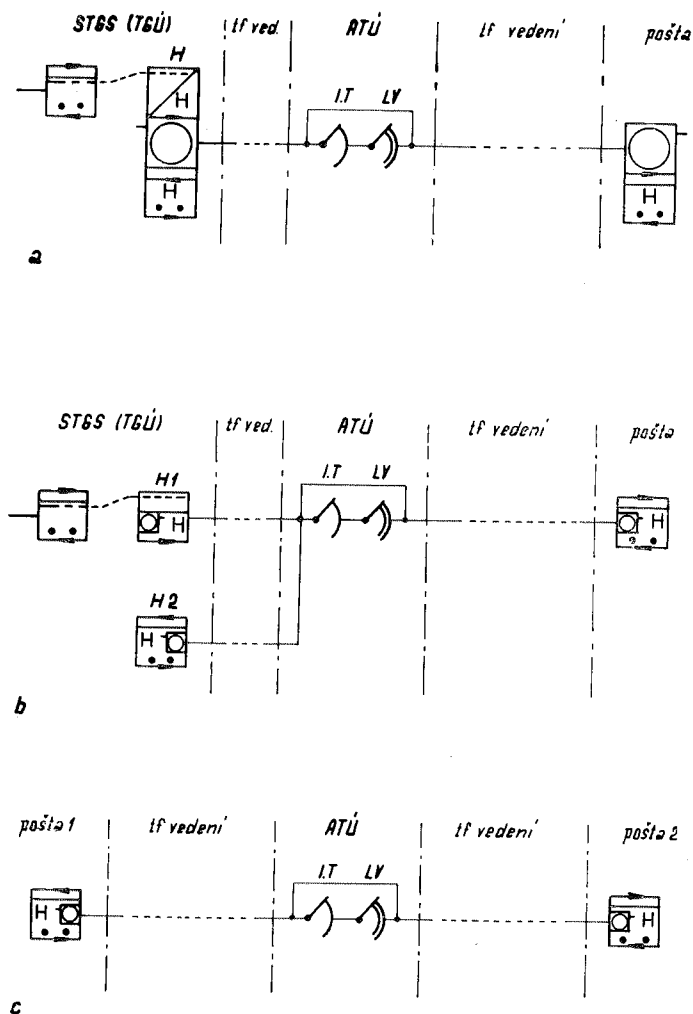
—	páskový otisk
- - -	děrování pásky
· - -	děrování a současný otisk
□	stránkový otisk
• •	klávesnice
- - -	vysílání z děrné pásky
	přijímač s páskovým otiskem
	přijímač se stránkovým otiskem
	přijímací děrovač
	přijímací děrovač s otiskem
	samočinný vysílač z děrné pásky
	páskový stroj s klávesnicí
	stránkový stroj s klávesnicí
	páskový stroj s přijímacím děrovačem
	stránkový stroj s přijímacím děrovačem
	děrovač s klávesnicí
	páskový stroj s vestavěným samočinným vysílačem z děrné pásky
	stránkový stroj s vestavěným samočinným vysílačem z děrné pásky
	páskový stroj s vestavěným přijímacím děrovačem a vysílačem z děrné pásky
	stránkový stroj s vestavěným přijímacím děrovačem a vysílačem z děrné pásky

Obr. 7-2

## AUTOREM DOPORUČOVANÉ DALŠÍ SCHEMATICKE ZNAČKY PRO DÁLNOPISNÁ ZARÍZENÍ SYSTÉMU HELL

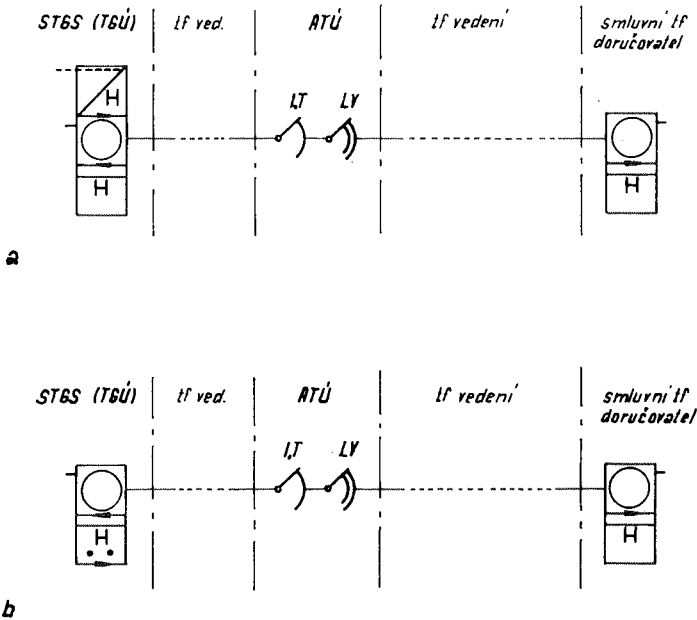
	přijímač s páskovým otiskem
	přijímač se stránkovým otiskem
	páskový stroj s klávesnicí
	stránkový stroj s klávesnicí
	samočinný vysílač z pětiprvkové děrné pásky s výstupem dálnopisným kódem Hell
	aut. telefonní přístroj s připojeným páskovým dálnopisem Hell
	aut. telefonní přístroj s připojeným stránkovým dálnopisem Hell
	páskový dálnopis Hell s vestavěným aut. telefonním přístrojem
	stránkový dálnopis Hell s vestavěným aut. telefonním přístrojem
	přijímač s páskovým otiskem s vestavěným telefonním přístrojem MB
	přijímač se stránkovým otiskem a vestavěným telefonním přístrojem MB
	samočinný vysílač z pětiprvkové děrné pásky s výstupem dálnopisným kódem Hell a s vestavěným aut. telefonním přístrojem
	samočinný vysílač z pětiprvkové děrné pásky s výstupem dálnopisným kódem Hell a s připojeným aut. telefonním přístrojem
	aut. telefonní přístroj s připojeným přijímačem Hell s páskovým otiskem
	aut. telefonní přístroj s připojeným přijímačem Hell s páskovým otiskem
	páskový dálnopis Hell s vestavěným aut. telefonním přístrojem a s připojeným magnetofonem
	páskový dálnopis Hell s vestavěným aut. telefonním přístrojem a s připojeným magnetofonem

Obr. 7-3

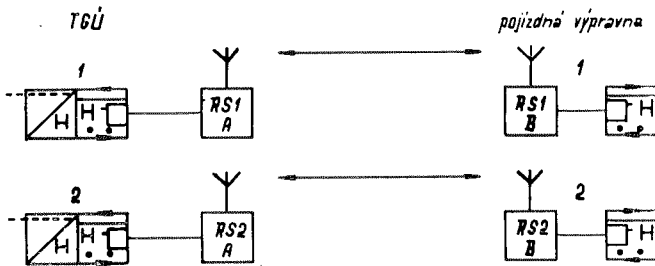


Obr. 7-4

Bude-li mezi STGS nebo TGÚ a poštami silnější provoz po dálkopisech systému Hell, pak bude třeba zřídit v STGS (TGÚ), viz obr. 7-4b, jedno samostatné pracoviště *H1* pro vysílání z pětivprvkové děrné pásky dálkopisným kódem Hell a jedno pracoviště *H2* pro příjem telegramů z pošt. Postup přepravy je pak stejný jako při popisu obr. 7-4a.



Obr. 7-5



Obr. 7-6

V případě, že bude na poště 1, viz obr. 7—4c, podán telegram s určením pro adresáta poště 2, která má svou telefonní stanici zapojenou ve stejném MTO (místní telefonní obvod) jako pošta 1, pak po navázání telefonního spojení mezi těmito stanicemi se na vybudovaný spoj přepojí dálnopisy Hell a telegram se přepraví přímo dálnopisem podle telegrafních pravidel.

Pro doručovací službu by se mělo více využívat smluvních telefonních doručovatelů, kteří by u svého telefonního aparátu měli připojen jednoduchý přijímač Hell s páskovým otiskem. Viz obr. 7—5a. Vysílací stanice v STGS by měla k automatickému telefonnímu přístroji připojen samočinný vysílač z pětiprvkové děrné pásky s výstupem dálkopisným kódem Hell a přijímač s páskovým otiskem pro kontrolu vyslaného textu. Manipulace by byla obdobná jako při předávání telegramu poště.

V případě, že by STGS nebyla vybavena přijímacími děrovači, byl by telegram přijatý na pětiprvkovém dálkopisu vyslán smluvnímu doručovateli přepsáním na dálkopisném stroji Hell, který by byl připojen k automatickému telefonnímu přístroji. Viz obr. 7—5.

Velmi vhodné řešení doručování telegramů, hlavně ve větších a velkých městech, by bylo doručování z pojízdnych výpraven telegramů. Viz obr. 7—6. V telegrafní ústředně je jedno nebo několik pracovišť pro spojení s pojízdnu výpravnu. Pracovišť je tolik, kolik je pojízdnych výpraven. Každé toto pracoviště je vybaveno samočinným vysílačem z pětistopé děrné pásky s výstupem v kódu Hell a dále páskovým dálkopisným strojem Hell buď s vestavěným, nebo připojeným telefonním přístrojem MB. Tato zařízení jsou čtyřdrátově připojena na radiostanici RS. Pojízdná výpravna je instalována ve voze skříňového typu, nejlépe elektromobilu, a je vybavena radiostanicí a páskovým dálkopisem Hell s vestavěným nebo připojeným telefonním přístrojem MB.

Doručování je prováděno takto: Každá pojízdná výpravna má určen svůj doručovací obvod. Ráno vyjede z hlavní výpravný s telegramy došlými v noci pro adresáty v jejich obvodu a začne doručovat. STGS (TGÚ), při příjmu dalších telegramů určených k doručení v uvedeném obvodu, naváže radiotelefonicky spojení se stanicí v pojízdné výpravně a předá jí telegramy radiotelegraficky dálkopisem Hell. V pojízdné výpravně se telegramy podle předpisu vypraví a doručí adresátovi. Tímto způsobem doručování se ušetří mnoho kilometrů jízdy i času doručovatelů a v neposlední řadě se značně zrychlí doručování.

Pro lepší výtížení pojízdnych výpraven a pro zlepšení služeb veřejnosti by mohly pojízdné výpravny případně zabezpečovat i příjem náhodných telegramů, tj. telegramů, které by byly podány k přepravě přímo ve voze pojízdné výpravný. V tom případě by po navázání radio-spojení vyslal telegrafista v pojízdné výpravně text telegramu z pojízdné výpravný do STGS (TGÚ) opět dálkopisem Hell.

V případě, že by se dodávaly stránkové dálkopisy systému Hell, bylo by výhodnější, kdyby na všech výše popsaných pracovištích byly nasazeny tyto stránkové dálkopisy. Odpadlo by pak nalepování telegrafní pásky na blankety.

Jako jedno z řešení se nabízí také instalace zařízení faximile.

### 7.12 Použití u ostatních spojových provozů

Z toho, co bylo dosud o dálkopisných zařízeních Hell řečeno, je možné odvodit, že tato zařízení lze použít i v jiných spojových provozech nežli jen v telegrafním provozu. Není účelem vyjmenovávat zde všechny možnosti použití zařízení Hell. Proto bude zmínka jen o těch nejdůležitějších.

U telekomunikačního provozu je zavedena dispečerská služba, která se uskutečňuje po meziměstských vedeních. Jelikož se o dispečerských hlášeních pořizují písemné záznamy, je vhodné, jako jedno z možných řešení záznamu, zařadit do této dispečerské sítě dálkopisná zařízení Hell.

V různých úrovních hospodářského a technického řízení spojového provozu se vedou v rámci krajů pravidelné konferenční hovory, při kterých se předávají různá hlášení a dávají příkazy. Proto i zde by byl vhodný písemný doklad o těchto hlášeních a příkazech, pro jehož pořízení by se opět hodila dálkopisná zařízení Hell.

Výhodné by bylo použití dálkopisů Hell i v řídicí síti poštovní novinové služby a při styku s Výpočetní a kontrolní ústřednou spojů.

### 7.13 Závěr oddílu 7.1

Problematika co nejúčelnějšího použití dálkopisných zařízení Hell ve spojových provozech by si jistě vyžádala podrobnějšího řešení. Při tom by se řešením jak základních, tak vyvolaných problémů musel zabývat kolektiv příslušných špičkových odborníků z určitých spojových provozů.

Z výše uvedeného důvodu si oddíl 7.1 nedělá nárok na uznání, že ukazuje na možnosti komplexního řešení daných problémů. Je vlastně jen stručným rozbohem dané situace a námětem na její řešení.

## 7.2 Použití u dopravy

### 7.20 Všeobecně

Velmi dobře by se dálkopisná zařízení systému Hell uplatnila u všech odvětví dopravy, tzn. autobusové, automobilové, letecké, lodní a hlavně železniční.

Všimněme si současného stavu (v r. 1973) zajištění operativního řízení železniční dopravy. Z dopravních kanceláří zmizely Morseovy telegrafní přístroje (asi z toho důvodu, že pro práci na těchto přístrojích bylo potřeba dlouhodobého školení obsluhy) a jsou nahrazeny tele-

fonními přístroji. Ve větších stanicích jsou pětivrčkové dálnopisy, které pracují v samostatné dálnopisné síti dopravy.

Příkazy a návěští, které není třeba doručit ihned a jsou určeny pro malé stanice, se předávají do stanic s dálnopisem po dálnopisné síti a z této stanice do stanice určené se zpráva zašle nejbližším vlakem. Příkazy a zprávy k operativnímu a okamžitému řízení dopravy se předávají pouze telefonicky. Neexistuje tedy písemný doklad o předané zprávě, nehledě k tomu, že by příjemce zprávy mohl některý důležitý údaj přeslechnout.

Ministerstvo dopravy se problematikou zlepšení přenosu informací při operativním řízení železniční dopravy zabývalo již v roce 1959. Mělo snahu nahradit telegrafní Morseovy přístroje moderním sdělovacím zařízením, které by po všech stránkách vyhovovalo náročným požadavkům železničního provozu. Za tímto účelem vypsalo i tematický úkol.

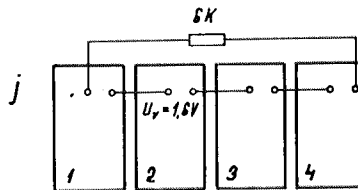
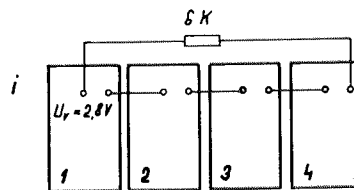
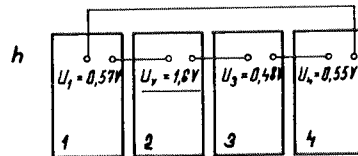
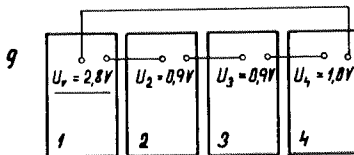
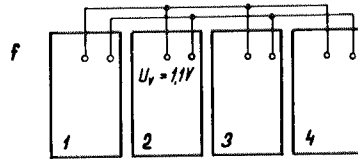
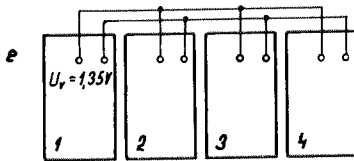
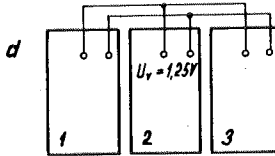
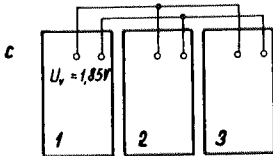
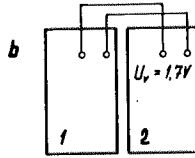
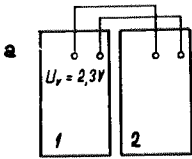
Je zajímavé, jaké stanovisko k danému problému zaujaly tehdy ČSD, které konstatovaly, že již delší dobu je snahou ČSD nahrazení telegrafních Morseových přístrojů moderním sdělovacím zařízením, ale že dálnopisný systém Hell nehodlají z vážných důvodů zavádět do provozu.

Proti použití dálnopisného systému Hell jako náhrady za tehdy ještě používané Morseovy přístroje na stávajících společných vedeních byly uváděny následující důvody:

- a) zařízení není tuzemským výrobkem,
- b) podle našich informací se zařízení nevyrobí zatím ani v žádném z lidově demokratických států,
- c) současné zapojení různého počtu stanic (20—30) na jednom společném vedení s možností vzájemného provozu mezi jednotlivými stanicemi nebo skupinami těchto stanic není bez dalšího poměrně složitého technického opatření běžně možné,
- d) zařízení neumožňuje snadné volání libovolné stanice nebo skupiny stanic bez provedení dalších technických opatření, která zvyšují pořizovací i udržovací náklady,
- e) je žádoucí, aby zařízení, které by se nově použilo, umožňovalo provoz se záznamem na list papíru, a nikoliv na pásek, jak je u přístrojů Siemens-Hell běžné,
- f) je žádoucí, aby zařízení nebylo závislé na dodávce proudu ze sítě, jak je u přístrojů Siemens-Hell standardně vyráběných běžné.

Co k tomu všemu dodat? Snad jen to, že vypsání výše uvedeného tematického úkolu si kladlo za cíl získat dokonalejší zařízení, nežli byl Morseův telegraf a přitom ne zvláště náročnější na náklady investiční i provozní. Pro tento záměr se právě hodil dálnopisný systém Hell, kterým také asi v roce 1955 byly nahrazeny Morseovy přístroje v železniční dopravě NSR. Jednodušší a přitom z hlediska zabezpečení

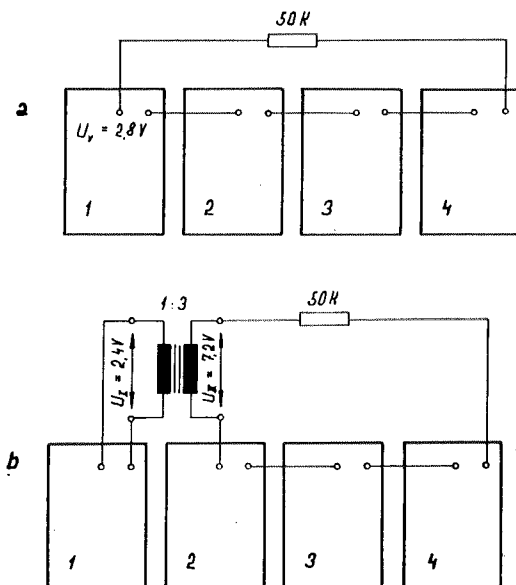




Obr. 7-7

železniční dopravy nejvhodnější zařízení nebylo zatím vyvinuto. Nesmíme při tom ovšem brát v úvahu současné „zabezpečení“ železniční dopravy u nás, tj. telefonem. Tato současná praxe je opravdu zarážející, avšak není úkolem této publikace zabývat se jejím komentováním.

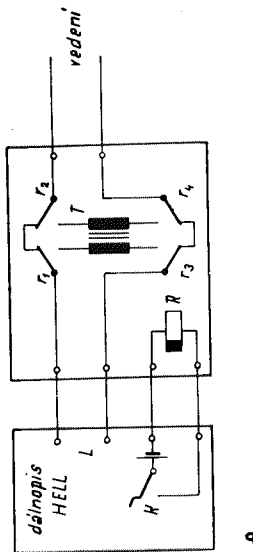
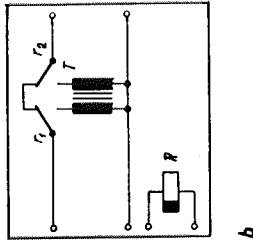
Všimněme si však blíže důvodů, které byly uváděny jako argumenty proti využití dálkopisného systému Hell v železničním provozu:



Obr. 7-8

K bodu a) a b): tyto dva důvody byly v roce 1959, kdy byly vysloveny, opravdu značnou překážkou na cestě k realizaci záměru, který sledoval tematický úkol. Ovšem tento TÚ přece již ve své podstatě musel předpokládat, že zařízení, které má být navrženo jako náhrada za Morseovy přístroje, se u nás nebo v LDS nevyrábí. Kdyby se totiž vyrábělo, nebylo by možné na jeho použití vypsát tematický úkol. Tedy předpoklad jistě byl, že po přijetí vhodného řešení TÚ se bude muset nové zařízení vyrábět, a to buď u nás, nebo v rámci spolupráce v RVHP v některém LDS. Díváme-li se na argumentaci v bodech a) a b) z tohoto hlediska, musíme naprosto jasně konstatovat, že uvedené důvody jsou přinejmenším divné a naprosto nepochopitelné.

K bodu c) a d): oprávněnost těchto dvou námitek si tehdy nikdo neověřoval. Teprve v souvislosti s touto prací o dálkopisné technice systému Hell byla provedena informativní měření na čtyřech dálkopisech Hell s cílem ověřit možnost současného zapojení většího počtu stanic na jedno společné vedení. Zapojení dálkopisů při těchto měře-



Obr. 7-9

ních jsou schematicky zachyceny na obr. 7—7 a 7—8. Uvedené hodnoty napětí byly naměřeny Avometem firmy Metra Blansko. K obrázkům není jistě třeba bližšího vysvětlení.  $U_v$  zde vždy znamená napětí na svorkách vysílacího dálnopisu,  $U$  pak napětí na svorkách ostatních tří dálnopisů při zapojení v sérii.

Při měření podle obr. 7—7i byl do série se čtyřmi dálnopisy zařazen odpor 3000 ohmů a podle obr. 7—7j odpor 6000 ohmů. Počítáme-li při tom asi 2000 ohmů na odpor vedení, znamená to, že jsme simulovali zařazení dalších 2 až 6 dálnopisů do série, tj. celkem 6 až 10 dálnopisů na jednom vedení bez jakýchkoliv úprav.

Ve všech případech znázorněných na obr. 7—7 byl otisk v přijímacích dálnopisech velmi dobrý.

Při zařazení namátkové hodnoty odporu 50 tisíc ohmů do série podle obr. 7—8a přijímací dálnopisy sice psaly, ale velmi špatně. Je to pochopitelné, neboť tímto odporem bylo simulováno sériové zapojení nejméně 50 dálnopisných stanic. Proto bylo další měření uspořádáno podle obr. 7—8b. Přesto, že použitý transformátor 1:3 neměl primár přizpůsoben impedanci 600 ohmů, psaly při tomto měření přijímací dálnopisy velmi dobře.

Závěr z těchto měření je následující: 5 až 10 stanic vybavených dálnopisem Hell by mohlo být zapojeno v sérii na jedno vedení bez jakýchkoliv úprav. Větší počet než 10 stanic by musel být zapojen přes vhodný transformátor  $T$ . Viz obr. 7—9. Tento transformátor by byl v každé stanici a dálnopisné stroje by musely mít zvláštní zapojovací kontakt  $K$ , zapojovaný při stisknutí kterékoliv klávesy. Kontakt  $K$  by zapojoval proud do rychle přitahujícího a zpožděně odpadajícího relé  $R$ , které ve svých přepínacích kontaktech  $r_1$  až  $r_4$  by při vysílání zapojilo mezi dálnopisný stroj a vedení transformátor  $T$ . Kotva relé  $R$  by odpadala až asi po 200 ms přestávce ve vysílání a přepínací kontakty  $r_1$  až  $r_4$  by zapojily dálnopis opět přímo na vedení. Na obr. 7—9b je schéma zapojení při připojování transformátoru  $T$  jen dvěma přepínacími kontakty  $r_1$  a  $r_2$ .

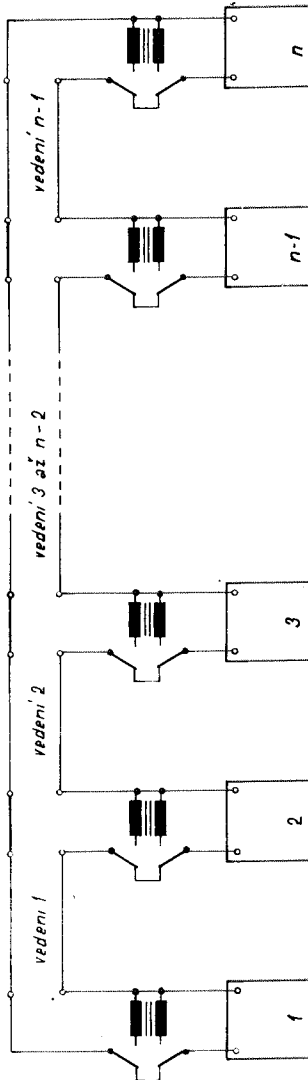
Z výše uvedeného vyplývá, že zapojení většího počtu dálnopisných stanic než 10 na jedno vedení je možné bez složitých technických opatření, neboť transformátor, relé a kontakt nelze pokládat za složité zařízení. Na obr. 7—10 je schematicky znázorněno zapojení více dálnopisů do jednoho pracovního okruhu.

Pokud jde o možnost snadného volání libovolné stanice nebo skupiny stanic, bylo by možné s výhodou použít selektorových zařízení a po navázání telefonického spojení přepnout na provoz „dálnopis“ a zprávu napsat dálnopisem.

K bodu e): k tomuto bodu lze zase těžko něco dodat, neboť po-

žadovat u zařízení, které nemá být nákladnější nežli Morseovy přístroje, aby psalo na stránky, to je tak trochu naivní.

K bodu f): ani tento argument neobstojí, když si uvědomíme, že lze vyrábět dálkopisy systému Hell s napájením z baterie. Viz kapitolu 2.



Obr. 7-10

### 7.21 Začlenění dálnopisů Hell do sítě železničního provozu

Z toho, co bylo řečeno v odstavci 7.20, lze usoudit, že začlenění dálnopisů Hell do sítě železničního provozu je plně oprávněné.

S dálnopisy Hell je možné korespondovat buď na samostatné dálnopisné síti Hell (s možností zapojení více stanic na jeden dálnopisný okruh), nebo na síti selektorové. Vyjdeme-li ovšem ze skutečnosti, že dnes jsou dopravní kanceláře zapojeny na telefonní síť, pak by bylo nejvhodnější vybavit telefonní stanice v dopravních kancelářích dálnopisy systému Hell s magnetofony. Po navázání telefonického spojení by se potřebné zprávy napsaly dálnopisem. V případě, že by řídicí stanice měla stejnou zprávu předat na více míst, nahrála by si ji před nebo při prvním vysílání a do dalších stanic by ji vysílala z magnetofonu.

Ve všech uvedených případech se samozřejmě myslí dálnopisy s arytmičtým provozem.

### 7.22 Použití u ostatních odvětví resortu dopravy

Dálnopisná zařízení systému Hell jsou vzhledem ke svým výhodným vlastnostem, zvláště vzhledem k možnosti jednoduchého připojení k telefonní stanici nebo radiostanici, předurčeny nejen pro použití u železniční dopravy, ale i u dalších odvětví resortu dopravy.

Tak např. v lodní dopravě lze tyto dálnopisy použít ve spojení s lodními radiostanicemi pro předávání písemných příkazů a zpráv, v automobilové a autobusové dopravě např. pro dispečerské řízení využití vozů, a konečně v letecké dopravě pro dispečerské služby a při spojení mezi prodejny letenek v různých místech pro rezervování místenek.

### 7.23 Závěr odílu 7.2

O konkrétním použití dálnopisů Hell v jednotlivých odvětvích resortu dopravy a o organizačním uspořádání provozu s těmito dálnopisy nebudeme v této práci podrobně hovořit, neboť podobně jako u spojů, měli by tuto problematiku řešit špičkoví odborníci z jednotlivých odvětví resortu dopravy.

Lze jen konstatovat, že i v resortu dopravy by dálnopisná zařízení systému Hell našla široké možnosti použití.

### 7.3 Použití u ostatních socialistických organizací

#### 7.30 Všeobecně

Jelikož možnosti použití dálkopisných zařízení systému Hell jsou opravdu značné, zmíníme se v tomto oddílu o možnostech jejich použití u ostatních socialistických organizací.

#### 7.31 Použití u výrobních podniků

U výrobních podniků připadá v úvahu použití dálkopisných zařízení Hell hlavně na dispečerských sítích telefonních a konferenčních sítích telefonních přímo v podnicích a závodech, ale také jako vhodný doplněk sekretářských a ředitelských telefonních stanic, a to pro meziměstský styk jak s podřízenými řediteli, tak na nadřízené ministerské orgány, které by musely mít pochopitelně své stanice také doplněny dálkopisnými zařízeními systému Hell.

Oběžníky, které by došly po pětiprvkovém dálkopisu a byly by určeny pro jednotlivé výroby, by se z pětiprvkové děrné pásky vyslaly na tyto výroby po telefonních vedeních dálkopisným kódem Hell.

Oběžníky došlé po dálkopise Hell by se nahrály na magnetofon a pak vyslaly z magnetofonu na potřebný počet míst, která by byla vybavena buď jen přijímačem, nebo dálkopisem Hell.

Pokud jde o oběžníky předávané dálkopisem Hell v dispečerských telefonních sítích, předaly by se najednou potřebnému počtu dispečerských stanic, neboť zesilovače v dispečerských soupravách to plně umožňují bez dalších technických opatření.

#### 7.32 Použití u energetiky

Energetika má své vlastní telefonní síť pro operativní řízení celého systému vodních, parních i atomových elektráren, případně vyroben topných plynů. Jistě i zde je potřeba určité údaje a příkazy předávat písemně. Doplněním stávajících sítí dálkopisnou technikou Hell by se tento požadavek plně realizoval.

#### 7.33 Použití u obchodních organizací

Do obchodních organizací můžeme počítat nejen obchodní podniky, ale i spořitelny a banky. U všech pak existuje potřeba předávat písemné zprávy a příkazy k přesunu a distribuci zboží nebo peněžních částek.

Přesto, že většina těchto organizací je vybavena pětiprvkovými dál-nopisy, jistě by se doplněním telefonních stanic dálnopisnou techni-kou Hell zkvalitnila a zracionalizovala práce těchto organizací. Ban-ky by mohly např. používat i zvláštní značky pro přenos dat. Viz od-díl 5.3.

#### *7.34 Použití u tiskových podniků*

Redakce tiskových podniků jsou zapojeny na zvláštní pětiprvko-vou dálnopisnou oběžníkovou síť ČTK, na které dostávají všechny zprá-vy získané zpravodaji ČTK. Reportéři jednotlivých redakcí předávají své neodkladné zprávy do redakcí telefonicky. Tam je nutné zprávy přepsat strojem a předat tiskárně.

Pro racionálnější předávání zpráv by měli být reportéři vybaveni přenosnými kufříkovými dálnopisy Hell, kterými by do redakce své zprávy přímo napsali po telefonní lince. Zde by pak stačilo nalepit pásku s textem zprávy na list papíru a po provedené korektuře předat tiskárně.

#### *7.35 Závěr oddílu 7.3*

Je zřejmé, že v tomto oddílu nebyly vyjmenovány všechny možnos-ti použití dálnopisné techniky systému Hell v socialistických organi-zacích. Nejmenovali jsme např. možnost jejich použití u orgánů stát-ní správy, u vojska, vnitra, požárních sborů atd. Ve všech těchto or-gánech, jakož i u výrobních organizací, tj. výzkumných a projektových ústavech, zdravotnictví atd., by byla tato zařízení velmi prospěšným a nenáročným pomocníkem, a to na nejrůznějších úsecích činnosti těchto organizací.

Je pochopitelné, že v případě možnosti nákupu levných dálnopis-ných zařízení systému Hell by si jistě i mnozí soukromí telefonní abonenti vybavili svoji telefonní stanici tímto dálnopisným zařízením.



## 8. ZÁVĚR

V závěru k této práci je třeba se zmínit o zařízeních HELLFAX, která vyrábí firma dr. ing. Rudolf Hell v Kielu. Jsou to zařízení faximile, která jsou konstruována hlavně pro provoz na telefonních vedeních a která na přijímací straně zaznamenávají zprávu na obyčejný list papíru. Záznam je prováděn obdobně jako u dálnopisů Hell, ne však psacím vřetenem, ale speciální safírovou rolničkou, která je otočně uložena na kotvě polarizovaného tiskacího elektromagnetu a je barvena barvicím plstěným kotoučkem.

Přenos zprávy, nebo náčrtu, schématu apod. na formátu A4 trvá 6,5 minuty. Zařízení má rozměry 550×175×400 mm (šířka, výška, hloubka). Příkon je 120 VA.

Jelikož jsme se v této práci seznámili s dálnopisnou technikou systému Hell a jelikož zařízení HELLFAX jsou zařízení vývojově novější, musíme porovnat výhody a nevýhody obou těchto druhů zařízení.

S výhodami i nevýhodami zařízení dálnopisného systému Hell jsme se již v průběhu této práce seznámili. Všimněme si nyní zařízení HELLFAX. Tato zařízení mají několik výhod:

- a) je možné je připojit na libovolné telekomunikační vedení nebo radiofonní spoj,
- b) přenášejí černobílý obraz (výkres) nebo text psaný buď psacím strojem, nebo psaný vhodným perem,
- c) po navázání spojení se automaticky v několika desítkách vteřin synchronizují,
- d) po skončení přenosu přepnou automaticky zpět na provoz telefon.

Porovnáme-li dálnopisná zařízení Hell v jednotlivých bodech se zařízeními HELLFAX, vidíme, že se liší v bodech b) a c).

K bodu b): přenos již napsaného textu je výhodný pro určitý druh písemného styku. Je obdobný zaslání dopisu. Zařízení HELLFAX neumožňují dálnopisnou korespondenci v pravém slova smyslu, tj. vzájemnou okamžitou výměnu zpráv a informací, které jsou vytvářeny přímým psaním na klávesnicích dálnopisů. A tuto vlastnost dálnopisů nemůže zařízení HELLFAX nahradit.

K bodu c): tuto výhodu dálnopisy Hell nemají, ale ani ji prakticky nepotřebují mít. Uvědomíme-li si, že novější druhy dálnopisů Hell pracují arytmiicky, čili že se po každé značce synchronizují, a dále že ani rozdílná rychlost otáček motoru přijímače a vysílače nemá vliv na čitelnost přijímané zprávy, je nám jasné, že u dálnopisů Hell stačí jen občasná korekce či spíše kontrola otáček hnacího motoru.

Můžeme tedy konstatovat, že každý z uvažovaných druhů zařízení Hell, tj. jak dálnopisy, tak zařízení HELLFAX, jsou určeny pro specifické druhy dálkových přenosů písemných zpráv, a že tedy pro

každý tento druh přenosů mají i své specifické výhody. Nelze proto např. tvrdit, že zařízení HELLFAX jsou dokonalejší než dálnopisy Hell a proto že je mohou plně nahradit.

Naprosto jednoznačně můžeme tuto práci uzavřít objektivním tvrzením, že s přihlédnutím ke specifickým vlastnostem každého druhu zařízení nemůže dálnopis Hell nahradit zařízení HELLFAX a dálnopis pětiprvkový, zařízení HELLFAX nemůže nahradit dálnopis Hell ani dálnopis pětiprvkový a dálnopis pětiprvkový nemůže nahradit zařízení HELLFAX ani dálnopis Hell. Každé z těchto zařízení je třeba vhodně provozně využít s přihlédnutím k jeho specifickým vlastnostem na určitém místě.

## LITERATURA

- [1] Zeliger, N. B. a kol.: Osnovy tělegrafii. Svjazizdat, Moskva 1950
- [2] Strnad, J.: Základy slaboproudé elektrotechniky, díl I. Telegrafie, 4. vydání
- [3] Hanuš a kol.: Telegrafie, NADAS 1966
- [4] Kroutl, F.: Teorie informací ve spojích. Ediční a propagační středisko spojů, 1959
- [5] Sborník přednášek celostátního symposia 1966. Přenos dat pro výpočetní techniku v ČSSR
- [6] Timár, O., Spáčil, J.: Telegrafní technika. Skripta č. 2248—1964
- [7] Fernmeldepraxis, ročník 1955
- [8] Zápisy autora z přednášek na VTA AZ Brno v letech 1951 až 1956
- [9] Kubín, B. a kol.: Technika telegrafního přenosu. NADAS 1964
- [10] Kubín, B.: Činitelé ovlivňující jakost dálkopisného přenosu. Čs. spoje 1961, číslo 12, str. 10—15
- [11] Smola, F.: Telegrafní technika. SNTL 1959
- [12] Rozehnal, O.: Telegrafní liniová zařízení. NADAS 1964
- [13] Kubín, B. a kol.: Dálkopisný stroj Dalibor 302, NADAS 1962
- [14] Rieger, F.: Teorie přenosu sdělovacím vedením. SNTL 1958
- [15] Riedl a kol.: Telekomunikační přenosy nosnými proudy. SNTL 1960
- [16] Smola, F.: Nová telegrafní zařízení. NADAS 1964
- [17] Kubín, B. a kol.: Výzkum a příprava nových zařízení dálkopisné a telegrafní techniky. Zpráva Výzkumného ústavu pošt a telekomunikací k úkolu č. 2PD 57/70.
- [18] Pužman, J. a kol.: Přenos dat po telekomunikační síti. NADAS 1968
- [19] Rozehnal, Z. a kol.: Telegrafie. NADAS 1968
- [20] Kubín, B., Klika O.: Koncová zařízení přenosu dat. NADAS 1972
- [21] Klika O., Lěbl M.: Teorie diskrétních kódů. NADAS 1968
- [22] Kubín, B.: Obrazová telegrafie. NADAS 1965
- [23] Fernmeldetechnik, 6. Teil, Telegraphentechnik, R. v. DECKER'S VERLAG 1955
- [24] Kubín B. a kol.: Elektronické číslicové obvody v telekomunikačních zařízeních. NADAS

Ing. Rudolf Hanuš

**DÁLNOPISNÁ TECHNIKA SYSTÉMU H E L L**

Odpovědná redaktorka Eva Lenočková

Lektoři ing. Boris Kubín, CSc., ing. Zdeněk Rozehnal

Obálku navrhla Nina Roháčová. Technický redaktor Jaroslav Neugebauer.

Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů v Praze jako svou 5415. publikaci.

Vydání I./1974. 103 strany, 76 obrázků.

Vytiskly Moravské tiskařské závody v Olomouci

AA 7,41, VA 7,57 — 05-34 — 2212 výtisků — OS-31-019/1974.

Cena Kčs 8,—.