

FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO DOPRAVY

ČSD

D 24

Předpisy

Pro zjišťování propustnosti železničních tratí

ZMĚNA č. 1

Schválená náměstkem ministra dopravy ČSSR dne 20.8.1975 (č.j. 19 248/75 – 24)

Účinnost od 30.9.1975

Čísla stránek změn: 70-94, 102-103

V předpise ČSD – D 24 se vyškrtnou čl. 124-187 a 218 včetně obr. 15-20 a tab. IX, X, Xa, Xb a XI; do předpisu se vloží tato změna č. 1.

Na str. 2 se provede záznam o změně

Propustnost elektrických napájecích zařízení

A. Základní ustanovení

124. Propustnost elektrizované trati z hlediska napájecích zařízení, tj. napájecích stanic a trakčního vedení, je stanovena dopravním tokem. Propustnost elektrizované trati se vypočítává z nejkratšího mezidobí, v němž mohou následovat za sebou elektrické vlaky v omezujícím výpočtovém úseku, tj. výpočtovém úseku, který vykazuje nejmenší výkonnost. Toto mezidobí se nazývá elektrické mezidobí, na rozdíl od následného mezidobí, stanoveného podle předpisu D 23.

Poznámka: Za výpočtový úsek se ve smyslu tohoto Předpisu považuje:

u stejnosměrné trakce

- polovina meziměřírenského úseku pro výpočet T_{BT} a T_{BN} ,
- meziměřírenský úsek pro výpočet T_{BU} ,
- obě přilehlé poloviny meziměřírenských úseků pro výpočet T_{BM} ;

u střídavé trakce

- úsek mezi trakční transformovnou a neutrálním dělením u spínací stanice pro výpočty T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} u všech napájecích stanic a pro výpočet T_{BM} u napájecích stanic s dvěma trakčními transformátory,
- úsek mezi neutrálními poli sousedních spínacích stanic pro výpočet T_{BM} u napájecích stanic s jedním trakčním transformátorem.

125. Elektrické mezidobí je přímo úměrné hmotnosti vlaku a závisí:

- a) na výkonu napájecí stanice,
- b) na dovoleném proudovém zatížení trakčního vedení,
- c) na dovoleném špičkovém proudu napáječe,
- d) na přípustném úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu.

Podle použití se elektrické mezidobí dělí na T_A, T_B, T_D a T_E .

126. Elektrické mezidobí T_A platí:

- a) pro konstrukci grafikonu vlakové dopravy, ve kterém součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje nejvýše 25 % celkového počtu všech vlaků,

- b) pro odjezdy expresních vlaků, rychlíků, spěšných vlaků, elektrických motorových vlaků, soupravových vlaků a pravidelně zastavujících nákladních vlaků podle grafikonu vlakové dopravy ze stanic, ležících na traťových úsecích, ve kterých součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje nejvýše 25 % celkového počtu všech vlaků.

127. Elektrické mezidobí T_B platí:

- a) pro konstrukci grafikonu vlakové dopravy, ve kterém součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje více než 25 % celkového počtu všech vlaků,
- b) pro odjezdy nákladních vlaků ze stanic, kde není jejich pobyt stanoven grafikonem vlakové dopravy,
- c) pro odjezdy nákladních vlaků, expresních vlaků, spěšných vlaků, elektrických motorových vlaků a soupravových vlaků ze stanic ležících na traťových úsecích, ve kterých součet počtu všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje více než 25 % celkového počtu všech vlaků.

128. Elektrické mezidobí T_D a T_E platí pro řízení sledu vlaků v úsecích se sníženým výkonem elektrických napájecích zařízení, vlivem jejich mimořádného provozního stavu.

129. Výpočet elektrických mezidobí T_A , T_B , T_D a T_E se provádí pro tyto druhy a hmotnosti vlaků (hmotnosti vlaku G se rozumějí včetně hmotnosti lokomotiv):

- expresní vlaky, rychlíky, spěšné vlaky, elektrické motorové jednotky, soupravové vlaky a nákladní vlaky o hmotnosti do 1300 t pro $G = 1100$ t
- nákladní vlaky od 1301 t do 1600 t pro $G = 1500$ t
- nákladní vlaky od 1601 t do 1800 t pro $G = 1700$ t
- nákladní vlaky od 1801 t do 2000 t pro $G = 1900$ t

- nákladní vlaky od 2001 t do 2200 t pro $G = 2100$ t
- nákladní vlaky od 2201 t do 2400 t pro $G = 2300$ t
- nákladní vlaky pro $G = 2500$ t

2700 t

a další výpočty konkrétně pro každou vyšší hmotnost vlaku požadovanou 2900 t

službou dopravy a přepravy.

3100 t

3300 t

Pro osobní vlaky dopravované elektrickou lokomotivou a lokomotivní 3500 t
vlaky se elektrické mezidobí nestanovuje.

130. Pro každý traťový úsek lze stanovit kritickou hmotnost vlaku G_{kr} , tj. největší hmotnost vlaku, který může být v daném traťovém úseku z hlediska výkonu napájecích stanic a trakčního vedení proveden za podmínky, že v meziměřínském úseku u stejnosměrné soustavy a v úseku mezi trakční transformovnou a spínací stanicí u střídavé soustavy je v pohybu v daném směru jen tento vlak. Kritická hmotnost vlaku se vypočítává pro omezující výpočtový úsek traťového úseku.

131. Elektrické mezidobí se vypočítá pro každý směr jízdy zvlášť. Pro výpočtové úseky se středním redukovaným sklonem větším než 6 ‰ se pro směr jízdy po spádu elektrické mezidobí nepočítá, protože není omezeno výkonem elektrických napájecích zařízení; zde platí následné mezidobí stanovené podle předpisu ČSD - D 23.

132. Výpočet propustnosti u tratí jednokolejných má určité změny oproti výpočtu propustnosti u tratí dvoukolejných. Tyto změny jsou dány odlišným charakterem jízdy vlaků na jednokolejně trati. Protože nelze jednoduchým vzorcem postihnout velké množství kombinací počtu vlaků a jejich směru jízdy v jednotlivých mezistaničních úsecích, byla přijata pro výpočet jistá rezerva, vycházející z možných nejnepríznivějších situací.

133. Postup výpočtu:

- a) z redukovaného podélného profilu traťového úseku se určí střední redukovaný sklon ve výpočtových úsecích, na základě kterého se stanoví

měrná spotřeba elektrické energie elektrického vlaku pro každý směr jízdy podle tabulky IX. Jsou-li k dispozici hodnoty měrných spotřeb elektrické energie (stanovené výpočtem nebo ověřené z provozu), použije se přímo těchto hodnot,

- b) při výpočtu elektrického mezidobí se nejprve stanoví elektrické mezidobí T_B a pak postupně T_A , T_D , T_E ,
- c) výpočet elektrických mezidobí T_B pro jednotlivé výpočtové úseky sestává z výpočtů elektrických mezidobí T_{BM} , T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} , které jsou dány:

- T_{BM} dovoleným přetížením napájecích stanic,
- T_{BT} dovoleným proudovým zatížením trakčního vedení,
- T_{BN} dovoleným špičkovým proudem napáječe,
- T_{BU} přípustným úbytkem napětí v troleji.

Tab. IX

s (%)	= -3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
w (Wh/tkm)	1	4 3,4	7 6,45	10 9,5	13,2 12,55	16,4 15,6	19,2 18,65	22,8 21,7	26,0 24,75	29,2 27,3	32,4 30,85	35,6 33,9

s (%)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w (Wh/tkm)	38,8 36,95	42,0 40	45,2 43,65	48,4 46,1	51,6 49,15	54,8 52,2	58,0 55,15	61,2 58,3	64,4 61,35	67,6 64,4	70,8 67,45	74,0 70,5

Hodnoty w pro s neuvedené v tabulce se určí interpolací.

B. Postup výpočtu pro dvoukolejné tratě se stejnosměrnou soustavou 3000 V

134. Elektrické mezidobí T_{BM} se stanoví z výkonu měničny se zřetelem k jejímu dovolenému přetížení pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BM1} = \frac{a_{A1} + a_{A2} + a_{A11} + a_{A12}}{P_M} \cdot 40 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (44)$$

kde a je spotřeba elektrické energie v příslušné polovině meziměničrenského úseku, vztažená na tunu hmotnosti vlaku, tj. pro oboustranné napájení:

$$a = w \frac{L}{2} \quad (Wh/t; Wh/tkm, km) \quad (45)$$

a pro jednostranné napájení:

$$a = w \cdot L \quad (Wh/t; Wh/tkm, km) \quad (46)$$

w — měrná spotřeba elektrické energie podle tab. IX,

L — délka meziměřírenského úseku,

P_M — jmenovitý výkon měřírny (součet výkonů usměrňovacích soustrojí ve třídě zatížitelnosti V podle ČSN 34 1530, tabulka 1),

G — hmotnost vlaku včetně lokomotiv podle čl. 129.

Indexy použité i v dalších vzorcích (viz obr. 16):

1, 2, 11, 12 — veličiny, vztahující se k úseku trati napájeného shodně označenými napáječi,

j — j-tý úsek (1, 2, 11, 12),

i — i-tá kolej (1, 2),

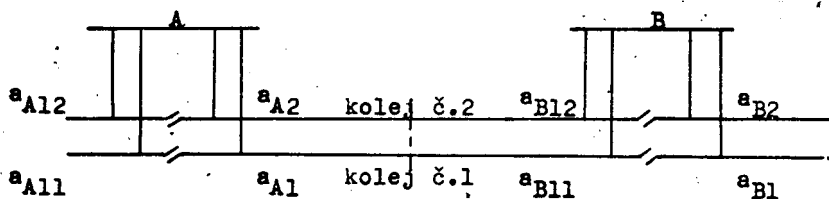
A, B — hodnoty, vztahující se k polovinám meziměřírenských úseků přilehlých k měřírně A, B.

135. Mezidobí T_{BT} , které respektuje dovolené proudové zatížení trolejového vedení, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BT1} = \frac{2a_1 \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, A, t}) \quad (47)$$

kde I_T — trvalá dovolená střední hodnota proudového zatížení sestavy trolejového vedení podle tabulky X.

Pokud je zesilovací vedení pouze v části výpočtového úseku, tj. do vzdálenosti L_z od měřírny, pak se do vzorce (47) dosazuje hodnota I_T pro sestavu trakčního vedení bez zesilovacího lana, zvětšená o hodnotu $600 L_z/(L/2)$, maximálně však do hodnoty I_T odpovídající sestavě trakčního vedení se zesilovacím lanem.



16. Schéma napájení meziměřnického úseku A – B

136. Elektrické mezidobí T_{BN} , které je dáno přípustným špičkovým provozním proudem napáječe s ohledem na vypočtené nastavení jeho nadproudové ochrany, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BN1} = \frac{2a_1 \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_g}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (48)$$

kde g_g – redukovaná střední hmotnost vlaku, $g_g = \frac{G_g}{G_v}$, (49)

G_g – střední hmotnost Pn vlaku v příslušném traťovém úseku (t),

G_v – vztažná hmotnost vlaku (pro všechny výpočty v tomto předpise je $G_v = 2200$ t),

c_s – součinitel špičkového proudu v napáječi podle tab. XI,

I_n – vypočtená hodnota nastavení nadproudové ochrany napáječe podle zkratových poměrů

Tab. X

Sestavy trolejových vedení		Trvalý střední proud I_T (A)	Součinitel	
			$A \cdot 10^{-6}$ 1. kol.	2. kol.
1	150 Cu + 120 Cu	4785 1160	1.363	1.279
2	150 Cu + 120 Cu + 240 AlFe	2210 1900	0.925	0.841
3	150 Cu + 120 Cu + 2 × 240 AlFe	3010 2640	0.722	0.638
4	150 Cu + 210 AlFe	4490 1200	1.330	1.246
5	150 Cu + 210 AlFe + 240 AlFe	2240 1950	0.912	0.828
6	150 Cu + 210 AlFe + 2 × 240 AlFe	3040 2700	0.715	0.631
150 Cu + 70 Bz		1170	1.727	1.642
76	150 Cu + 70 Bz + 240 AlFe	1890	1.056	0.973
150 Cu + 70 Bz + 2 × 240 AlFe		2690	0.789	0.705

137. Elektrické mezidobí T_{BU} , které se určí na základě přípustného úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BU1} = (a_{A1} + a_{B1}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_s \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (50)$$

kde c_n — součinitel způsobu napájení trakčního vedení podle tab. XII,

β — součinitel poměru jednotkového odporu trakčního vedení ke čtverci dovoleného úbytku napětí podle tab. X.

Tab. XI

G_{ϕ} \ s	$\leq 6\%$	$> 6\%$
do 1400 t	2,3	2,0
nad 1400 t	2,0	1,7

138. Při výpočtu T_{BM} a T_{BT} se nepočítá s vlivem příčných propojení trolejových vedení (spínacích stanic).

Výpočet T_{BU} se provádí:

- při jednostranném napájení úseku delšího než 10 km,
- při oboustranném napájení bez příčného propojení v meziměřírenských úsecích delších než 23 km,
- při oboustranném napájení s příčným propojením jen v jednom místě (spínací stanice) a středním redukovaným sklonem větším než 6 ‰.

Tab. XII

Způsob napájení	Součinitel c_n
jednostranné napájení	0,70
dvoustranné napájení	0,20 <i>0.125</i>
čtyřstranné napájení	0,12 <i>0.083</i>

jednostr. s propojením na konci

0.500

139. Největší z hodnot T_{BM}/G , T_{BT}/G , T_{BN}/G a T_{BU}/G určuje nejkratší elektrické mezidobí T_B ve výpočtovém úseku a daném směru.

→ změna pro 2 kolej. tratě

Je-li střední redukovaný sklon trati v obou přilehlých polovinách mezi měřnického úseku $\geq 3 \text{ ‰}$, je možno provést úpravu vypočteného mezidobí T_{BM} na dvoukolejných tratích takto:

pokud ve směru do stoupání je T_{BM}/G menší než největší z hodnot T_{BT}/G , T_{BN}/G a T_{BU}/G , je možno o rozdíl mezi T_{BM}/G a největší z hodnot T_{BT}/G , T_{BN}/G a T_{BU}/G zmenšit hodnotu T_{BM}/G ve směru klesání.

140. Elektrické mezidobí T_A platí pro celý traťový úsek (tj. celý úsek mezi dvěma stanicemi, v nichž dochází ke změně vlakové zátěže nebo počtu P_n vlaků) podle čl. 8.

Elektrické mezidobí T_A se rovná nejdelšímu elektrickému mezidobí T_B , které se vyskytuje v daném traťovém úseku a daném směru.

$$T_{A1}/G \geq T_{B1}/G \quad (\text{min; min}) \quad (51)$$

141. Elektrické mezidobí T_D se stanoví pro případ poruchy na vazbě napáječů nebo při vyřazení spínací stanice z provozu; pro oba tyto případy se vychází ze vztahu (48), ve kterém se dosazuje hodnota I_n' , odpovídající provoznímu stavu:

$$T_{D1} = \frac{2a_1 \cdot c_s \cdot 10^{-2} \cdot g_s}{I_n' - 200} \text{ G} \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (52)$$

kde I_n' — nižší z hodnot nastavení napáječe měřírny při poruše vazby napáječů a poruše spínací stanice.

Pokud hodnota T_{D1} je menší než T_{B1} v daném výpočtovém úseku, pak elektrické mezidobí $T_{D1} = T_{B1}$.

142. Elektrické mezidobí T_E se stanovuje pro případ, že jedna měřírna je vyloučena z provozu. Vypočítá se jako elektrické mezidobí T_B tam, kde je to nutné z provozních důvodů.

143. Při použití podpůrných měřírů se elektrické mezidobí určuje podle použité regulace napětí podpůrné měřírny, nejvhodněji metodou vyrovnávacích proudů. Pokud je to nutné, stanoví se v úsecích s podpůrnými měřírny mezidobí T_E (při vyloučení hlavní měřírny z provozu) a elektrické mezidobí T_E' (při vyloučení podpůrné měřírny z provozu).

144. Pokud se stanovuje G_{kr} , pak se použije vztahu:

$$G_{kr} = \frac{50 I_T}{a_j} T \quad (t; A, \text{min}, \text{Wh/t}) \quad (53)$$

kde T — doba jízdy elektrického vlaku v úseku, pro nějž je vypočteno a_j .

C. Postup výpočtu pro jednokolejnou trať se stejnosměrnou soustavou 3000 V

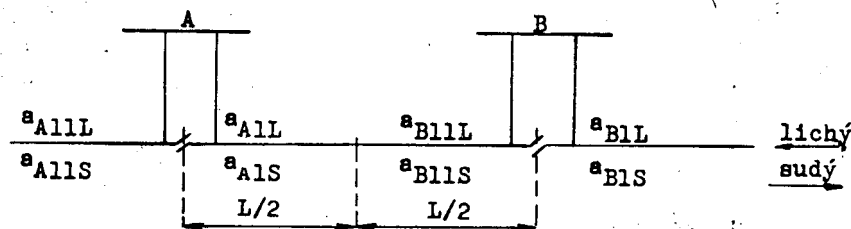
145. Elektrické mezidobí T_{BM} se stanoví z výkonu měničny se zřetelem k jejímu dovolenému přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z polovin meziměničrenských úseků, přilehlých z obou stran k dané měničně:

- a) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou polovinách meziměničrenských úseků rozdílného znaménka, bereme do výpočtu v každé této polovině větší z obou měrných spotřeb (tj. pro směr jízdy do stoupání).

Vypočtené mezidobí bude pro oba směry jízdy stejné:

$$T_{BM} = (a_{A1 \max} + a_{A11 \max}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min}; \text{Wh/t}, t, W) \quad (54)$$

- b) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přilehlých polovinách meziměničrenských úseků stejného znaménka, pak



19. Schéma napájení jednokolejné trati

počítáme elektrické mezidobí pro každý směr jízdy samostatně podle vzorců:

$$T_{BML} = (a_{A1L} + a_{A11L}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min}; \text{Wh/t}, t, W) \quad (55a)$$

$$T_{BMS} = (a_{A1S} + a_{A11S}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (55b)$$

Menší z hodnot T_{BML} , T_{BMS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k , který určujeme podle tab. XIII.

T_{BT} 146. Elektrické mezidobí T_{BT} se vypočte pro polovinu meziměničrenského úseku podle vzorců:

$$T_{BTL} = \frac{2a_{1L} \cdot 10^{-2}}{I_T} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (56a)$$

$$T_{BTS} = \frac{2a_{1S} \cdot 10^{-2}}{I_T} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (56b)$$

Menší z hodnot T_{BTL} , T_{BTS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

Tab. XIII

Střední red. ^{sklon} stoupání výpočtového úseku	Koeficient rozdílného sklonu k
$s \leq 2 \%$	1,0
$s = 2 \text{ až } 4 \%$	1,2
$s \geq 4 \text{ až } 6 \%$	1,4

T_{BN} 147. Elektrické mezidobí T_{BN} se vypočte pro polovinu meziměničrenského úseku podle vzorců:

$$T_{BNL} = \frac{2a_{1L} \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_s}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (57a)$$

$$T_{BNS} = \frac{2a_{1S} \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_s}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (57b)$$

Menší z hodnot T_{BNL} , T_{BNS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

T_{BU} 148. Elektrické mezidobí T_{BU} se vypočítá pro celý meziměničrenský úsek:

- a) je-li sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou výpočtových úsecích rozdílného znaménka, bereme do výpočtu v každé polovině meziměřenírenského úseku větší z obou měrných spotřeb (tj. pro směr do stoupání). Vypočtené elektrické mezidobí bude pro oba směry stejné:

$$T_{BU} = (a_{A1\max} + a_{B11\max}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\sigma} \cdot G \quad (58)$$

(min; Wh/t, km, t)

- b) je-li sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou polovinách meziměřenírenských úseků stejného znaménka, pak počítáme mezidobí pro každý směr jízdy samostatně podle vzorců:

$$T_{BUL} = (a_{A1L} + a_{B11L}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\sigma} \cdot G \quad (59a)$$

$$T_{BUS} = (a_{A1S} + a_{B11S}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\sigma} \cdot G \quad (59b)$$

Menší z hodnot T_{BUL} , T_{BUS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

149. Elektrické mezidobí T_{A1} se rovná nejdelšímu z elektrických mezidobí T_B , které se vyskytuje v daném traťovém úseku v daném směru. T_A

150. Až na změny uvedené v čl. 145 až 149 se výpočet propustnosti jednokolejných tratí provádí podle obdobných zásad jako u dvoukolejných tratí. Elektrické mezidobí T_D a T_E se stanoví ze vztahů v čl. 145 až 148, při čemž se dosazují hodnoty, odpovídající příslušnému mimořádnému stavu napájecích zařízení. T_D, T_E

151. Pro křižování vlaků se elektrické mezidobí neurčuje.

D. Postup výpočtu pro dvoukolejně tratě se střídavou soustavou 25 kV, 50 Hz

152. Napájení tratí se provádí z napájecích stanic (trakčních transformoven). Trolejové vedení je neutrálními poli podélně rozděleno na jednotlivé napájecí úseky (viz obr. 18). Neutrální pole je u transformovny a u spínací stanice přibližně v polovině úseku mezi dvěma sousedními transformovnami. Spínací stanice na dvoukolejně trati za normálního provozu

zpravidla provádí příčné spojení v koncích jednostranně napájených úseků.

153. Elektrické mezidobí T_{BM} se stanoví z výkonu transformátoru se zřetelem na jeho dovolené přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z úseků trakčního vedení, napájených tímto transformátorem.

Elektrické mezidobí se vypočte:

a) při dvou instalovaných transformátorech v trakční transformovně podle vzorců:

$$T_{BM1} = \frac{a_{A1} + a_{A2}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (60a)$$

$$T_{BM1} = \frac{a_{A11} + a_{A12}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (60b)$$

b) při jednom instalovaném transformátoru v napájecí stanici podle vzorce:

$$T_{BM1} = \frac{a_{A1} + a_{A2} + a_{A11} + a_{A12}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (61)$$

kde a — spotřeba elektrické energie vlaku v příslušném napájeném úseku (obvykle mezi dvěma sousedními neutrálními poli) vztažená na tunu hmotnosti vlaku:

$$a = w \cdot L' \quad (\text{Wh/t; Wh/tkm, km}) \quad (62)$$

w — měrná spotřeba elektrické energie podle tab. IX,

L' — délka úseku napájeného z transformátoru (mezi dvěma sousedními neutrálními poli,

P_{2h} — dvouhodinový výkon transformátoru,

$\cos \varphi$ — účinník na výstupu z transformovny (závisí na místních podmínkách),

G — hmotnost vlaku včetně lokomotiv (viz čl. 129).

154. Elektrické mezidobí T_{BU} které se určí na základě maximálního přípustného úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu, se vypočítá podle vzorce:

$$T_{BU1} = \frac{a_j \cdot \pi \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_{\varnothing}}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (63)$$

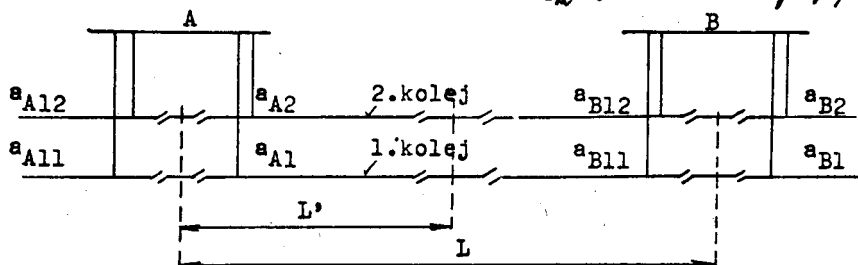
kde c_s — součinitel špičkového proudu podle tab. XI,

c_n — součinitel způsobu napájení trakčního vedení podle tab. XII,

δ — součinitel impedance podle tab. XIV,

g_{\varnothing} — stanoví se podle čl. 136, vztah (49).

Poznámka: Pro střídavou proudovou soustavu je $c_n = 0,7$ pro jednob. napájení
 $c_n = 0,5$ — 1. a propoj. nakonec



18. Schéma napájení dvoukolejné trati střídavé soustavy 25 kV. 50 Hz.

155. Elektrické mezidobí $[T_{BT}]$ které respektuje dovolené proudové zatížení trolejového vedení, se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BT1} = \frac{2,6 \cdot a_j}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot 10^{-3} \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (64)$$

kde I_T — dovolené střední trvalé proudové zatížení trolejového vedení podle tab. XIV.

156. Elektrické mezidobí $[T_{BN}]$ které je dáno maximálním přípustným špičkovým proudem napáječe s ohledem na vypočtené nastavení jeho nadproudové ochrany, se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BN1} = \frac{2,9 a_j \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_{\varnothing}}{I_n \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (65)$$

kde I_n — vypočtená hodnota nastavení nadproudové ochrany napáječe podle zkratových poměrů.

Poznámka: Je-li použita v příslušném napájecí distanční ochrana, dosazuje se za I_n hodnota nastavení nadproudové ochrany transformátoru.

157. Největší z hodnot T_{BM}/G , T_{BU}/G , T_{BT}/G a T_{BN}/G určuje nejkratší elektrické mezidobí T_B v napájeném úseku v daném směru. S vlivem příčných propojení trolejových vedení se při výpočtech T_{BM} , T_{BT} a T_{BN} nepočítá.

Tab. XIV

Sestavy trolejových vedení		Trvalý střední proud (A)	Součinitel impedance $\delta \cdot 10^{-7}$			
			Trať jedno-kolejná	Trať dvou-kolejná s příčným propojením	Trať dvou-kolejná bez příčného propojení	Trať dvou-kolejná sepnutá na konci úseku
1	100 Cu + 70 Fe 620	580	2,3	1,2	2,6	2,1
2	100 Cu + 50 Bz 910	730	1,9	1,1	2,2	1,7
3	100 Cu + 70 Bz 1030	750	1,9	1,1	2,2	1,7
4	100 Cu + 70 Fe + zes 800	780	1,9	1,1	2,2	1,7
5	100 Cu + 50 Bz + zes 980	800	1,7	1,0	1,9	1,5
6	100 Cu + 70 Bz + zes 1070	820	1,7	1,0	1,9	1,5

Je-li střední redukovaný sklon trati ve výpočtovém úseku $\geq 3 \text{ ‰}$, je možno provést úpravy vypočteného elektrického mezidobí T_{BM} na dvoukolejných tratích takto:

— pokud ve směru do stoupání je T_{BM} menší než největší z hodnot T_{BT}/G , T_{BN}/G a T_{BU}/G je možno o rozdíl mezi T_{BM}/G a největší z hodnot T_{BT}/G , T_{BN}/G a T_{BU}/G zmenšit hodnotu T_{BM}/G ve směru klesání.

158. Elektrické mezidobí T_A platí pro celý traťový úsek (tj. celý úsek mezi dvěma stanicemi, v nichž dochází ke změně vlakové zátěže nebo počtu P_n vlaků) podle čl. 8.

Elektrické mezidobí T_A se rovná nejdelšímu elektrickému mezidobí T_B , které se vyskytuje v daném traťovém úseku v daném směru.

$$T_{Ai} \geq T_{Bi}$$

(66)

159. Elektrické mezidobí T_D se stanovuje jen u trakčních transformoven s dvěma instalovanými transformátory, a to pro případ výluky jednoho transformátoru. Pokud hodnota $T_D \leq T_B$ ve zjišťovaném úseku, pak se hodnota T_D v tabulkách elektrických mezidobí neuvádí. Elektrické mezidobí T_D se stanoví ze vztahu (61). T_D

160. Elektrické mezidobí T_E se stanovuje pro případ výluky celé trakční transformovny. Vypočte se podobně jako elektrické mezidobí T_B při dosazení hodnot, odpovídajících tomuto mimořádnému stavu. T_E

161. Kritickou hmotnost vlaku lze stanovit ze vztahu:

$$G_{kr} = \frac{384 \cdot I_T \cdot \cos \varphi}{a_j} T \quad (t; A, \text{min}, \text{Wh/t}) \quad (67)$$

kde T — doba jízdy elektrického vlaku v úseku, pro nějž je stanoveno a_j .

E. Postup výpočtu pro jednokolejné tratě se střídavou soustavou 25 kV, 50 Hz

162. Elektrické mezidobí T_{BM} se stanoví z výkonu transformátoru se zřetelem k jeho dovolenému přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z úseků, napájených tímto transformátorem.

U trakčních transformoven s dvěma instalovanými transformátory se stanoví ze vzorců:

$$T_{BML} = \frac{a_{A1L} \cdot 60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min}; \text{Wh/t}, t, \text{VA}) \quad (68a)$$

$$T_{BMS} = \frac{a_{A1S} \cdot 60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min}; \text{Wh/t}, t, \text{VA}) \quad (68b)$$

Menší z hodnot T_{BML} , T_{BMS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

U trakčních transformoven s jedním transformátorem se stanoví elektrické mezidobí T_{BM} ze vztahů:

a) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přilehlých výpočtových úsecích rozdílného znaménka, bereme do výpočtu

z každého výpočtového úseku větší z obou měrných spotřeb (tj. pro směr jízdy do stoupání). Vypočtené mezidobí bude pro oba směry jízdy stejné:

$$T_{BM} = (a_{A1max} + a_{A11max}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (69)$$

b) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přílehých výpočtových úsecích stejného znaménka, pak počítáme elektrické mezidobí pro každý směr jízdy samostatně:

$$T_{BML} = (a_{A1L} + a_{A11L}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (70a)$$

$$T_{BMS} = (a_{A1S} + a_{A11S}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (70b)$$

Menší z hodnot T_{BML} , T_{BMS} násobíme koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

163. Elektrické mezidobí T_{BU} se vypočítá podle vzorců:

$$T_{BUL} = \frac{a_{A1L} \cdot L' \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_{\varphi}}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (71a)$$

$$T_{BUS} = \frac{a_{A1S} \cdot L' \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_{\varphi}}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (71b)$$

Menší z hodnot T_{BUL} , T_{BUS} se násobí koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

164. Elektrické mezidobí T_{BT} se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek ze vzorců:

$$T_{BTL} = \frac{2,6 \cdot a_{JL} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (72a)$$

$$T_{BTS} = \frac{2,6 \cdot a_{JS} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (72b)$$

Menší hodnota z T_{BTL} , T_{BTS} se násobí koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

165. Elektrické mezidobí T_{BN} se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek ze vzorců:

$$T_{BNL} = \frac{2,9a_{jL} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_s}{I_n \cdot \cos \varphi} \text{ G} \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (73a)$$

$$T_{BNS} = \frac{2,9a_{js} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_s}{I_n \cdot \cos \varphi} \text{ G} \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (73b)$$

Menší z hodnot T_{BNL} , T_{BNS} se násobí koeficientem rozdílného sklonu k z tab. XIII.

166. Pro křižování vlaků se elektrické mezidobí neurčuje.

F. Železniční uzly

167. Železniční uzly, kde se stýkají tři i více elektrizovaných tratí, lze s ohledem na možnou polohu napájecích stanic obecně rozdělit na dva případy:

a) spojení do hvězdy, napájecí stanice v uzlu.

Vycházíme z předpokladu, že (při oboustranném napájení) dodává napájecí stanice energii do poloviny každého z přilehlých napájených úseků. Elektrická mezidobí T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} se určí obdobně jako u nerozvětvené trati. Pro výpočet T_{BM} se do příslušných vztahů dosazuje součet spotřeb všech přilehlých úseků (polovin meziměřínských úseků) k uvažované napájecí stanici;

b) spojení do hvězdy, napájecí stanice není v uzlu.

Vycházíme ze zjednodušujícího předpokladu, že trolejové vedení je v uzlu elektricky rozděleno a každá z napájecích stanic napájí příslušný úsek k uzlu jednostranně. Výpočet elektrických mezidobí se provádí podle stejných zásad jako na nerozvětvené trati.

G. Podklady pro výpočet a platnost elektrických mezidobí

168. Hodnoty elektrických mezidobí vypočtených podle čl. 129 až 167 platí do doby změny výkonnosti napájecích zařízení nebo dokud na zá-

kladě zkušeností z provozu není účelné jejich hodnoty upravit a pokud střední hmotnost P_n vlaků nevzroste více než o 15 %.

169. Při sestavě grafikonu vlakové dopravy lze v některých případech elektrické mezidobí zkrátit. Pro sestavu grafikonu vlakové dopravy je možné u jednoho vlaku v časovém intervalu 90 minut místo elektrického mezidobí T_A použít elektrické mezidobí T_B , případně i kratší. Zkrácení je závislé na dopravním toku před a po použití zkráceného mezidobí; výpočty přesahují rámec tohoto předpisu. Použití zkráceného elektrického mezidobí vyžaduje projednání a souhlasu služby elektrotechniky správy dráhy.

170. Pro výpočty elektrických mezidobí služba dopravy a přepravy předá službě elektrotechniky správy dráhy tyto podklady:

- a) určení traťových úseků (čl. 8),
- b) střední hmotnost P_n vlaku pro každý traťový úsek (čl. 136),
- c) vzrůst střední hmotnosti P_n vlaků o více než 15 % oproti období, kdy byly provedeny poslední výpočty elektrických mezidobí (čl. 168).

Část VI

EVIDENCE PROPUSTNOSTI TRATÍ

218. Výpočty elektrických mezidobí provádějí služby elektrotechniky správ drah. Výsledky zpracují do tabulek (tab. XV a XVI). Tyto předkládá odboru elektrotechniky federálního ministerstva dopravy a předá službě dopravy a přepravy a elektroúsekům. Služba dopravy a přepravy použije tabulek elektrických mezidobí T_A a T_B pro sestavu grafikonu, tabulky T_A , T_B , T_D a T_E , které slouží k řízení vlakové dopravy, rozpracuje a rozkazem náčelníka dráhy přidělí vlakovým dispečerům, železničním stanicím a službám elektrotechniky.

Ve zvlášť obtížných sklonových poměrech ($s_{red} \geq 6 \%$) může náčelník dráhy v rozkaze o zavedení tabulek elektrického mezidobí určit stanice, ve kterých je nutno ve směru jízdy do stoupání dodržovat elektrická mezi-

dobí i pro průjezd vlaku. Toto opatření lze uplatnit i jen pro určité druhy nebo hmotnosti vlaků. Stanice, směr jízdy a druhy vlaků, pro které platí toto opatření, se vyznačí v tabulkách elektrických mezidobí vhodným způsobem.

Tab. XV

[illegible]

Tabulka elektrických mezidobí T_D , T_E (při sníženém výkonu elektrických napájecích zařízení)

pro trať:

Po průjezdu i odjezdu elektrického vlaku (expresního vlaku, rychlíku, spěšného vlaku u, elektrického motorového vlaku, soupravného vlaku nebo nákladního vlaku) ze stanice (výhybny) musí být před odjezdem i průjezdem následného elektrického vlaku (expresního vlaku, rychlíku, spěšného vlaku, elektrického motorové jednotky, soupravného vlaku nebo nákladního vlaku) ze stanice v uvedeném úseku trati zachováno nejméně toto elektrické mezidobí:

Elektrické mezidobí (min)	Hmotnost předchozího vlaku včetně hmotností lokomotiv (t)												Elektrické mezidobí (min)	Mezistaniční úsek	Elektrické mezidobí (min)	Hmotnost předchozího vlaku včetně hmotností lokomotiv (t)											
	do 1300	1301 -	1600	1601 -	1800	1801 -	2000	2001 -	2200	2201 -	2400	2500				do 1300	1301 -	1600	1601 -	1800	1801 -	2000	2001 -	2200	2201 -	2400	2500
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													
T_D													T_D	↑													
T_E													T_E	↓													

Předpisy pro zjišťování propustnosti železničních tratí - Změna č. 1

Vypracoval odbor elektrotechniky FMD

Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů * Praha

Vytiskl TISK, knižní výroba., n. p., Brno, provoz 54