

• • , • • , " "

(),

Determination of electromagnetic parameters and temperature of magnetic liquid is considered by a contact working transformer (CWT), certainly percentage of metallic dispersion powder in the volume of liquid.

• -
-
[1 – 10].
-
-

,
[1 – 10].

[1 – 6]. [7 – 10]

- , - ,
,
 μ_r σ .

• , -
,
, ,

(),

ρ

:

100 – 150 ° ,

ρ_t

1.

;

2.

3.

[1 - 10].

[1 - 7]

$$\begin{aligned}
 a &= 9 \cdot 10^{-3}, & l &= 0,5, & a &= 10 \cdot 10^{-3}, \\
 \dots &= 3,5 \cdot 10^{-4}, & \dots & & \dots &
 \end{aligned}$$

$R =$

[12]:

$$R = \dots \frac{l}{S} = 3,5 \cdot 10^{-4} \frac{0,5}{f \cdot (9 \cdot 10^{-3})^2} = 0,688, \quad (1)$$

$$S = f^2 = f (9 \cdot 10^{-3})^2 = 2,54 \cdot 10^{-4} \left(\frac{2}{f} \right); l =$$

[3, 4].

$$R = f(x) \quad L_i = f(x) [2 - 4] \quad x_1 \quad x_2 \quad -$$

$$R_1 \quad L_{i1} -$$

$$f_1, \quad x_2 -$$

$$R_2 \quad L_{i2} \cdot$$

$$f_1 \quad f_2 \quad x_1 \quad x_2, \quad x_1 = 3,10, \quad R_1 = 1,35135274, \\ L_{i1} = 0,82959427, \quad x_2 = 4,20 \quad R_2 = 1,75270190, \quad L_{i2} = 0,65663243. \quad -$$

:

$$f_1 = \frac{x_1^2 \cdot \dots}{2 \cdot f \cdot a^2 \cdot \dots \cdot \sim_0 \cdot \sim_r}; \quad (1)$$

$$f_1 = \frac{3,1^2 \cdot 3,5 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot f \cdot 9^2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 55} = 95621 \quad ;$$

$$f_2 = \frac{x_2^2 \cdot \dots}{2 \cdot f \cdot a^2 \cdot \dots \cdot \sim_0 \cdot \sim_r}; \quad (2)$$

$$f_2 = \frac{4,2^2 \cdot 3,5 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot f \cdot 9^2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 55} = 17552 \quad ;$$

f_1

[1 - 6]:

$$R_1 = R \cdot R_1; \quad (4)$$

$$R_1 = 0,688 \cdot 1,35135274 = 0,93 \quad .$$

$$R_2 = 1,206 \quad f_2.$$

$$L_{i1} \quad , \quad x_1 \quad :$$

$$L_{i1} = \frac{L_{i1} \cdot \sim_r \cdot \sim_0 \cdot l}{8 \cdot f}; \quad (5)$$

$$L_{i1} = \frac{0,82599 \cdot 55 \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}{8 \cdot f} = 1,136 \cdot 10^{-6} \quad .$$

:

$$L_{i2} = \frac{0,65666 \cdot 55 \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}{8 \cdot f} = 0,903 \cdot 10^{-6} \quad .$$

$f_1 \quad f_2$:

$$L_{\Sigma 1} = L_{i1} + L_e, \quad (6)$$

$$L_{\Sigma 2} = L_{i2} + L_e. \quad (7)$$

, L_e [14]:

$$L_e = \frac{\sim 0 \cdot l}{2 \cdot f} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{a} - 1 \right); \quad (8)$$

$$L_{\Sigma 1} = 1,136 \cdot 10^{-6} + 0,371 \cdot 10^{-6} = 1,507 \cdot 10^{-6} \quad ;$$

$$L_{\Sigma 2} = 0,903 \cdot 10^{-6} + 0,371 \cdot 10^{-6} = 1,274 \cdot 10^{-6} \quad .$$

,

,

$R =$,

$R_1 \quad R_2$,

L_{i1}

L_{i2}

$x_1 \quad x_2$

f_1

f_2 ,

L_e ,

$L_{\Sigma 1}$

$L_{\Sigma 2}$

.

.

:

\sim_{rt} ,

$\dots t$

t .

\sim_{rt}

:

$$\tilde{r}_t = \frac{(L_{\Sigma 1} - L_{\Sigma 2}) \cdot 8 \cdot f}{\tilde{r}_0 \cdot (L_{i1} - L_{i2}) \cdot l}; \quad (9)$$

$$\tilde{r}_t = \frac{(1,507 \cdot 10^{-6} - 1,274 \cdot 10^{-6}) \cdot 8 \cdot f}{4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot (0,82959427 - 0,65663243) \cdot 0,5} = 54,84$$

L_{i1}

\tilde{r}_t :

$$L_{i1} = \frac{L_{i1} \cdot \tilde{r}_t \cdot \tilde{r}_0 \cdot l}{8 \cdot f}; \quad (10)$$

$$L_{i1} = \frac{0,82959427 \cdot 54,84 \cdot 4 \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}{8 \cdot f} = 1,137 \cdot 10^{-6} .$$

L_{e1}

[3, 14]:

$$L_{e1} = L_{\Sigma 1} - L_{i1} = 1,507 \cdot 10^{-6} - 1,137 \cdot 10^{-6} = 0,3696 \cdot 10^{-6} .$$

L_{i2} :

$$L_{i2} = \frac{L_{i2} \cdot \tilde{r}_t \cdot \tilde{r}_0 \cdot l}{8 \cdot f}; \quad (11)$$

$$L_{i2} = \frac{0,65663243 \cdot 54,84 \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}{8 \cdot f} = 0,9002 \cdot 10^{-6} .$$

L_{e2}

:

$$L_{e2} = L_{\Sigma 2} - L_{i2} = 1,274 \cdot 10^{-6} - 0,9002 \cdot 10^{-6} = 0,3738 \cdot 10^{-6} .$$

1 2

f_1 f_2 [9]:

$$a_1 = \frac{2 \cdot l}{e \left(1 + \frac{2 \cdot f \cdot L_{e1}}{\tilde{r}_0 \cdot l} \right)}; \quad (12)$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot 0,5}{e^{\left(1 + \frac{2 \cdot f \cdot 0,3696 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}\right)}} = 9,13 \cdot 10^{-3} ;$$

$$a_2 = \frac{2 \cdot 0,5}{e^{\left(1 + \frac{2 \cdot f \cdot 0,3738 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 0,5}\right)}} = 8,76 \cdot 10^{-3} .$$

$$1 \quad 2, \quad \sim rt, \quad ,$$

... 1t ... 2t

[11]:

$$\dots 1t = \frac{a_1^2 \cdot \sim 0 \cdot 2 \cdot f \cdot \sim rt \cdot f_1}{x_1^2}; \quad (13)$$

$$\dots 1t = \frac{(9,13 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot f \cdot 54,84 \cdot 95621}{3,14^2} = 3,502 \cdot 10^{-4} ;$$

$$\dots 2t = \frac{(8,76 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 4 \cdot f \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot f \cdot 54,84 \cdot 175521}{4,1^2} = 3,47 \cdot 10^{-4} .$$

$f_1 \quad f_2$

... t [13]:

$$\dots = \dots + \frac{\dots \cdot r}{1 + r \cdot t} \quad (14)$$

$$t_1 = \frac{1 + r \cdot t}{r} \left[\frac{a_1^2 \cdot \sim 0 \cdot 2 \cdot f \cdot f_1 \cdot \sim rt}{x_1^2 \cdot \dots} - 1 \right] + t ,$$

$$t_2 = \frac{1 + r \cdot t}{r} \left[\frac{a_2^2 \cdot \sim 0 \cdot 2 \cdot f \cdot f_2 \cdot \sim rt}{x_2^2 \cdot \dots} - 1 \right] + t ,$$

r - ;

... - -

.

$$\dots t_1 \quad \dots t_2 \quad \dots = 3,5 \cdot 10^{-4} \quad \dots ,$$

$$20^\circ \quad 160^\circ \quad f_1 \quad f_2$$

$$t_{20^\circ C} = \frac{1 + 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 20}{3,5 \cdot 10^{-3}} \left[\frac{3,5 \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot 10^{-4}} - 1 \right] + 20^\circ C = 20^\circ C;$$

$$t_{60^\circ C} = 305,714 \left[\frac{3,958 \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot 10^{-4}} - 1 \right] + 20^\circ C = 60,005^\circ C;$$

$$t_{100^\circ C} = 100,001^\circ C;$$

$$t_{160^\circ C} = 159,9995^\circ C.$$

10 %

$$x = 0,8 \cdot 10^3 \quad / \quad ^3, \quad l = 0,5 \quad ,$$

$$V$$

$$V = f \cdot a^2 \cdot l = 3,14 \cdot 81 \cdot 10^{-6} \cdot 0,5 = 0,1272 \cdot 10^{-3} \quad ^3.$$

$$= V \cdot x = 0,8 \cdot 10^3 \cdot (f \cdot 81 \cdot 10^{-6} \cdot 0,5) = 0,102 \quad .$$

$$V = 0,1 \cdot V \quad ,$$

$$P = 0,1 \cdot V \cdot x \quad , \quad (15)$$

$$x = 7,8 \cdot 10^3 \quad / \quad ^3.$$

$$P = 0,1 \cdot 7,8 \cdot 10^3 \cdot 0,1272 \cdot 10^{-3} = 0,0992 \quad .$$

(,

. .),

-

.

,

,

,

,

.

-

,

-

,

-

-

.

: 1. . . , . .

-

//

. - .2. - .2. - : - 1998. - .171-174. 2.

-

.

//

«

-

». - : . - 1997. - .324-

325. 3.

//

. - : - 1999. -

-

.37. - .35-37. 4.

. . .

-

//

. - : - 1999. - .37. - .44-46. 5.

. . .

-

//

« ». - « » - : - 2003.

- .10. - .255-257. 6.

. . .

-

//

« ». - « » - : - 2004. - .42. - .110 - 117.

7.

. . .

. . .

. . .

-

//

, -

-

. . . , - 2004. - .2. - .40-46. 8.

. . .

. . .

-

//

« ». - « » - : - 2000. - .92. - .59-63.

9.

. . .

. . .

. . .

-

//

. - 2006. - .2. - .16-19. 10.

. . .

-

//

III-

-

- « (2002)» - . - 2002. -

.213-217. 11.

. . .

-

