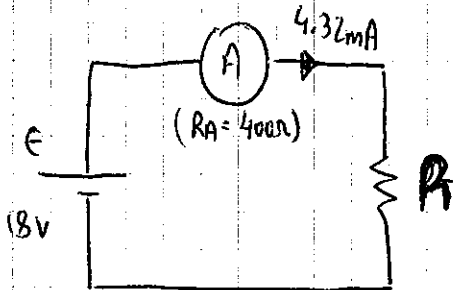


יחסי יוסי
 ראש מחלקת אלקטרוניקה

1. לא

(ש"ס) א"ר המעמד למעמד ולמעמד



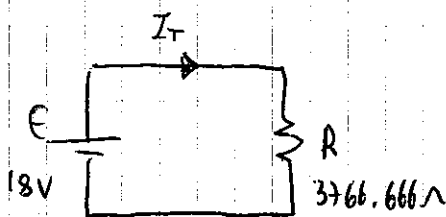
מחלק תחילה א"ר הויתרנות ולקוחים R למעמד א"ר
 הויתרנות הויתרנות למעמד

$$R_T = \frac{E}{I_T} = \frac{18}{4.32 \cdot 10^{-3}} = 4166.666 \Omega$$

$$R_T = R + R_A$$

$$R = R_T - R_A = 4166.666 - 400 = 3766.666 \Omega$$

א"ר א"ר א"ר א"ר (RA=0) (ק"ל)



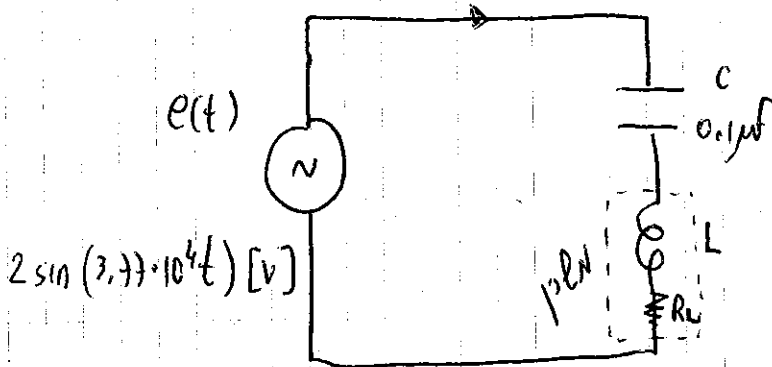
$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{18}{3766.666} = 4.778 \text{ mA}$$

א"ר א"ר א"ר א"ר (א"ר) א"ר א"ר
 א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר
 א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר
 א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר א"ר

Page 100
100

$$i(t) = 11.4 \sin(3.77 \cdot 10^4 t + 1.4 \text{ rad}) \text{ (mA)}$$

2. דפד



ראש מחלקת אלקטרוניקה
יאשי יוסי

אנו סיוס (א) (ב)
תחילתו גר האטמו גרונן (באננו):

$$e(t) = 2 \sin(3.77 \cdot 10^4 t) \text{ (V)}$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 $e_{\max}$ ω

$$\bar{E} = \frac{e_{\max}}{\sqrt{2}} \angle \phi_e = \frac{2}{\sqrt{2}} \angle 0 = 1.414 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$i(t) = 11.4 \sin(3.77 \cdot 10^4 t + 1.4 \text{ rad}) \text{ mA}$$

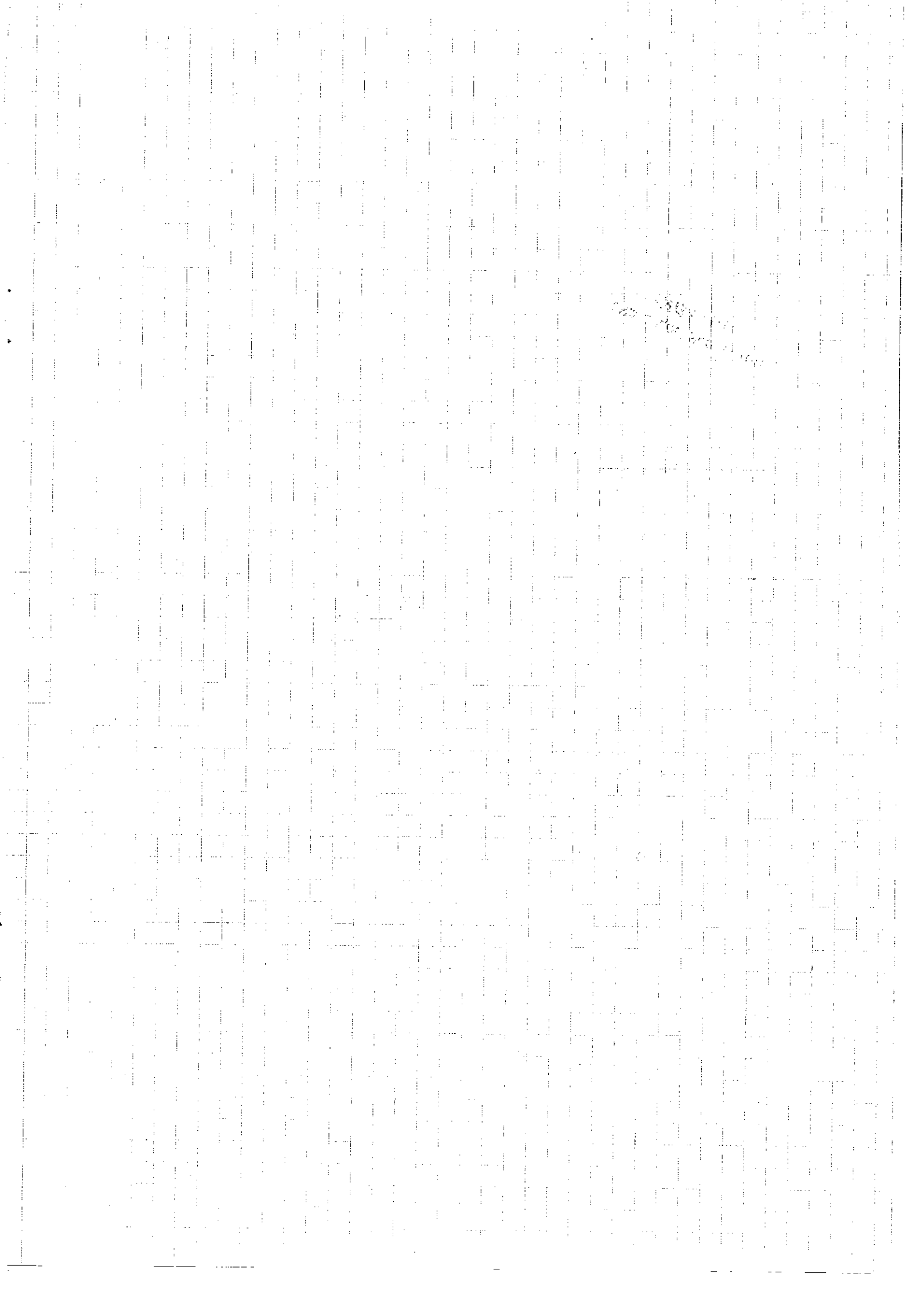
$$\bar{I} = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} \angle \phi_i = \frac{11.4 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \angle \phi_i$$

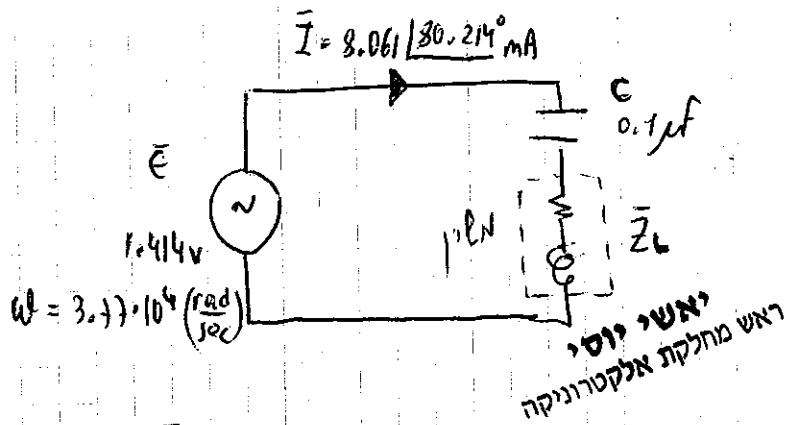
אנו ונוויר על וסרס (א) (ב) גרונן (באננו):

$$\phi_{\text{rad}} = \frac{\phi_{\text{deg}}}{180} \pi \rightarrow \phi_{\text{deg}} = \frac{\phi_{\text{rad}} \cdot 180}{\pi} = \frac{1.4 \cdot 180}{\pi} = 80.214^\circ$$

$$\bar{I} = 8.061 \angle 80.214^\circ \text{ mA}$$

(א) (ב) גרונן (באננו):
האטמו גרונן (באננו):





$$\bar{Z}_T = \frac{\bar{E}}{\bar{I}_T} = \frac{1.414}{8.061 \cdot 10^{-3} \angle 80.214^\circ} = 175.412 \angle -80.214^\circ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{3.77 \cdot 10^4 \cdot 0.1 \cdot 10^{-6}} = 265.251 \Omega$$

$$\bar{Z}_T = \bar{Z}_L - jX_C$$

$$\bar{Z}_L = \bar{Z}_T + jX_C = 175.412 \angle -80.214^\circ + j265.251 =$$

$$\bar{Z}_L = (29.814 + j92.391) \Omega$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 R_L X_L

$$X_L = \omega L \Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{92.391}{3.77 \cdot 10^4} = 2.45 \text{ mH}$$

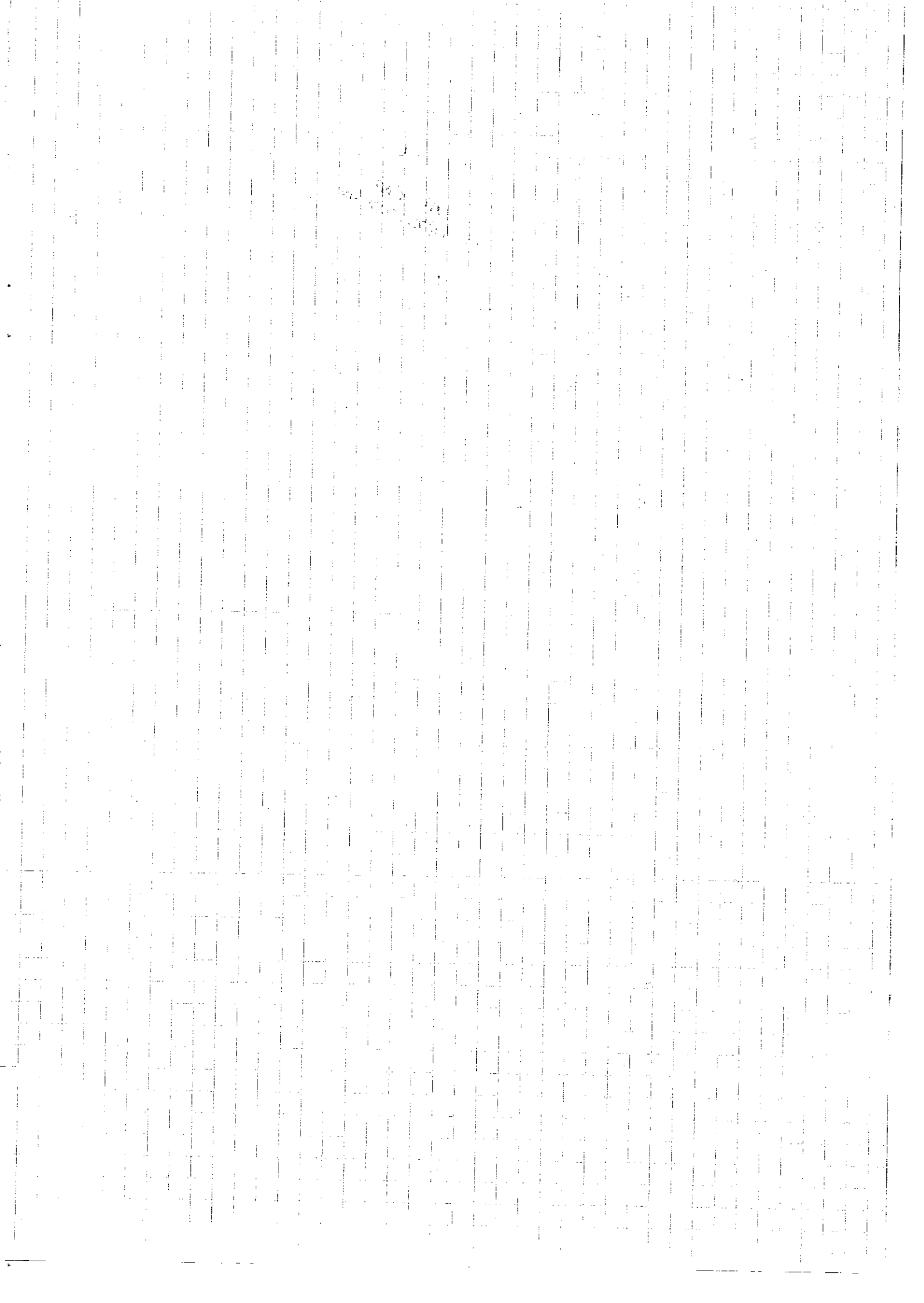
$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2.45 \cdot 10^{-3} \cdot 0.1 \cdot 10^{-6}}} = 63.818 \cdot 10^3 \text{ (rad/sec)} \quad (2)$$

$$Q_0 = \frac{X_{L0}}{R_L}$$

$$X_{L0} = \omega_0 L = 63.818 \cdot 10^3 \cdot 2.45 \cdot 10^{-3} = 156.502$$

$$Q_0 = \frac{156.502}{29.814} = 5.249$$

כיוון הזרם המזרם קן הממוצע הזרם הזרם הזרם
 $\Delta\theta = \theta_0 - \theta_I = 0 - 80.214 = -80.214^\circ$
 (3)



$$\bar{Z}_1 = R_1 + jX_1 = R_1 + j20$$

$$\bar{Z}_2 = R_2 + jX_2 = 30 + jX_2$$

$$P_T = 200W$$

$$|\bar{I}_T| = 2A$$

$$|\bar{V}_T| = 260V$$

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

כח כן (תון)

$$|\bar{Z}_T| = \frac{|\bar{V}_T|}{|\bar{I}_T|} = \frac{260}{2} = 130\Omega$$

$$|\bar{S}_T| = |\bar{Z}_T| \cdot |\bar{V}_T| = 2 \cdot 260 = 520VA$$

קבוצה והאנ' של

$$\cos\phi = \frac{P_T}{|\bar{S}_T|} = \frac{200}{520} = 0.384 \Rightarrow \phi_{Z_T} = 67.38^\circ$$

$$\bar{Z}_T = 130 \angle 67.38^\circ \Omega = (50 + j120)\Omega$$

$$\bar{Z}_T = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2$$

$$50 + j120 = R_1 + j20 + 30 + jX_2$$

$$20 + j100 = R_1 + jX_2$$



$$\underline{R_1 = 20\Omega} ; \underline{X_2 = 100\Omega} \quad (\text{של})$$

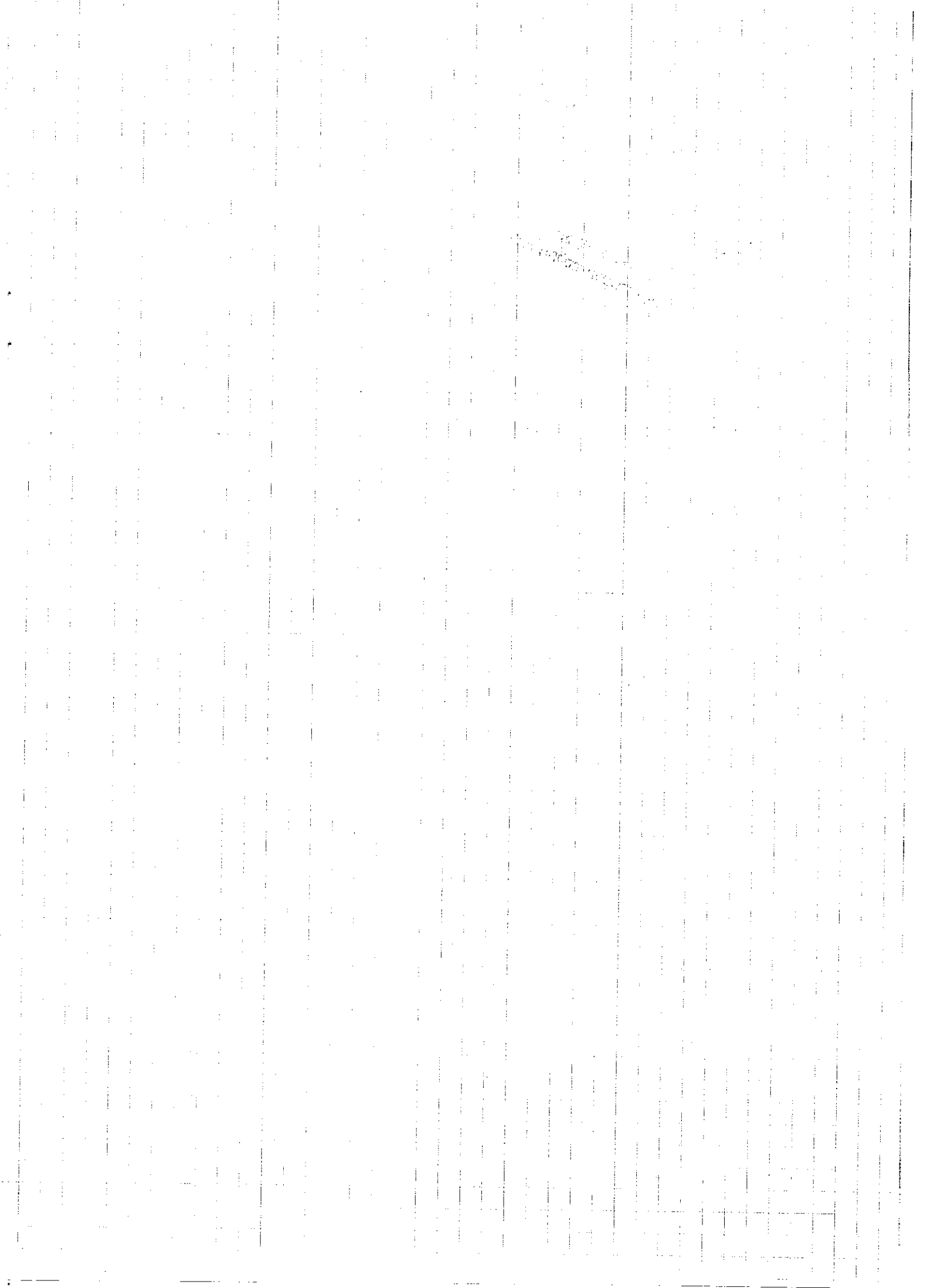
(K)

(P)

$$\phi_Z = -67.38^\circ : \text{זווית בין הזרם למתח}$$

$$\bar{Z}_T = 130 \angle -67.38^\circ = (50 - j120)\Omega$$

$$\bar{Z}_T = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2$$



$$50 - j120 = R_1 + j20 + 30 \pm jX_2$$

$$20 - j140 = R_1 \pm jX_2$$

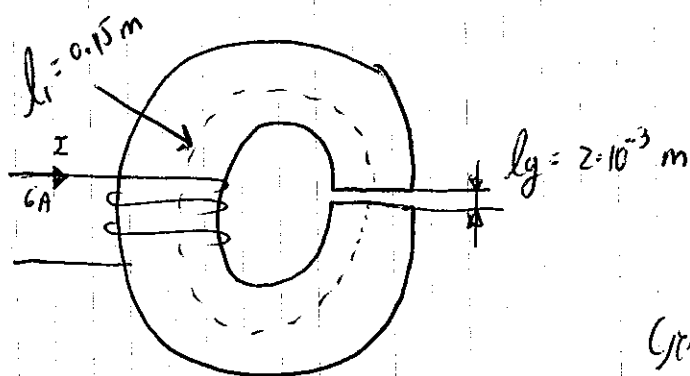
↓

$$R_1 = 20 \Omega ; X_2 = 140 \Omega \text{ (היפוך)}$$

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

למסד 4

3) אר האלקטרוניקה והמסד ולמסד :



$$A_m = A_g = 1.6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Phi_m = \Phi_g = 0.288 \text{ mWb}$$

נני הערכה של האלקטרוניקה

$$\Phi = |\vec{B}| \cdot A$$

$$|\vec{B}| = \frac{\Phi}{A} = \frac{0.288 \cdot 10^{-3}}{1.6 \cdot 10^{-4}} = 1.8 \text{ T}$$

עם עקום ההמגנטיות של הברזל ולמסד ערכים של המגנטיות

$$H = 3.5 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{A}}{\text{m}} \right)$$

de 1.8 T ממקור

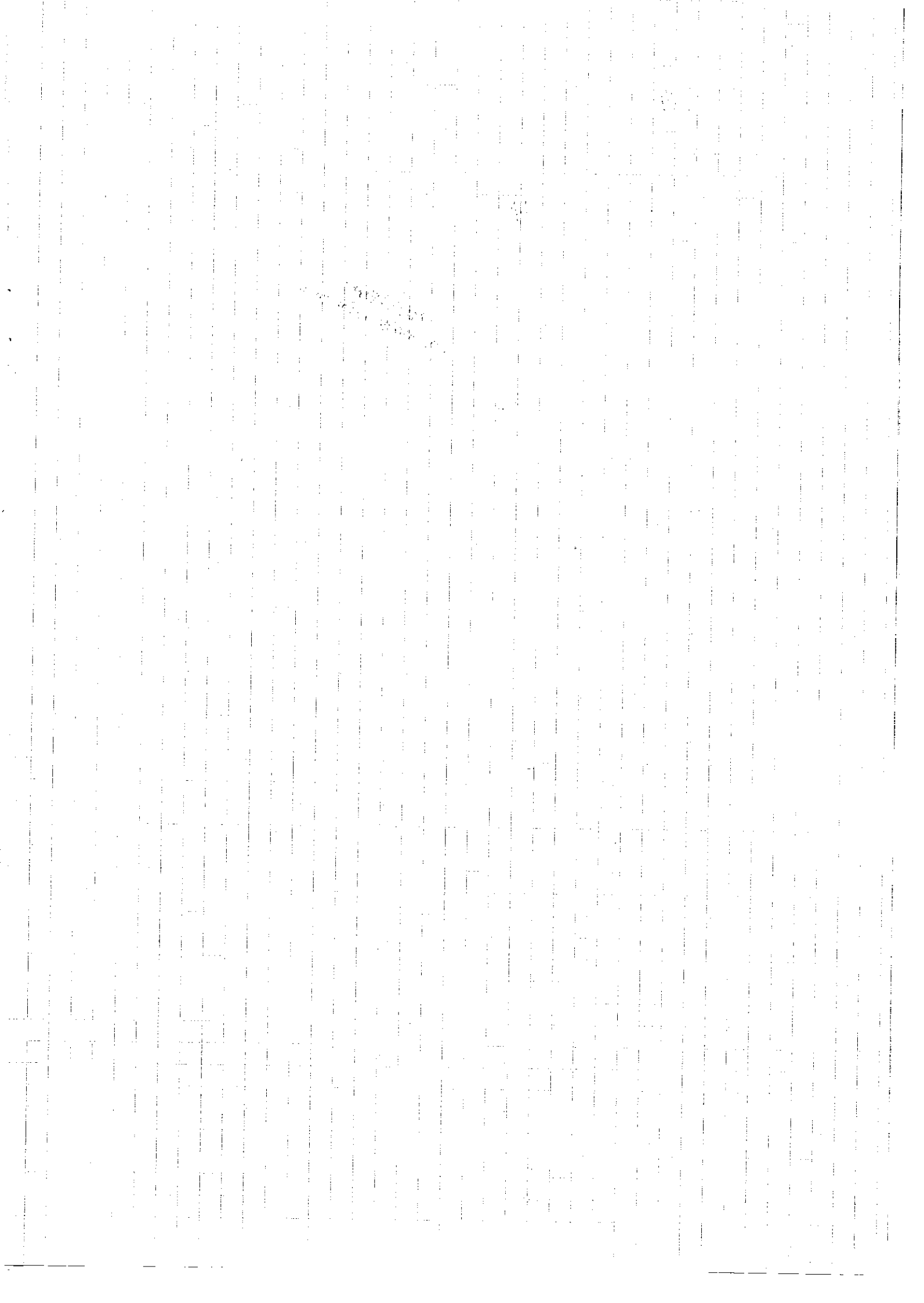
אם למסד ההמגנטיות של הברזל והמסד נני הערכה :

$$|\vec{B}| = \mu \cdot H$$

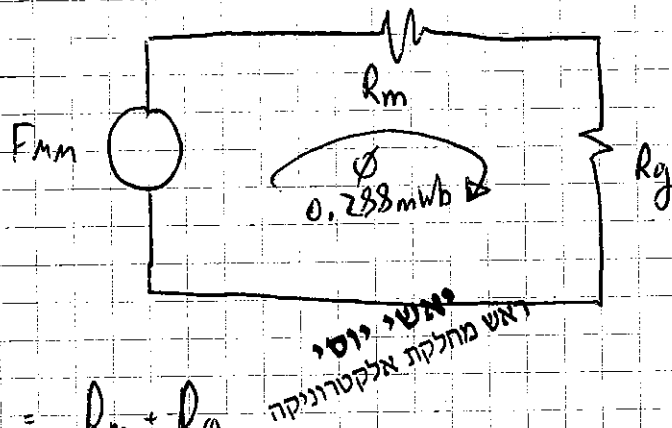
$$\mu = \frac{|\vec{B}|}{H} = \frac{1.8}{35000} = 5.142 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{H}}{\text{m}} \right)$$

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$$

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} = \frac{5.142 \cdot 10^{-4}}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 409.255$$



(7) (58) משרד החשמל והאנרגיה (ממ"מ)



$$R_{mT} = R_m + R_g$$

$$R_m = \frac{l_{av}}{\mu_0 \mu_r A} = \frac{0.15}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 409.225 \cdot 1.6 \cdot 10^{-4}} = 1.823 \cdot 10^6 \left(\frac{AT}{wb} \right)$$

$$R_g = \frac{l_g}{\mu_0 \cdot A} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1.6 \cdot 10^{-4}} = 9.94 \cdot 10^6 \left(\frac{AT}{wb} \right)$$

$$R_{mT} = 1.823 + 9.94 = 11.76 \cdot 10^6 \left(\frac{AT}{wb} \right)$$

$$F_{mT} = \Phi_T \cdot R_{mT} = 0.288 \cdot 10^{-3} \cdot 11.76 \cdot 10^6$$

$$F_{mT} = 3389.76 \text{ (ATurns)}$$

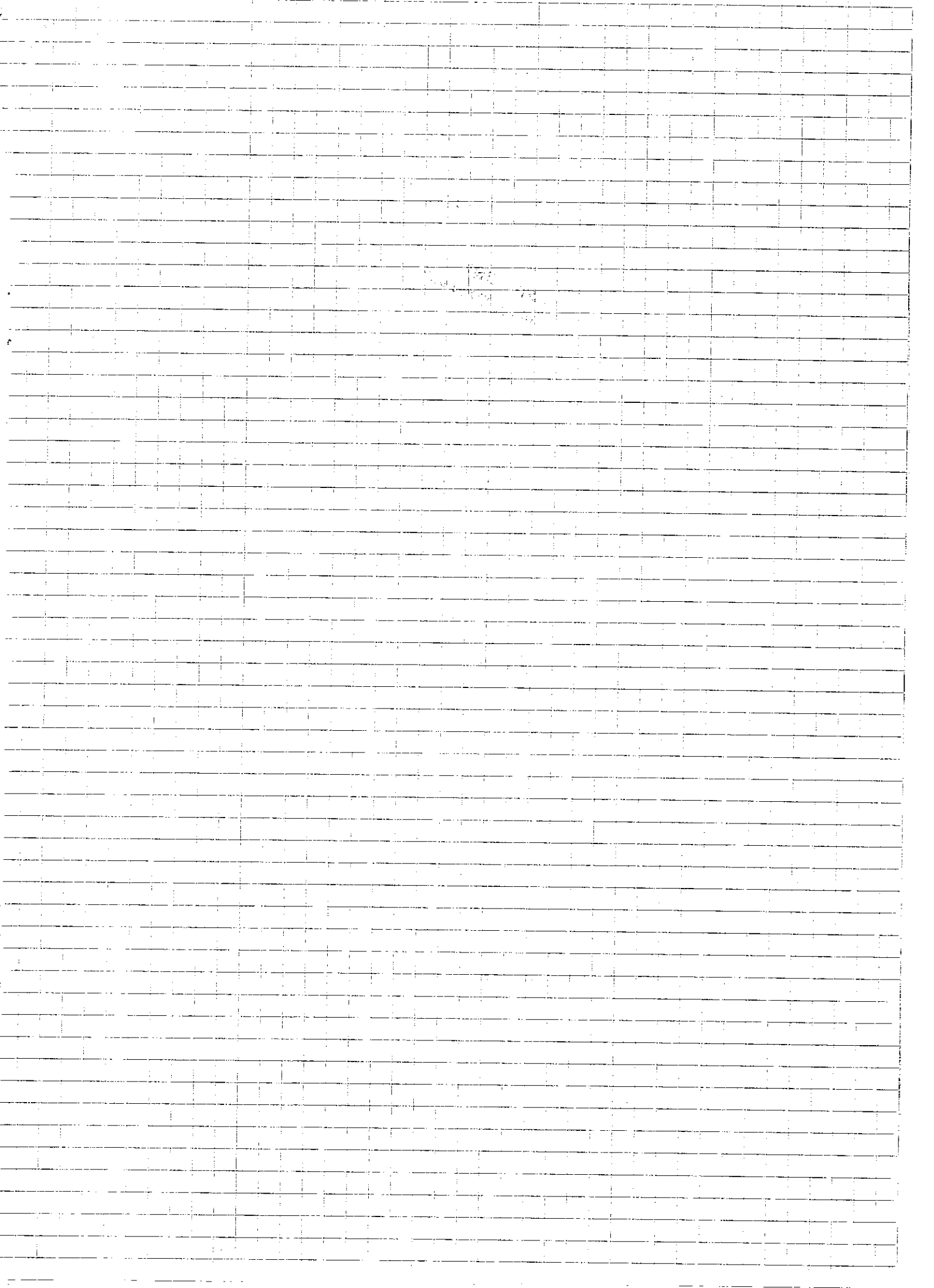
$$F_{mT} = NI$$

$$N = \frac{F_{mT}}{I} = \frac{3389.76}{6} = 564.96 \approx 565 \text{ Turns}$$

$$W_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_L^2$$

$$L = \frac{N^2}{R_{mT}} = \frac{565^2}{11.76 \cdot 10^6} = 27.121 \text{ mH}$$

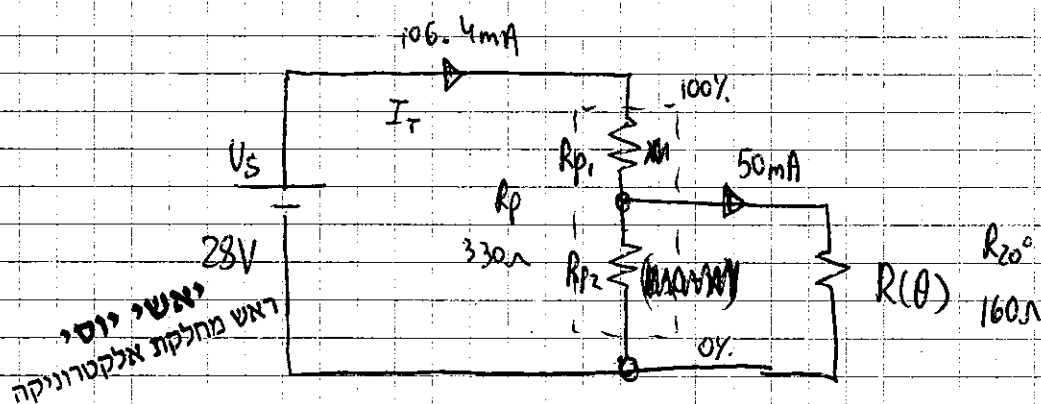
$$W_L = 0.5 \cdot 27.121 \cdot 10^{-3} \cdot 6^2 = 0.488 \text{ (J)}$$



$$\theta_1 = 20^\circ \text{C}; \quad \alpha_0 = 0.22 \left(\frac{1}{^\circ\text{C}} \right); \quad R_{20^\circ} = 160 \Omega$$

ע. R_{θ_1} (מ"מ)

ע. 20°C של JNC מזה (מ"מ) (מ"מ)



$$I_{Rp2} = I_T - I_{R0} = 106.4 - 50 = 56.4 \text{ mA}$$

$$U_{R0} = I_{R0} \cdot R_0 = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 160 = 8 \text{ V}$$

$$U_{R0} = U_{Rp2} = 8 \text{ V}$$

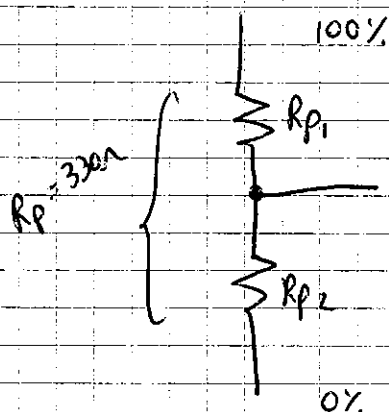
$$R_{p2} = \frac{U_{Rp2}}{I_{Rp2}} = \frac{8}{56.4 \cdot 10^{-3}} = 141.843 \Omega$$

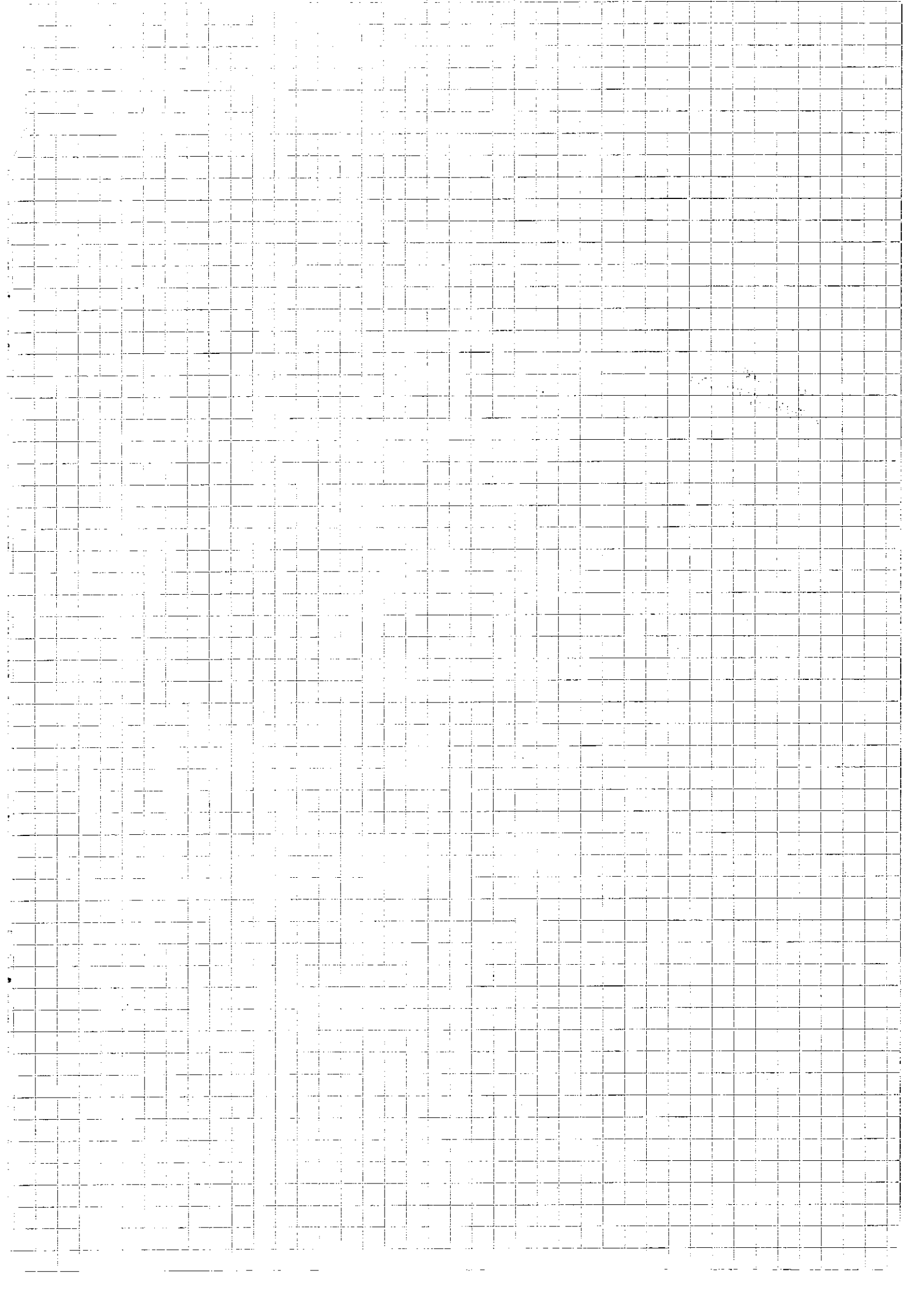
$$R_p = R_{p1} + R_{p2}$$

$$R_{p1} = R_p - R_{p2} = 330 - 141.843 = 188.156 \Omega$$

ע. R_p של JNC מזה (מ"מ) (מ"מ)

$$\% = \frac{R_{p2}}{R_p} \cdot 100 = \frac{141.843}{330} \cdot 100 = 42.98\%$$



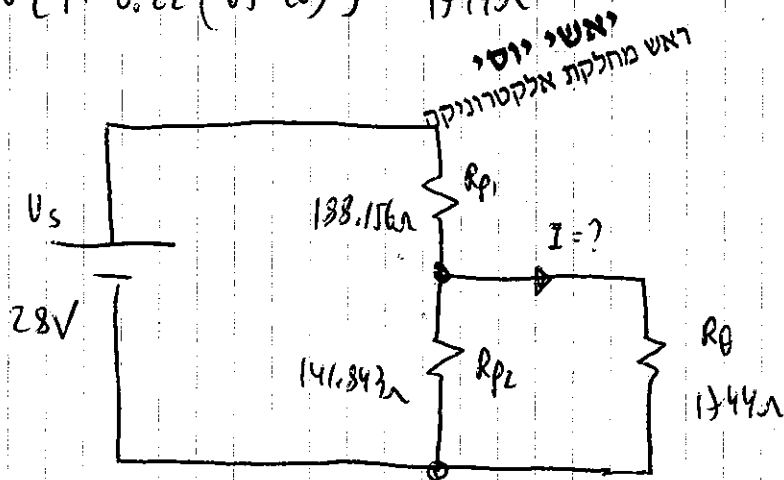


(7) (חלק א) והתוצאה והיציאה R_D נמצאת ב- 65°C

$$R_{D2} = R_{D1} [1 + \alpha_{R1} (T_2 - T_1)]$$

$$R_{D5} = R_{D0} [1 + \alpha_{R0} (65 - 20)]$$

$$R_{D5} = 160 [1 + 0.22 (65 - 20)] = 1744 \Omega$$



$$R_T = R_{D1} + R_{D2} \parallel R_D = 188.156 + 141.843 \parallel 1744 = 319.33 \Omega$$

$$I_T = \frac{V_S}{R_T} = \frac{28}{319.33} = 87.683 \text{ mA}$$

$$I_{R_D} = \frac{I_T \cdot R_{D2}}{R_{D2} + R_D} = \frac{87.683 \cdot 141.843}{141.843 + 1744} = 6.595 \text{ mA}$$

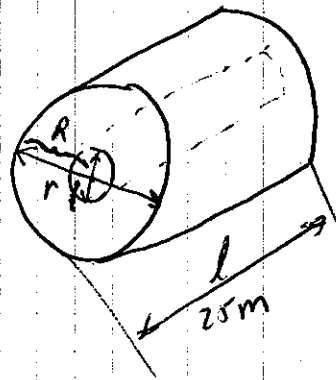
1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

א) (חלקי תחילה) אף וקדם C (קדם חלקי) :

$$C = \frac{2\pi\epsilon l}{\ln(R/r)}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ m}\Omega$$

$$r = \frac{\rho \cdot l}{2} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ mm}$$

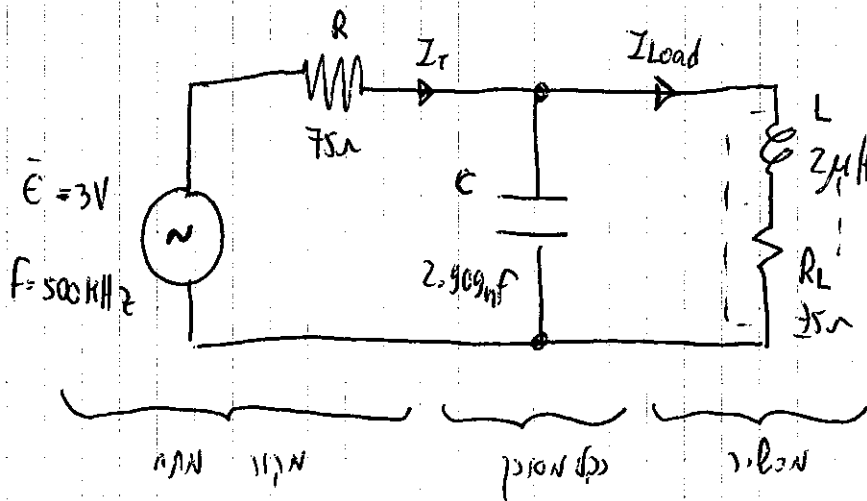


ראש מחלקת אלקטרוניקה יאשי יוס

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot l}{\ln(R/r)}$$

$$C = \frac{2\pi \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot 5.2 \cdot 25}{\ln(3/0.25)} = 2.909 \text{ nF}$$

ב) (חלקי תחילה) אף וקדם C (קדם חלקי) :

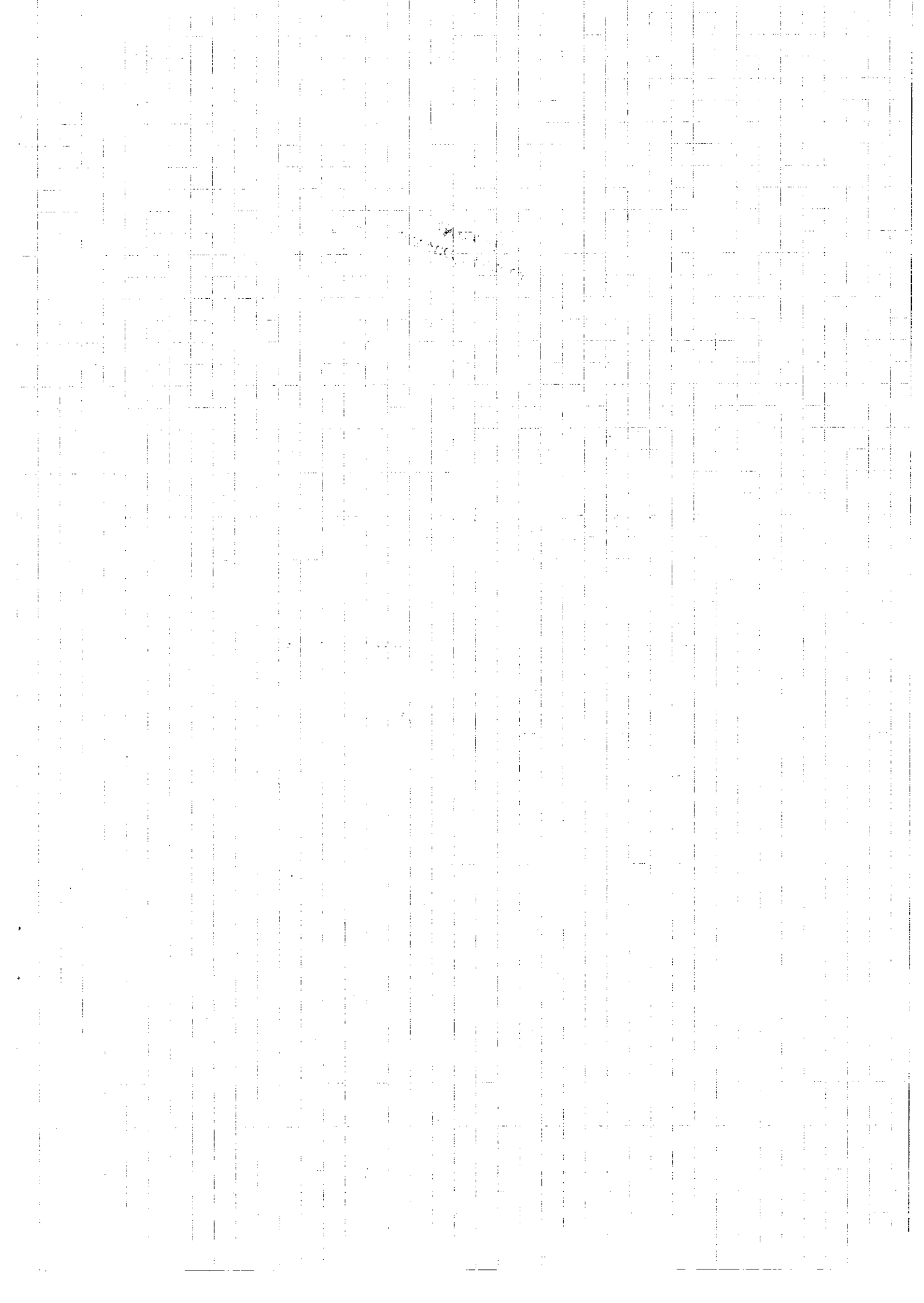


$$\bar{Z}_T = [(R_L + jX_L) \parallel (-jX_C)] + R$$

$$X_L = \omega L = 2\pi \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 6.283 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot 2.909 \cdot 10^{-9}} = 109.422 \Omega$$

(K)



$$\bar{I}_T = 75 + \frac{(75 + j6.283)(-j109.422)}{75 + j6.283 - j109.422} = (130.21 - j33.48) \text{ A}$$

$$\bar{Z}_T = 134.454 \angle -14.421^\circ \Omega$$

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יאשי יוסי

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{E}}{\bar{Z}_T} = \frac{3 \angle 0^\circ}{134.454 \angle -14.421^\circ} = 22.312 \angle 14.421^\circ \text{ mA}$$

$$\bar{S}_T = \bar{U}_T \cdot \bar{I}_T^* = 3 \angle 0^\circ \cdot 22.312 \cdot 10^{-3} \angle -14.421^\circ = \quad (1)$$

$$= 66.936 \angle -14.421^\circ \text{ mVA} = (64.826 - j16.6) \text{ mVA}$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 $P_T (\text{mW})$ $Q_T (\text{mVAR})$

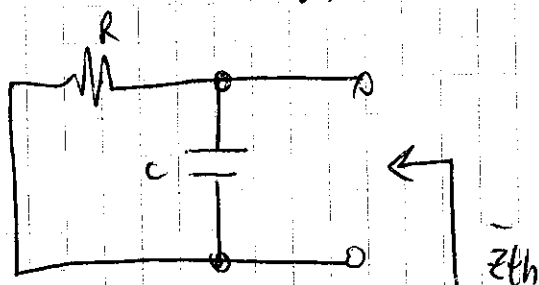
$$\bar{I}_{\text{Load}} = \bar{I}_T \cdot \frac{-jX_C}{-jX_C + (R_L + jX_L)}$$

$$\bar{I}_{\text{Load}} = 22.312 \cdot 10^{-3} \angle 14.421^\circ \cdot \frac{-j109.422}{-j109.422 + 75 + j6.283}$$

$$\bar{I}_{\text{Load}} = 19.144 \angle -21.602^\circ \text{ mA}$$

$$P_{\text{Load}} = |\bar{I}_{\text{Load}}|^2 \cdot R_L = (19.144 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 75 = 27.486 \text{ mW}$$

הכנסו את $\bar{Z}_{th}$ אל $\bar{Z}_L$ (2)





$$\bar{Z}_{th} = R \parallel -jX_C = \frac{75 \cdot (-j109.422)}{75 - j109.422} = (51.023 - j34.975)\Omega$$

$$P_{L \max} \quad \left| \quad \bar{Z}_L = Z_{th}^*$$

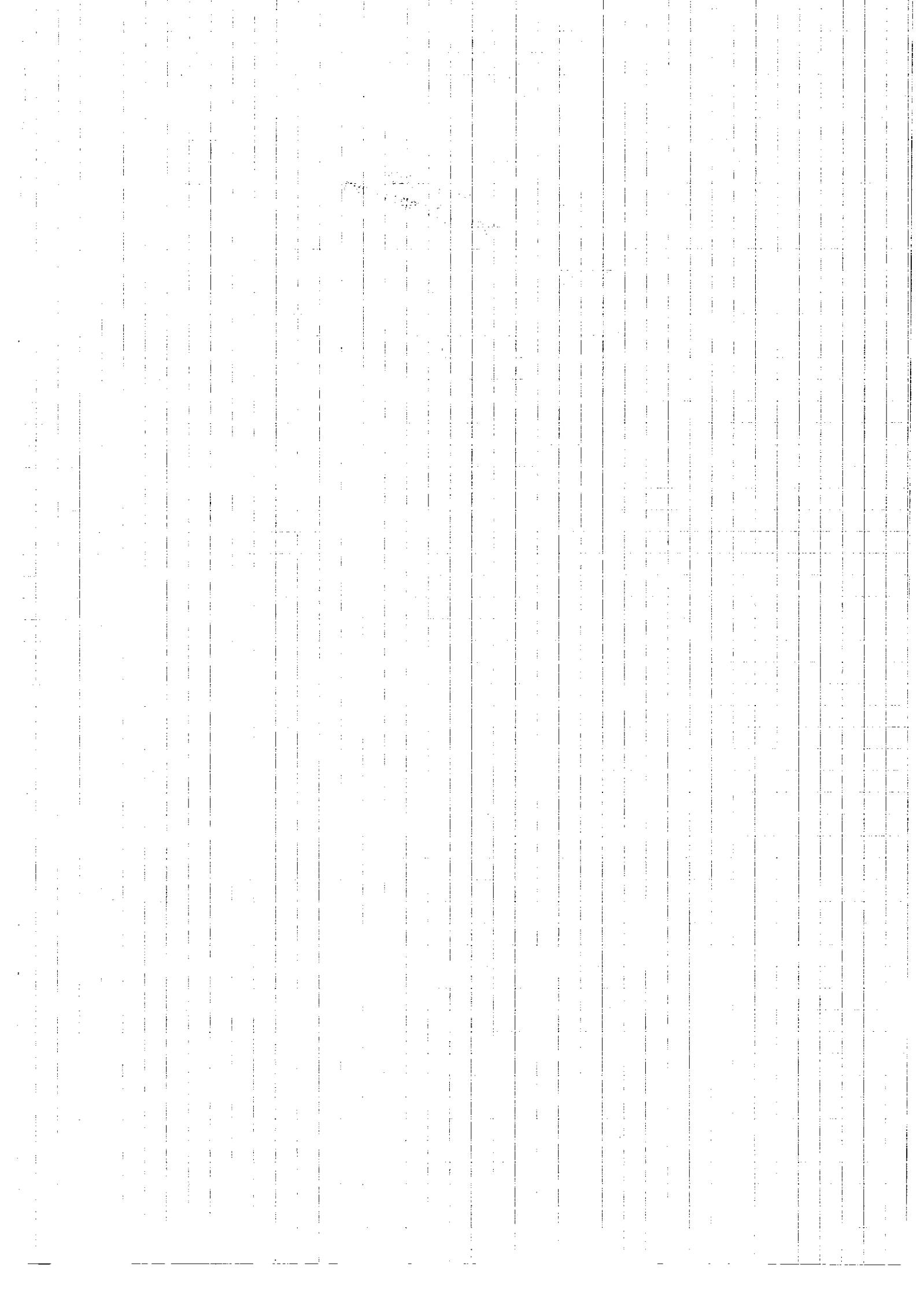
התנאי למעבר
מסמך
ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

$$\bar{Z}_L \neq Z_{th}^*$$

היות והתנאי נכשל
אם מתקיים

$$(75 + j6.283)\Omega \neq (51.023 - j34.975)\Omega$$

ההספק המכילי לא מתקיים!

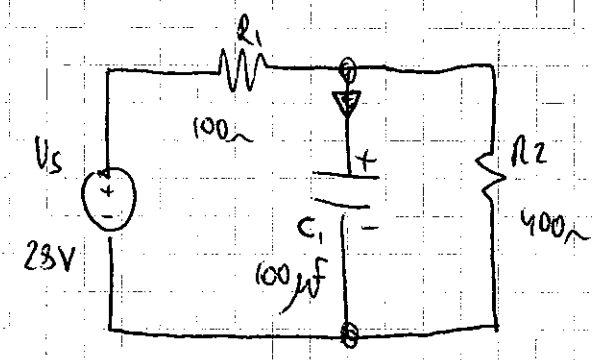
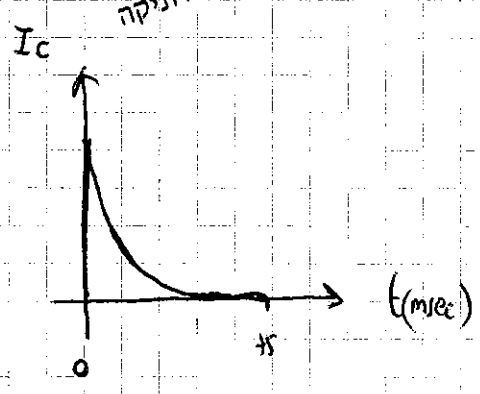


לשאלה 7

(א) האות הנמדד הוא הכוח בין הקול (P) ו-הזרם (I) (רשימה)

עם הזרם קצב ימין אפילו חזיה לקיטע $t = 75 \text{ msec}$ וחזיה את המעגל שם חזק מוסק.

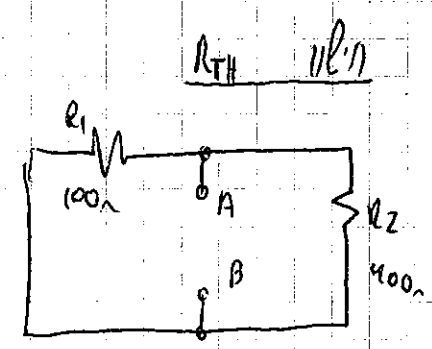
הקו $0 \leq t \leq 75 \text{ msec}$ - אפילו יחסי יוסי (קצב מחלקת אלקטרוניקה)



(ב) רשם תוכן כלפי הקול C ו-

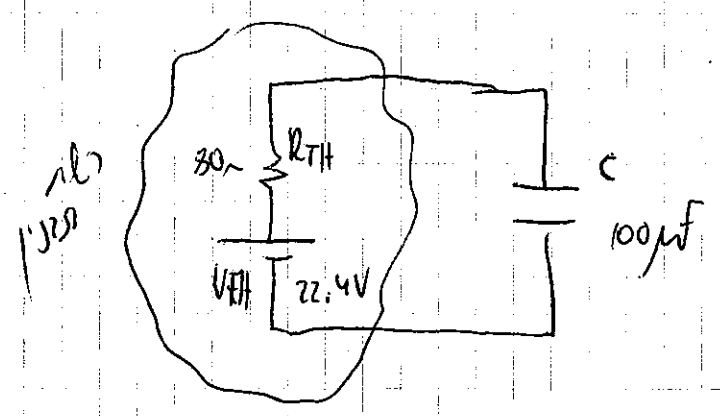
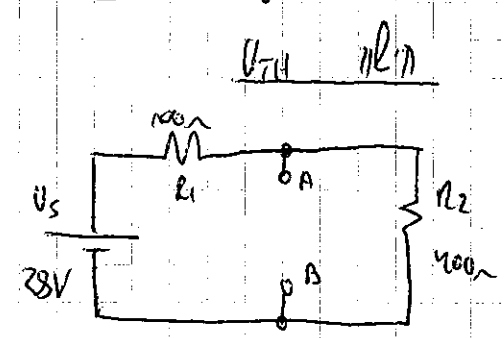
$$R_{AB} = R_{TH} = R_1 \parallel R_2$$

$$R_{TH} = 100 \parallel 400 = 80 \Omega$$



$$V_{AB} = \frac{V_S \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{23 \cdot 400}{500}$$

$$V_{AB} = V_{TH} = 22.4 \text{ V}$$



1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

$$\tau = C \cdot R_{TH} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 80 = 8 \text{ msec}$$

ערך $t=0$ (תנאי התחלה)

$$U_C(0) = 0$$

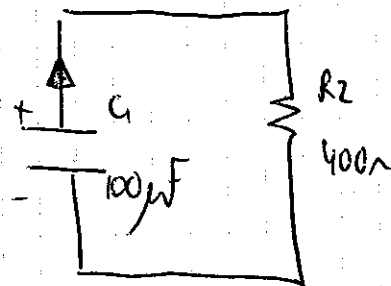
$$I_C(0) = \frac{U_{TH}}{R_{TH}} = \frac{22.4}{80} = 0.28 \text{ A}$$

היחס
ערך
תנאי
ערך
תנאי

ראש מחלקת אלקטרוניקה
יחסי יוסי

ערך $75 < t < 200 \text{ msec}$ (תנאי קצה)

$$\tau = C_1 \cdot R_2 = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 400 = 40 \text{ msec}$$



ערך $t=0$ (תנאי התחלה)

$$U_C(0) = 22.4 \text{ V}$$

$$I_C(0) = -\frac{U_C(0)}{R_2} = -\frac{22.4}{400} = -56 \text{ mA}$$

ערך $t=100 \text{ msec}$ (תנאי קצה)

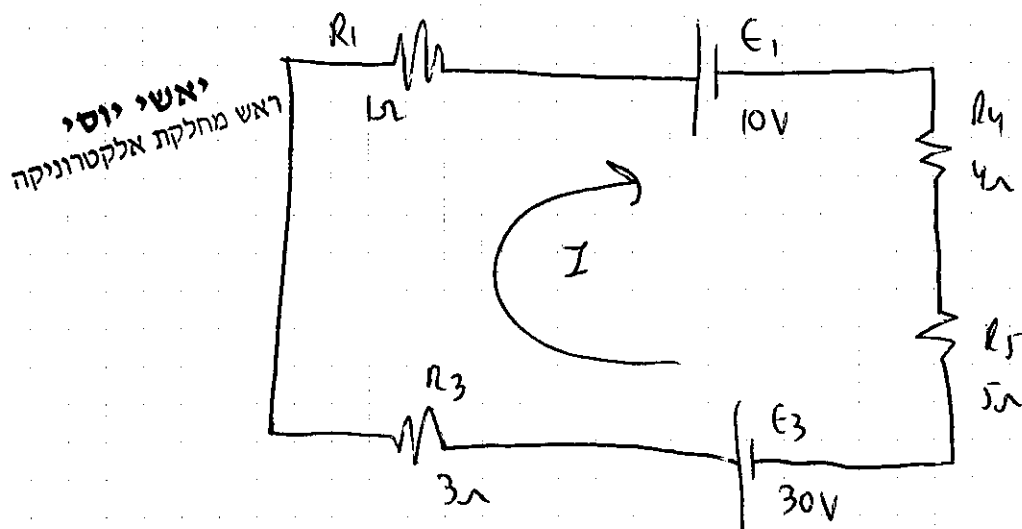
$$I_C(t) = I_C(\infty) - (I_C(\infty) - I_C(0))e^{-t/\tau}$$

$$I_C(100 \text{ msec}) = 0 - (0 - (-56 \cdot 10^{-3}))e^{-\frac{25}{40}} = -56 \cdot 10^{-3} e^{-2.5} = -29.9 \text{ mA}$$

$$W_{C1}(t=0) = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot U_C(0)^2 = 0.5 \cdot 100 \cdot 10^{-6} \cdot 22.4^2 = 25.088 \text{ mJ}$$

ערך R_2 (תנאי קצה) (תנאי קצה)

(א) עקרון מילדן off (נקלד מילדן) :

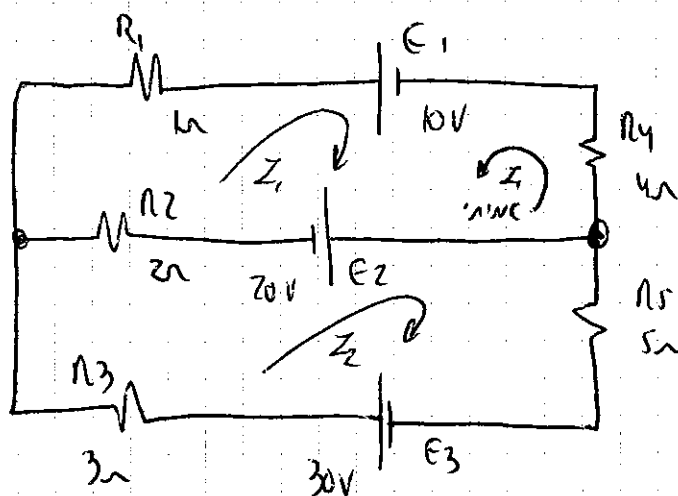


$$I = \frac{E_3 - E_1}{R_1 + R_4 + R_5 + R_3} = \frac{20}{13} = 1.538A$$

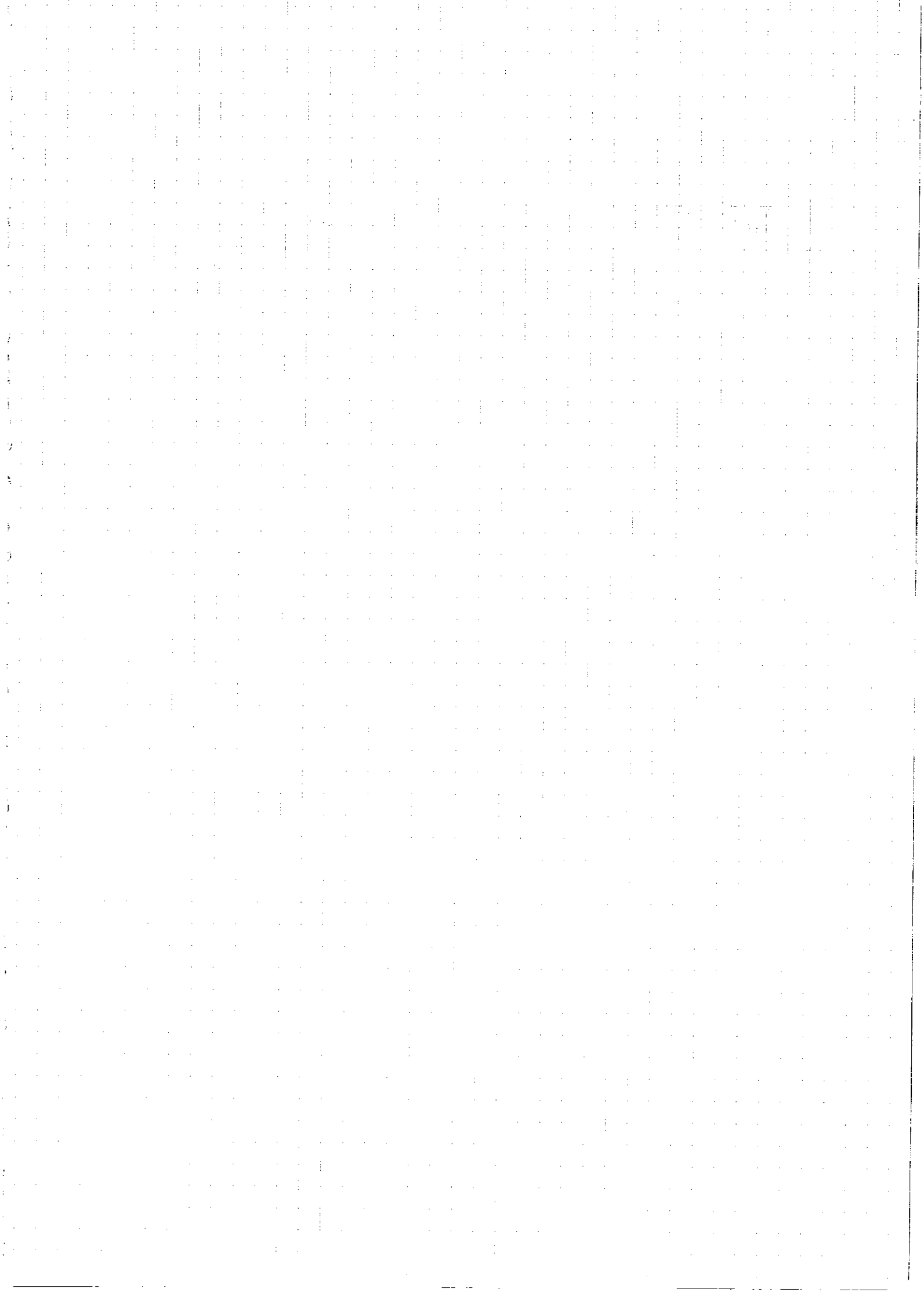
$$I_{E1} = I_{E2} = 1.538A$$

מילדן, E_1 300
מילדן, E_2 200

(ב) עקרון מילדן on (נקלד מילדן) :



$$\begin{bmatrix} +(R_1 + R_4 + R_2) & -R_2 \\ -R_2 & +(R_2 + R_3 + R_5) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -E_1 - E_2 \\ E_2 + E_3 \end{bmatrix}$$



$$\begin{bmatrix} 7 & -2 \\ -2 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -30 \\ 50 \end{bmatrix}$$

$$I_1 = -3.03 \text{ A} \quad (\text{כיוון השלילי})$$

$$I_2 = 4.393 \text{ A}$$

יחסי יוסי
ראש מחלקת אלקטרוניקה

$$I_{E1} = I_1 = 3.03 \text{ A} \quad \text{מסמן}$$

$$I_{E2} = I_1 + I_2 = 3.03 + 4.393 = 7.423 \text{ A} \quad \text{מסמן}$$

$$I_{E3} = I_2 = 4.393 \text{ A} \quad \text{מסמן}$$

$$P_{R_n} = I_{R_n}^2 \cdot R$$

$$P_{R1} = 3.03^2 \cdot 1 = 9.1809 \text{ W}$$

$$P_{R4} = 3.03^2 \cdot 4 = 36.723 \text{ W}$$

$$P_{R2} = 7.423^2 \cdot 2 = 110.201 \text{ W}$$

$$P_{R3} = 4.393^2 \cdot 3 = 57.895 \text{ W}$$

$$P_{R5} = 4.393^2 \cdot 5 = 96.492 \text{ W}$$

$$P_T = \sum P_R = 9.1809 + 36.723 + 110.201 + 57.895 + 96.492$$

$$P_T = 310.492 \text{ W}$$

מסמן : 310.5

$$\sum P_E = \sum P_R$$

$$P_{E1} + P_{E2} + P_{E3} = P_{RT}$$

$$I_{E1} \cdot E_1 + I_{E2} \cdot E_2 + I_{E3} \cdot E_3 = 310.492$$

$$3.03 \cdot 10 + 7.423 \cdot 20 + 4.393 \cdot 30 = 310.492$$

$$310.5 \text{ W} \approx 310.49 \text{ W} \quad \checkmark$$

