

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

HỌC KỲ: I

NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: CAO ĐẲNG CHUYÊN NGHIỆP

Học phần: AN TOÀN ĐIỆN

Lớp: 15CD-Đ,ĐT Ngày thi: ____ / ____ / 20

Thời gian thi: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề số: 01

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)

Câu 1: (1,5 điểm)

Liệt kê các yếu tố nguy hiểm, có hại trong lao động sản xuất công nghiệp?

Câu 2: (2,5 điểm)

Trình bày cách tách nạn nhân ra khỏi phần mang điện khi bị điện giật? Nêu cách xử lý tình huống đối với nạn nhân bị điện giật sau khi đã tách ra khỏi phần mang điện?

Câu 3: (2,5 điểm)

Trình bày sự hình thành tĩnh điện, các biện pháp phòng chống tĩnh điện? Nêu một số ví dụ về sự hình thành và cách đề phòng tĩnh điện trong trường hợp đó?

Câu 4: (3,5 điểm)

Hãy phân tích mức độ nguy hiểm khi chạm vào dây nguội của mạng điện 1 pha điện áp 220V có trung tính nối đất, biết điện trở từ nguồn đến điểm tiếp xúc là $R_d=0,42\Omega$, công suất của phụ tải là $S=6,3\text{ kVA}$, điện trở của cơ thể người là $R_{ng}=1000\Omega$.

_____Hết_____

GHI CHÚ: CÁN BỘ COI THI KHÔNG ĐƯỢC GIẢI THÍCH GÌ THÊM.

TRƯỞNG KHOA
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

Quách Minh Thử

Nguyễn Thùy Dương

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

HỌC KỲ: I

NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: CAO ĐẲNG CHUYÊN NGHIỆP

Học phần: AN TOÀN ĐIỆN

Lớp: 15CD-Đ,ĐT Ngày thi: ____ / ____ / 20

Thời gian thi: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề số: 02

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)

Câu 1: (1,5 điểm)

Điện áp bước là gì? Điện áp bước phụ thuộc vào những yếu tố nào?

Câu 2: (2,5 điểm)

Hãy trình bày các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp bằng cách nối đất, nối dây trung tính (nói không) và cắt điện bảo vệ?

Câu 3: (2,5 điểm)

Trình bày và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến người khi tiếp xúc với dòng điện?

Câu 4: (3,5 điểm)

Hãy phân tích mức độ nguy hiểm khi chạm vào dây pha của mạng điện 380V có trung tính cách ly biệt điện trở cách điện là $R_{cd}=25k\Omega$ và điện trở của cơ thể người là $R_{ng}=1000\Omega$.

_____Hết_____

GHI CHÚ: CÁN BỘ COI THI KHÔNG ĐƯỢC GIẢI THÍCH GÌ THÊM.

TRƯỞNG KHOA
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

Quách Minh Thử

Nguyễn Thùy Dương

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

HỌC KỲ: I

NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: CAO ĐẲNG CHUYÊN NGHIỆP

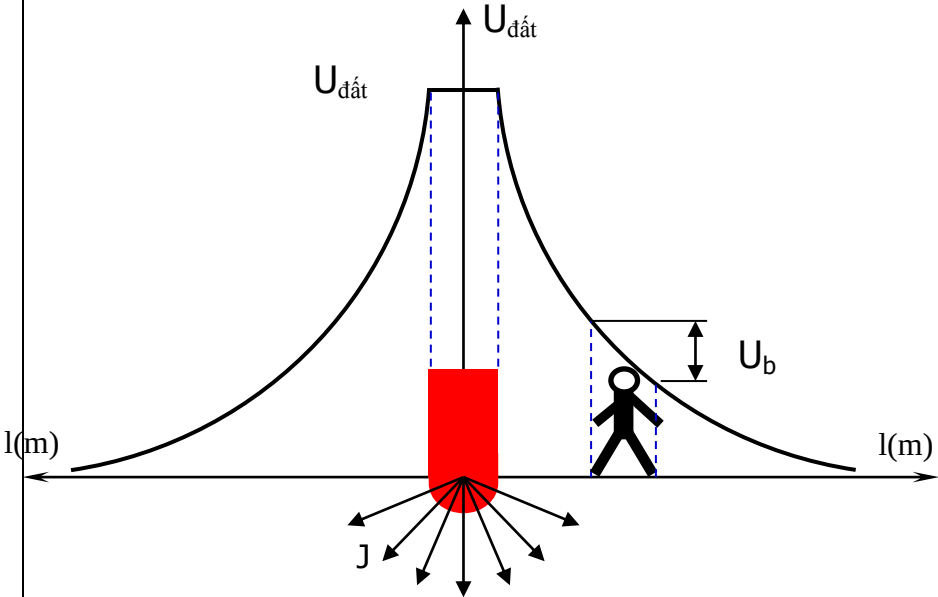
Học phần: AN TOÀN ĐIỆN

Lớp: 15CD-Đ,ĐT Ngày thi: ____ / ____ / 20

Thời gian thi: _____ (không kể thời gian phát đề)

Đề số 02

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
1		Khi người đi vào vùng đất có điện thế, điện áp đặt giữa hai chân người gọi là điện áp bước. Điện áp bước phụ thuộc vào: điện thế của đường dây bị chạm, độ rộng của bước chân và khoảng cách đến điểm chạm đất. 	0,5 1
2	1	Nối đất bảo vệ Bảo vệ bằng cách nối đất được xem như một trong những biện pháp rất cổ điển nhưng lại là một biện pháp rất hay dùng để bảo vệ điện giật do tiếp xúc gián tiếp vì nó rất đơn giản và ít tốn kém Tác dụng của nối đất là để tản dòng điện vào trong đất và giữ mức điện thế thấp trên các vật được nối đất. Có các dạng nối đất sau: <i>a. Nối đất làm việc</i>	1

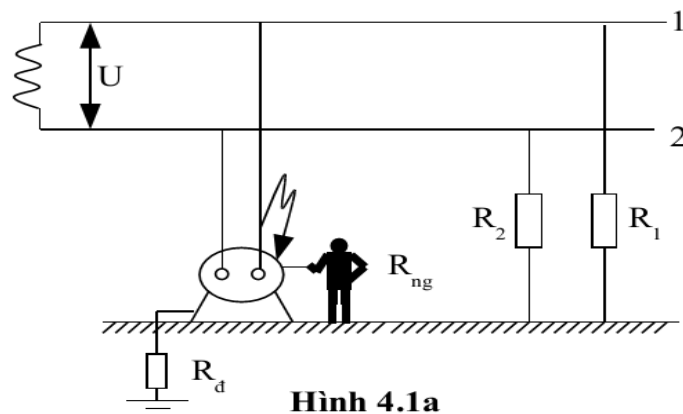
Là nối một số điểm của mạng điện (thường là các điểm trung tính) với hệ thống nối đất, nhằm nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, kinh tế khi vận hành hệ thống điện cả trong chế độ làm việc bình thường cũng như khi xảy ra sự cố.

b. Nối đất chống sét

Là nối thiết bị chống sét (kim thu sét, dây thu sét,...) với hệ thống nối đất nhằm tản dòng điện sét vào trong đất và giữ cho điện áp tại mọi điểm không quá lớn đảm bảo an toàn cho các công trình, thiết bị và con người khi có sét đánh.

c. Nối đất an toàn (hay nối đất bảo vệ)

Là nối các bộ phận bình thường không mang điện áp của thiết bị điện với hệ thống nối đất, nhằm đảm bảo an toàn khi cách điện giữa chúng và phần tử mang điện bị hỏng. Khi cách điện bị hỏng, trên các bộ phận này sẽ xuất hiện điện áp nhưng do đã được nối đất nên giữ được mức điện áp thấp, giảm dòng điện chạy qua người...do đó đảm bảo an toàn cho người khi tiếp xúc với chúng.



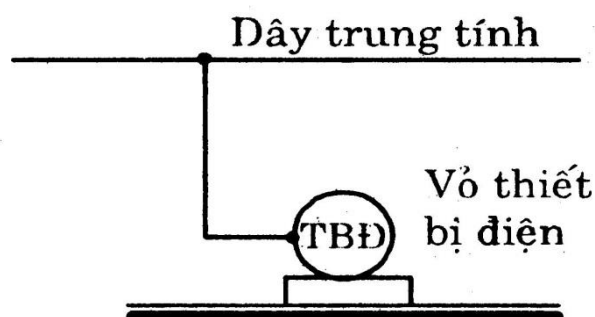
Hình 4.1a

2 Bảo vệ nối dây trung tính

Bảo vệ nối dây trung tính là thực hiện nối các phần kim loại bình thường không mang điện với dây trung tính hay dây không.

a. Mục đích

Dùng bảo vệ nối dây trung tính nhằm biến đổi sự cố chạm vỏ thiết bị điện thành sự cố ngắn mạch pha – trung tính làm tăng dòng sự cố giúp các thiết bị bảo vệ (cầu chì, CB, máy cắt điện,...) tác động nhanh cắt thiết bị điện có sự cố ra khỏi nguồn điện, tránh nguy hiểm cho con người trong các mạng điện hạ áp trung tính nối đất trực tiếp.



Hình 2.15

		b. Phạm vi ứng dụng bảo vệ nối dây trung tính Bảo vệ nối dây trung tính được áp dụng rộng rãi cho các thiết bị điện hạ áp trong mạng điện 3 pha có dây trung tính nối đất trực tiếp, là mạng điện được sử dụng phổ biến trong các nhà máy, xí nghiệp, công trường. Dây trung tính được dùng để cấp điện cho phụ tải một pha đồng thời vừa dùng làm dây bảo vệ cho các thiết bị điện. c. Một số điều cần lưu ý khi thực hiện bảo vệ nối dây trung tính - Bảo vệ nối dây trung tính chỉ thực hiện được khi dây trung tính ít nhất phải được nối đất ở đầu nguồn với điện trở nối đất r_0, ngoài ra trên mỗi đoạn dài khoảng 280 – 300m cần nối đất lặp lại dây trung tính một lần. Mục đích của nối đất lặp lại có tác dụng giảm điện áp tồn tại trên dây trung tính và trên thiết bị điện bị chạm vỏ - Không được đặt bất kỳ thiết bị bảo vệ (cầu chì, CB, máy cắt điện,...) trên đường dây trung tính mà vẫn phải nối đất. - Trong thực tế thường chọn tiết diện của dây trung tính bằng 50-100% tiết diện của dây pha cùng vật liệu dẫn điện.	
	3	Bảo vệ an toàn bằng thiết bị tự động chống dòng điện rò Một biện pháp hiện nay đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới để bảo vệ hữu hiệu chống những nguy hiểm do chạm điện trực tiếp và gián tiếp (đặc biệt ở chạm điện gián tiếp vì ta thường hay mất cảnh giác) là sử dụng các thiết bị chống dòng điện rò hay còn gọi là aptomat vi sai hay máy cắt vi sai có ký hiệu là RCD (Residual Current Devices). RCD có thể làm việc ở dòng điện 6mA, 10mA, 30mA đến 500mA bằng cách cắt nguồn một cách tự động với thời gian đủ nhỏ từ $0,1 \div 5$ giây để ngăn ngừa những tổn thương do dòng điện gây ra đối với người	0,5
3		Các yếu tố ảnh hưởng đến người khi tiếp xúc với dòng điện:	2,5
	1	Trị số và loại dòng điện qua người Dòng điện qua người càng cao càng nguy hiểm, dòng điện xoay chiều nguy hiểm hơn dòng điện một chiều vì: - Đối với dòng xoay chiều (50-60Hz) dòng điện an toàn qua người $\leq 10\text{mA}$ - Đối với dòng một chiều dòng điện an toàn qua người $\leq 50\text{mA}$	0,5
	2	1. Tổng trở người Tổng trở người có giá trị và đặc tính rất khác nhau đối với tất cả mọi người cũng như trong bản thân một người. Tổng trở người có thể phân ra làm 2 loại: • Tổng trở lớp da: Lớp sừng trên da (dày khoảng 0,05 – 0,2mm) có tổng trở lớn nhất, da khô điện trở lớn, da ẩm điện trở bé. Da khô, nguyên vẹn tổng trở người có thể từ 10000 - 100000Ω thậm chí còn cao hơn.. • Tổng trở các bộ phận bên trong có giá trị không đáng kể: 570 – 1000Ω.	0,5

	Tổng trở người không phải là một trị số cố định mà thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố: Chiều dày lớp sừng của lớp da ngoài, tình trạng của da, trạng thái và điều kiện tiếp xúc, các tham số của mạch điện, các yếu tố sinh lý và môi trường xung quanh. Trong tính toán an toàn để đơn giản người ta thường bỏ qua thành phần điện dung của lớp da (vì có trị số rất nhỏ) khi đó Tổng trở cơ thể người là thuần trở, thường lấy giá trị chung là 1000Ω. Tổng trở người cùng với điện áp tiếp xúc là hai yếu tố xác định giá trị dòng điện đi qua cơ thể người khi tiếp xúc với phần tử có điện											
3	Thời gian dòng điện qua người Dòng điện qua người càng lâu thì tác hại đến người càng nghiêm trọng. Vì dòng điện qua người càng lâu điện trở càng giảm dần và dòng điện sẽ tăng lên Thời gian đủ để tránh tai nạn điện trầm trọng là: – $t < 0,2s$ với điện áp thấp đến 250V – $t < 0,1s$ với điện áp $250V < U < 500V$	0,5										
4	Điện áp Điện áp càng cao càng nguy hiểm. Nhìn chung tiêu chuẩn điện áp tiếp xúc tối đa cho phép ở các nước khác nhau. Theo tiêu chuẩn IEC: - AC : Nơi khô ráo: $U_{cp} = 50V$ Nơi ẩm ướt: 25V - DC : Nơi khô ráo: $U_{cp} = 80V$ Nơi ẩm ướt: 50V Nơi đặc biệt nguy hiểm: $U_{cp} = 6V$ hoặc 12V	0,5										
5	2. Tần số dòng điện Tần số dòng điện nguy hiểm nhất là 50 – 60 Hz. Dòng điện có tần số lớn hơn 500000Hz mới không gây điện giật. Với tần số cao thì tác hại về điện chuyển thành tác hại về nhiệt, gây bỏng cháy.											
6	3. Đường đi của dòng điện qua người Đường đi của dòng điện qua người thay đổi thì điện trở người cũng thay đổi. dòng điện đi qua các cơ quan chủ yếu như tim, não, phổi thì rất nguy hiểm. Vì thế, để đánh giá mức độ nguy hiểm của các con đường dòng điện qua người, người ta lấy tỉ lệ dòng điện qua tim như sau: <table><tr><th>Đường đi của dòng điện qua người</th><th>Tỉ lệ dòng điện qua tim (%)</th></tr><tr><td>Từ tay qua tay</td><td>3,3</td></tr><tr><td>Từ tay phải qua chân</td><td>6,7</td></tr><tr><td>Từ tay trái qua chân</td><td>3,7</td></tr><tr><td>Từ chân qua chân</td><td>0,4</td></tr></table> Vậy nguy hiểm nhất là dòng điện đi từ tay phải qua chân. Tuy nhiên dòng điện đi từ chân qua chân cũng không được coi thường vì khi điện giật dễ làm nạn nhân ngã và có thể lâm vào tình trạng	Đường đi của dòng điện qua người	Tỉ lệ dòng điện qua tim (%)	Từ tay qua tay	3,3	Từ tay phải qua chân	6,7	Từ tay trái qua chân	3,7	Từ chân qua chân	0,4	0,5
Đường đi của dòng điện qua người	Tỉ lệ dòng điện qua tim (%)											
Từ tay qua tay	3,3											
Từ tay phải qua chân	6,7											
Từ tay trái qua chân	3,7											
Từ chân qua chân	0,4											

		nguy hiểm hơn	
	7	Trạng thái sức khỏe và môi trường xung quanh – Người bị mệt mỏi hoặc yếu sức thì khả năng chịu tác dụng của dòng điện kém hơn người khỏe mạnh, tương tự người già và trẻ em kém hơn nam giới. Những người bị bệnh ngoài da, bệnh tim mạch, tổn thương hệ thống thần kinh, những người say rượu, say thuốc,... khi tiếp xúc với điện rất nguy hiểm. – Môi trường có nhiệt độ, độ ẩm cao, có nhiều bụi làm giảm điện trở người do đó mức độ nguy hiểm tăng lên.	
4		Xét ở hai trường hợp: a) Ở chế độ bình thường: Dòng điện chạy qua cơ thể người được xác định như sau: $I_{ng} = \frac{3 \cdot U_{pha}}{3R_{ng} + R_{cd}} = \frac{3 \cdot 220}{3 \cdot 1000 + 25 \cdot 1000} = 23,57 \text{ (mA)}$ Với giá trị dòng điện này gây nguy hiểm cho con người, nạn nhân không tự buông tay ra khỏi vật mang điện, khó thở tăng lên. Nếu kéo dài sẽ dẫn đến tê liệt hô hấp và ngưng tim. b) Xét ở chế độ ngắn mạch (chạm masse ở pha khác): Khi đó giá trị điện áp tiếp xúc sẽ điện áp dây ($=\sqrt{3}U_{ph} = 380V$) do đó dòng điện qua cơ thể người cũng sẽ tăng lên $\sqrt{3}$ lần : $I_{ng.sựcố} = \sqrt{3} \cdot I_{ng} = \sqrt{3} \cdot 23,57 = 40,83 \text{ (mA)}$ Trong trường hợp này rất nguy hiểm, nạn nhân bị tê liệt và đang tiến đến ngưng tim.	2 1,5 0,5 1,5 1 0,5

NỘI DUNG

Hết

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ
(Ký và ghi rõ họ tên)

Quách Minh Thử

Nguyễn Thùy Dương

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

HỌC KỲ: I

NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: CAO ĐẲNG CHUYÊN NGHIỆP

Học phần: AN TOÀN ĐIỆN

Lớp: 15CD-Đ,ĐT Ngày thi: ____ / ____ / 20

Thời gian thi: _____ (không kể thời gian phát đề)

Đề số 02

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)

Câu	Ý	Đáp án	Điểm
1		Trong một điều kiện lao động cụ thể, bao giờ cũng xuất hiện các yếu tố vật chất có ảnh hưởng xấu, nguy hiểm, có nguy cơ gây tai nạn hoặc bệnh nghề nghiệp cho người lao động, ta gọi đó là các yếu tố nguy hiểm và có hại. Cụ thể là: – Các yếu tố gây chấn thương: các cơ cấu truyền động, chuyển động; các mảnh dụng cụ, vật liệu gia công bắn ra; điện giật, bỏng điện; các yếu tố về nhiệt (kim loại nóng chảy, thiết bị nhiệt, khí nóng,...); làm việc trên cao, vật rơi trên cao; trơn trượt,... – Các yếu tố vật lý: nhiệt độ, độ ẩm, tiếng ồn, rung động, các bức xạ có hại, bụi. – Các yếu tố hóa học: các chất độc, các loại hơi, khí, bụi độc, các chất phóng xạ. – Các yếu tố sinh vật, vi sinh vật: các loại vi khuẩn, siêu vi khuẩn, ký sinh trùng, côn trùng, rắn. – Các yếu tố bất lợi về tư thế lao động, không tiện nghi do không gian chỗ làm việc, nhà xưởng chật hẹp, mất vệ sinh. – Các yếu tố về tâm lý không thuận lợi... đều là những yếu tố nguy hiểm và có hại.	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
2	1	Cách tách nạn nhân bị điện giật ra khỏi nguồn điện Khi cứu người bị điện giật điều đầu tiên cần lưu ý là giải phóng họ ra khỏi mạng điện. Nhất thiết không được chạm trực tiếp vào nạn nhân mà phải tách nạn nhân bằng các vật dụng cách điện. 1. Trường hợp cắt được nguồn điện - Nhanh chóng cắt ngay nguồn điện bằng cách cắt các thiết bị đóng cắt gần nhất như công tắc, cầu dao, CB, máy cắt điện,... Khi cắt cần chú ý: - Nếu người bị nạn đang ở trên cao thì cần có biện pháp	0,5

		Tĩnh điện còn xuất hiện do hiện tượng cảm ứng tĩnh điện.	
	2	Các biện pháp đề phòng tĩnh điện: - Truyền điện tích tĩnh điện đi bằng cách tiếp đất cho các thiết bị sản xuất, các bể chứa, các ống dẫn...; ví dụ xe bồn chở xăng phải có dây xích sắt tiếp đất. - Tăng độ ẩm tương đối của không khí ở trong các phòng có nguy hiểm tĩnh điện lên 70% hoặc làm ẩm các vật vì phần lớn các vụ nổ do tĩnh điện gây ra khi độ ẩm của không khí thấp từ 30 – 40% và dẫn điện kém; - Thực hiện ion hóa không khí để nâng cao tính dẫn điện của không khí...	1
	3	Một số ví dụ 1. Trong bộ phận đai truyền chuyển động – đây được coi như máy phát tĩnh điện vĩnh cửu với điện áp cảm ứng rất cao – tốt nhất phải tiếp đất cho phần kim loại, còn đai truyền thì bôi lớp dầu dẫn điện đặc biệt (ví dụ graphit) lên bề mặt ngoài trong lúc máy nghỉ. 2. Để truyền tĩnh điện tích lũy trên người đi thì thực hiện bằng các cách sau: • Làm sàn dẫn điện hoặc vùng tiếp đất; tiếp đất quả đấm tay mở cửa, tay vịn cầu thang và tay quay các thiết bị máy móc. • Phát cho công nhân giày dẫn điện (giày có đế bằng da cao su dẫn điện, hoặc cao su có đóng đinh không bị xòe lửa khi va đập, ma sát) • Cầm mặc áo quần bằng len, tơ, sợi có khả năng nhiễm điện cao, cầm đeo nhẫn, vòng có thể tích lũy điện tích tĩnh điện. • Sàn và giày có thể coi là vật dẫn điện nếu điện trở riêng giữa bề mặt sàn và đất hoặc giữa các điện cực bên trong và ngoài giày ở để không quá $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$. Các sàn không dẫn điện như là: sàn trải thảm cao su, vải sơn. 3. Ở các công trường, việc sử dụng bơm để đưa vữa lên các tầng theo đường ống cao su có thể tạo ra tĩnh điện và tích lũy điện áp trên ống cao su không dẫn điện. Nếu chỉ tiếp đất trên máy bơm thì không đảm bảo truyền điện tích từ ống đi, do đó cần phải quấn lớp dây trần trên các ống với bước quấn là 10cm, sau đó gắn một đầu dây vào vòi phun, đầu kia với thân của bơm vữa. 4. Các thiết bị tiếp đất để đề phòng tĩnh điện cần phải có điện trở bằng hoặc nhỏ hơn 10Ω. Trong trường hợp không thể làm tiếp đất để bảo vệ tĩnh điện được, những thiết bị tiếp đất đó sẽ nối với thiết bị tiếp đất cho các thiết bị điện. 5. Cuối cùng cần lưu ý là để dẫn tĩnh điện của bể chứa, đường ống, cầu nổi, máy móc để trong kho, các thùng chứa trên tàu hỏa và ô tô cần phải tiếp đất chu đáo.	1

4	Xét ở hai trường hợp: a) Ở chế độ bình thường: Giá trị dòng điện chạy qua dây dẫn: $I_{lv} = \frac{S}{U} = \frac{6,3 \cdot 1000}{220} = 28,64(A)$ Hao tổn điện áp trên đường dây trung tính (chính là điện tiếp xúc): $U_{ng} = \Delta U = I_{lv} \cdot R_d = 28,64 \cdot 0,42 = 12,04(V)$ Dòng điện chạy qua cơ thể người: $I_{ng} = \frac{U_{ng}}{R_{ng}} = \frac{12,04}{1000} = 12,04 (mA)$ Với giá trị dòng điện này gây nguy hiểm cho con người, nạn nhân không tự buông tay ra khỏi vật mang điện, khó thở tăng lên. Nếu kéo dài sẽ dẫn đến tê liệt hô hấp và ngưng tim. b) Xét ở chế độ ngắn mạch cuối đường dây: Khi đó giá trị điện áp tiếp xúc sẽ bằng nửa giá trị điện áp lưới, do đó dòng điện chạy qua cơ thể người sẽ là: $I_{ng} = \frac{U_{tx}}{R_{ng}} = \frac{220}{2 \cdot 1000} = 0,11 (A) = 110 (mA)$ Trong trường hợp này rất nguy hiểm, quá 0,2 giây tim ngưng tập và tê liệt hô hấp.	2 0,5 0,5 0,5 0,5 1,5 1 0,5
---	--	---

NỘI DUNG

_____Hết_____

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ
(Ký và ghi rõ họ tên)

Quách Minh Thử

Nguyễn Thùy Dương