根据 IEC 规定的各种保护方式、术语概念，低压配电系统按接地方式的不同分为三类，即 TT 、 TN 和 IT 系统。

①第一个字母表示电源端与地的关系：T-电源变压器中性点直接接地；I-电源变压器中性点不接地或通过高阻抗接地。

②第二个字母表示电气装置的外露可导电部分与地的关系：T-电气装置的外露可导电部分直接接地，此接地点在电气上独立于电源端的接地点；N-电气装置的外露可导电部分与电源端接地点有直接电气连接。

一、主要术语

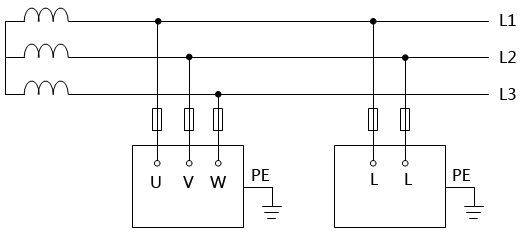
工作接地：在电力系统电气装置中，为运行需要所设的接地，如中性点直接接地或经其它装置（消弧线圈等）接地等；

保护接地：电气装置的金属外壳、配电装置的构架和线路杆塔等，由于绝缘损坏有可能带电，为防止其危及人身和设备的安全而设的接地。

外露可导电部分：平时不带电，但故障情况下可能带电的电气装置的人体容易触及的导电部分。

1. IT系统

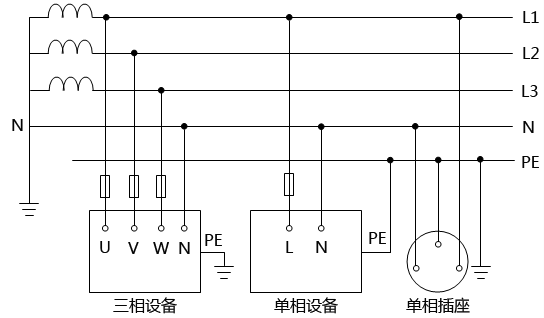
IT系统的电源中性点不接地，用电设备外露可导电部分直接接地。IT系统可以有中性线，但IEC强烈建议不设置中性线。因为如果设置中性线，在IT系统中N线任何一点发生接地故障，该系统将不再是IT系统。



IT 系统在供电距离较短时，供电的可靠性高、安全性好。一般用于不允许停电的场所，或者是供电连续性要求较高的地方，例如应急电源、电力炼钢、医院手术室、地下矿井等处。

三、TT系统

TT系统的电源中性点直接接地；用电设备的外露可导电部分也直接接地，这两个接地必须是相互独立的。设备接地可以是每一设备都有各自独立的接地装置，也可以若干设备共用一个接地装置。



TT系统的特点：

（1）当电气设备的金属外壳带电（相线碰壳或设备绝缘损坏而漏电）时，由于有接地保护，可以大大减少触电的危险性。但是，低压断路器（自动开关）不一定能跳闸，造成漏电设备的外壳对地电压高于安全电压，属于危险电压。

（2）当漏电电流比较小时，熔断器不一定能熔断，所以还需要漏电保护器作保护，因此TT系统难以推广。

（3）因TT系统接地装置耗用钢材多，安装后难以回收、费工时、费料。现在有的建筑施工单位用电时，采用一根专用保护线，以减少安装接地装置钢材用量。

（4）TT 系统适用于接地保护很分散的地方。

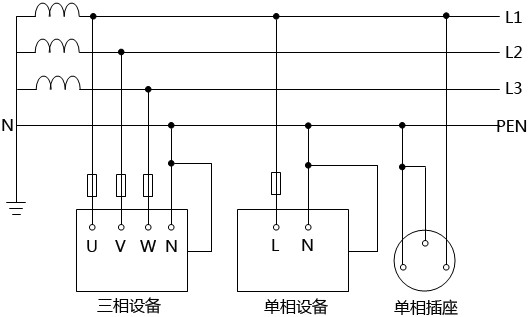
四、TN系统

这种供电系统将正常运行时不带电的用电设备的金属外壳经公共的保护线与电源的中性点直接电气连接。

TN系统中，根据其保护零线是否与工作零线分开而划分为TN-S系统、TN-C系统、TN-C-S系统三种形式。

1、TN-C系统

该系统的中性线(N)和保护线(PE)是合一的，该线又称为保护中性线(PEN)线。



TN-C系统的特点：

（1）设备外壳带电时，接零保护系统能将漏电电流上升为短路电流，实际就是单相对地短路故障，熔丝会熔断或自动开关跳闸，使故障设备断电，比较安全。

（2）TN-C方式供电系统只适用于三相负载基本平衡情况，如果三相负载不平衡，工作零线上有不平衡电流，对地有电压，所以与保护线所联接的电气设备金属外壳有一定的电压。

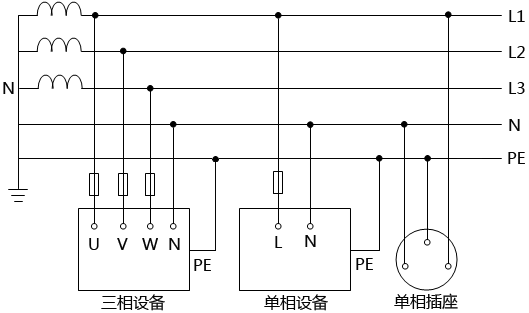
（3）如果工作零线断线，则保护接零的用电设备外壳带电。

（4）如果电源的相线接地，则设备的外壳电位升高，使中性线上的危险电位蔓延。

（5）TN-C系统干线上使用漏电保护器时，工作零线后面的所有重复接地必须拆除，否则漏电开关合不上；而且，工作零线在任何情况下都不得断线。所以，实用中工作零线只能在漏电保护器的上侧有重复接地。

2、TN-S系统

该系统的N线和PE线是分开的。工作零线与保护地线除了在配电变压器的中性点共同接地以外，两根线不再有任何的电气连接。



这种系统多用于对安全可靠性要求较高、设备对电磁抗干扰要求较严、或环境条件较差的场所使用。对新建的大型民用建筑、住宅小区，特别推荐使用TN-S系统。

TN-S系统的特点：

　　（1）系统正常运行时，专用保护线上没有电流，只有工作零线上有不平衡电流。PE线对地没有电压，所有电气设备的金属外壳是接在专用的保护线PE上，安全可靠。

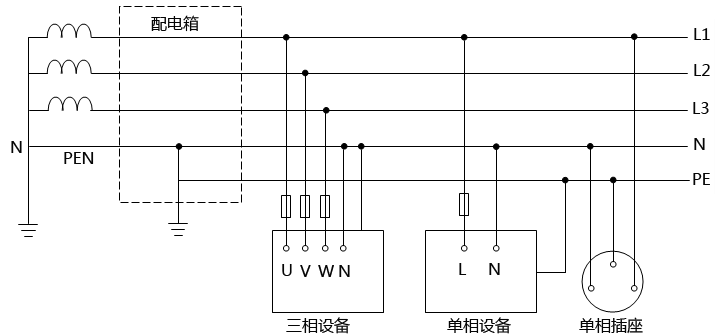
　　（2）专用保护线PE不许断线，也不许进入漏电开关。

　　（3）干线上使用漏电保护器，工作零线不得有重复接地，而PE线可以重复接地，但是不经过漏电保护器。

（4）TN-S方式供电系统安全可靠，适用于工业与民用建筑等低压供电系统。

3、TN-C-S系统

在建筑施工临时供电中，如果前部分是TN-C方式供电，而施工规范规定施工现场必须采用TN-S方式供电系统，则可以在施工用电配电箱将N线和PE线分开。这种系统称为TN-C-S供电系统。



TN-C-S系统的特点：

（1）TN-C-S系统可以降低电动机外壳对地的电压，然而又不能完全消除这个电压。这个电压的大小取决于负载不平衡的情况及线路的长度。要求负载不平衡电流不能太大，而且在PE线上应作重复接地

（2）PE 线在任何情况下都不能进入漏电保护器，因为线路末端的漏电保护器动作会使前级漏电保护器跳闸造成大范围停电。

（3）PE线除了在总箱处必须和N线相接以外，其他各分箱处均不得把 N 线和 PE 线相连接，PE线上不许安装开关和熔断器。

TN-C-S 供电系统是在 TN-C 系统上临时变通的作法。当三相电力变压器工作接地情况良好、三相负载比较平衡时， TN-C-S 系统在施工用电实践中效果还是可行的。但是，在三相负载不平衡、建筑施工工地有专用的电力变压器时，必须采用 TN-S 方式供电系统。