

17.1

The high-voltage test shall be applied between the windings under test and the frame of the machine with the core and the windings not under test connected to the frame. It shall only be applied only to a new and completed machine with all its parts in place under conditions equivalent to normal working conditions and shall be carried out at the manufacturer's works. When a temperature-rise test is carried out, the dielectric test shall be carried out immediately after this test.

In the case of polyphase machines with rated voltage above 1 kV having both ends of each phase individually accessible, the test voltage shall be applied between each phase and the frame, with the core and the other phases and windings not under test, connected to the frame. The test voltage shall be of power-frequency, and shall be as near as possible to sine waveform.

The test shall be commenced at a voltage of not more than one half of the full test voltage. The voltage shall then be increased to the full value steadily or in steps of not more than 5% of the full value, the time allowed for the increase of the voltage from half to full value being not less than 10 s. The full test voltage shall then be maintained for 1 min in accordance with the value as specified in table 5.

During the routine testing of quantity produced machines, the one-minute test may be replaced:

- for machines up to 200 kW (or kVA) and with rated voltage up to 690 V by a test of approximately 5 s at the normal test voltage specified in table 5;
- for machines up to 5 (or kVA) by a test of approximately 1 s at 120% of the normal test voltage in table 5;

the test voltage being applied by means of prods.

The high-voltage test at full voltage made on the windings on acceptance shall not be repeated. If, however, a second test is made at the request of the purchaser, after further drying, if considered necessary, the test voltage shall be 80% of the voltage specified in table 5.

Completely rewound windings shall be tested at the full test voltage for new machines.

La tensione di prova deve essere applicata tra gli avvolgimenti in prova e la carcassa della macchina, alla quale vanno collegati il nucleo magnetico e gli avvolgimenti non in prova. La prova deve essere effettuata solo su una macchina nuova e completa di tutte le sue parti montate in condizioni equivalenti alle normali condizioni di funzionamento; la prova deve essere effettuata presso il costruttore. Quando viene effettuata una prova di riscaldamento, la prova di tensione applicata deve essere eseguita immediatamente dopo.

Nel caso di macchine polifasi con tensione normale superiore a 1 kV, quando le due estremità di ogni fase sono singolarmente accessibili, la tensione di prova deve essere applicata tra ogni fase e la carcassa, alla quale vanno collegati il nucleo magnetico, le altre fasi e gli avvolgimenti non in prova.

La tensione di prova deve essere alternata, a frequenza industriale e di forma praticamente sinusoidale.

La prova va iniziata con tensione non superiore alla metà della piena tensione di prova. La tensione va in seguito aumentata fino al valore di prova, in modo continuo o per gradini non superiori al 5% di tale valore; il tempo concesso per l'aumento della tensione da metà al valore di prova non deve essere inferiore a 10 s. Il valore della piena tensione di prova, specificato nella Tabella 5, va quindi mantenuto per 1 min.

Per le prove individuali su macchine costruite in serie, la prova di un minuto può essere sostituita:

- per macchine di potenza inferiore o uguale a 200 kW (o kVA) e con tensioni nominali fino a 690 V, con una prova di circa 5 s alla normale tensione di prova specificata in tabella 5;
- per macchine di potenza inferiore od uguale a 5 kW (o kVA), con una prova di circa 1 s al 120 % della normale tensione di prova specificata in tabella 5;

con la tensione di prova applicata per mezzo di puntali.

La prova effettuata a piena tensione sugli avvolgimenti al momento dell'accettazione non deve essere ripetuta. Qualora, tuttavia, si eseguisse una seconda prova su richiesta del cliente, questa va effettuata, dopo un nuovo essiccamento se ritenuto necessario, con tensione pari all'80% di quella specificata in tabella 5.

Gli avvolgimenti completamente riavvolti devono essere provati al valore previsto per le macchine nuove.

When a user and a repair contractor have agreed to carry out dielectric tests in cases where windings have been partially rewound or in the case of an overhauled machine, the following provisions are recommended:

- a) partially rewound windings are tested at 75 % of the test voltage for a new machine. Before the test, the old part of the winding shall be carefully cleaned and dried;
- b) overhauled machines, after cleaning and drying, are subjected to a test at a voltage equal to 1,5 times the rated voltage, with a minimum of 1000 V if the rated voltage is equal to or greater than 100 V and a minimum of 500 V if the rated voltage is less than 100 V.

Qualora tra un utilizzatore ed un riparatore si convenga di effettuare prove dielettriche su avvolgimenti parzialmente riavvolti o su una macchina revisionata, si raccomanda di procedere nel modo seguente:

- a) gli avvolgimenti parzialmente riavvolti vanno provati al 75% della tensione di prova prevista per macchina nuova. Prima della prova si deve pulire ed essiccare con cura la parte non riavvolta dell'avvolgimento;
- b) le macchine revisionate vanno sottoposte, dopo pulizia ed essiccamento, ad una prova con tensione uguale a 1,5 volte la tensione nominale, con un minimo di 1000 V se la tensione nominale è uguale o superiore a 100 V e un minimo di 500 V se la tensione nominale è inferiore a 100 V.

17.2

For testing the insulation of bars and coils of high voltage machines, see HD 345⁽¹⁾.

Per prove di isolamento di barre e matasse di macchine in alta tensione, vedere HD 345⁽¹⁾.

Tab. 5 Dielectric tests

Prove di tensione applicata

No. Item	Macchina o parte della macchina Machine or part	Valore efficace della tensione di prova Test voltage (r.m.s.)
1	Avvolgimenti isolati di macchine rotanti di potenza inferiore a 1 kW (o KVA) con tensione nominale inferiore a 100 V, a eccezione di quelli dei casi da 4 a 8 <i>Insulated windings of rotating machines of size less than 1 kW (or kVA), and of rated voltage less than 100 V with the exception of those in items 4 to 8</i>	500 V più due volte la tensione nominale <i>500 V + twice the rated voltage</i>
2	Avvolgimenti isolati di macchine rotanti di potenza inferiore a 10000 kW (o kVA) a eccezione di quelli del caso 1 e dei casi da 4 a 8 ** <i>Insulated windings of rotating machines of size less than 10000 kW (or kVA) with the exception of those in item 1 and items 4 to 8 **</i>	1000 V più due volte la tensione nominale, con un minimo di 1500 V * <i>1000 V + twice the rated voltage with a minimum of 1500 V *</i>
3	Avvolgimenti isolati di macchine rotanti di potenza uguale o superiore a 10000 kW (o kVA) a eccezione di quelli dei casi da 4 a 8 ** Tensione nominale * ■ fino a 24000 V ■ superiore a 24000 V <i>Insulated windings of rotating machines of size 10000 kW (or kVA) or more with the exception of those in items 4 to 8 **</i> Rated voltage *: ■ up to 24000 V ■ above 24000 V	1000 V più due volte la tensione nominale Secondo accordo tra costruttore e acquirente <i>1000 V + twice the rated voltage</i> <i>Subject to agreement between the manufacturer and purchaser</i>

(*) Nel caso di avvolgimenti bifase con un terminale in comune, la tensione considerata è la più alta tensione, in valore efficace, che si presenta tra due qualsiasi terminali durante il funzionamento.
For two-phase windings having one terminal in common, the voltage in the formula shall be the highest r.m.s. voltage arising between any two terminals during operation.

(**) La prova di tensione applicata delle macchine a isolamento graduato sarà oggetto di accordo tra costruttore e acquirente.
High-voltage tests on machines having graded insulation should be the subject of an agreement between manufacturer and purchaser.

(segue Tabella)
(Table continued)

(1) For HD 345, see CEI 2-9.

(1) Per HD 345, vedere Norma CEI 2-9.

(seguito Tabella)

(Table continued)

No. Item	Macchina e parte della macchina Machine or part	Valore efficace della tensione di prova Test voltage (r.m.s.)
4	Avvolgimenti di eccitazione separata di macchine a corrente continua <i>Separately-excited field windings of d.c. machine</i>	1000 V più due volte la tensione nominale massima di eccitazione, con un minimo di 1500 V <i>1000 V + twice the maximum rated circuit voltage with a minimum of 1500 V</i>
5	Avvolgimenti di eccitazione dei generatori sincroni, dei motori sincroni e dei compensatori sincroni <i>Field windings of synchronous generators, synchronous motors and synchronous condensers</i>	
a)	Tensione nominale di eccitazione: <i>Rated field voltage:</i> ■ inferiore o uguale a 500 V <i>up to 500 V</i> ■ superiore a 500 V <i>above 500 V</i>	Dieci volte la tensione nominale di eccitazione con un minimo di 1500 V <i>Ten times the rated field voltage with a minimum of 1500 V</i> 4000 V più due volte la tensione nominale di eccitazione <i>4000 V + twice the rated field voltage</i>
b)	Quando la macchina è destinata a essere avviata con l'avvolgimento di eccitazione chiuso in cortocircuito o su una resistenza di valore inferiore a dieci volte la resistenza dell'avvolgimento. <i>When a machine is intended to be started with the field winding short-circuited or connected across a resistance of value less than ten times the resistance of the winding</i>	Dieci volte la tensione nominale di eccitazione, con un minimo di 1500 V e un massimo di 3500 V <i>Ten times the rated field voltage with a minimum of 1500 V and a maximum of 3500 V</i>
c)	Quando la macchina è destinata a essere avviata con l'avvolgimento di eccitazione chiuso su una resistenza di valore uguale o superiore a dieci volte la resistenza dell'avvolgimento o con gli avvolgimenti di eccitazione lasciati aperti, con o senza un loro avvolgimento <i>When the machine is intended to be started either with the field winding connected across a resistance of value equal to, or more than, ten times the resistance of the winding, or with field windings on open-circuit with or without a field-dividing switch</i>	1000 V più due volte il valore massimo della tensione efficace che può verificarsi, nelle condizioni di avviamento specificate, fra i terminali dell'avvolgimento di eccitazione o, nel caso di avvolgimento di eccitazione suddiviso in sezioni, tra i morsetti di ogni sezione, con un minimo di 1500 V *** <i>1000 V + twice the maximum value of the r.m.s. voltage, which can occur under the specified starting conditions, between the terminals of the field winding, or in the case of a sectionalized field winding between the terminals of any section, with a minimum of 1500 V***</i>
(***) La tensione che si stabilisce ai morsetti degli avvolgimenti di eccitazione o delle loro sezioni, nelle condizioni di avviamento specificate, può essere misurata a un'opportuna tensione di alimentazione ridotta; la tensione così misurata sarà aumentata nel rapporto tra la tensione di avviamento specificata e la tensione di alimentazione di prova. <i>The voltage occurring between the terminals of the field windings, or sections thereof, under the specified starting conditions may be measured at any convenient reduced supply voltage and the voltage so measured shall be increased in the ratio of the specified supply voltage to the test supply voltage.</i>		

(segue Tabella)

(Table continued)

(seguito Tabella)

(Table continued)

No. Item	Macchina e parte della macchina Machine or part	Valore efficace della tensione di prova Test voltage (r.m.s.)
6	Avvolgimenti secondari (generalmente rotorici) dei motori a induzione o dei motori asincroni sincronizzati se non permanentemente in cortocircuito (per es. destinati ad avviamenti reostatici) <i>Secondary (usually rotor) windings of induction motors or synchronous induction motors if not permanently short-circuited (e.g. if intended for rheostatic starting)</i>	
a)	■ Per motori non reversibili o per motori reversibili solo da fermo <i>For non-reversing motors or motors reversible from standstill only</i>	1000 V più due volte la tensione del circuito secondario aperto, misurata agli anelli o ai morsetti del secondario, a motore fermo e con alimentazione del primario a tensione nominale <i>1000 V + twice the open-circuit standstill voltage as measured between slip-rings or secondary terminals with rated voltage applied to the primary windings</i>
b)	■ Per motori reversibili o che possono essere frenati invertendo l'alimentazione primaria con motore di funzionamento <i>For motors to be reversed or braked by reversing the primary supply while the motor is running</i>	1000 V più quattro volte la tensione del circuito secondario aperto come definita nel caso 6a) <i>1000 V + four times the open circuit standstill secondary voltage as defined in item 6a)</i>
7	Eccitrici (tranne le eccezioni che seguono): <i>Exciters (except as below):</i> Eccezione 1 — Eccitrici di motori sincroni (compresi i motori sincroni sincronizzati) quando sono messe a terra o scollegate dagli avvolgimenti di eccitazione durante l'avviamento <i>Exception 1 — Exciters of synchronous motors, (including synchronous induction motors) if connected to earth or disconnected from the field windings during starting</i> Eccezione 2 — Avvolgimenti di eccitazione separata delle eccitrici (vedi caso 4) <i>Exception 2 — Separately excited field windings of exciters (see item 4)</i>	Come gli avvolgimenti ai quali sono connesse <i>As for the windings to which they are connected</i> 1000 V più due volte la tensione nominale dell'eccitazione con un minimo di 1500 V <i>1000 V + twice the rated exciter voltage, with a minimum of 1500 V</i>
8	Gruppo costituito da macchine e apparecchiature <i>Assembled group of machines and apparatus</i>	Si deve evitare, se possibile, la ripetizione delle prove dei casi da 1 a 7, ma se si fa una prova su un gruppo di apparecchi nuovi installati e connessi assieme ciascuno dei quali abbia già superato la propria prova di tensione applicata, la tensione di prova non deve superare l'80% della più bassa tensione applicabile a ciascuno dei componenti **** <i>A repetition of the tests in items 1 to 7 above should be avoided if possible, but if a test of an assembled group of several pieces of new apparatus, each one of which has previously passed its high-voltage test, is made, the test voltage to be applied to such an assembled group shall be 80% of the lowest test voltage appropriate for any part of the group ****</i>

(****) Per gli avvolgimenti di una o più macchine elettricamente collegate assieme, la tensione da considerare è la massima che si stabilisce rispetto a terra.
For windings of one or more machines connected together electrically, the voltage to be considered is the maximum voltage that occurs in relation to earth.