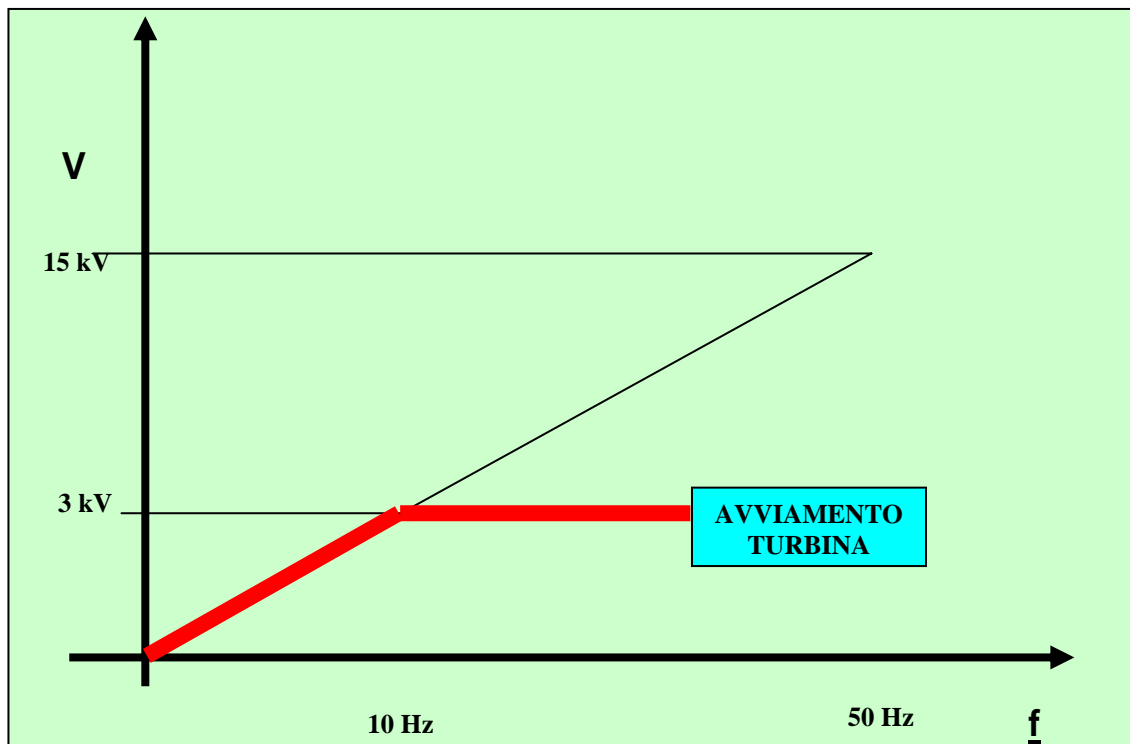


## GENERATORE MESSO A TERRA CON TRASFORMATORE PRIMARIO FUNZIONAMENTO CON AVVIATORE STATICO

Durante il funzionamento in fase di avviamento, il turbogas è alimentato da un avviatore statico; lo schema di funzionamento è rappresentato dalla figura seguente. Abbiamo riportato il diagramma tensione / frequenza ai morsetti del generatore fino al momento dell'accensione del motore primo.



Dopo un primo tratto iniziale, non appena la tensione di macchina è sufficiente a sincronizzare lo stadio di uscita dell'avviatore statico, il generatore funziona da sincro a flusso costante fino al raggiungimento della tensione nominale dell'avviatore.

Da questo momento il processo diventa a tensione costante fino a quando il motore primo è in grado di accendersi e trascinare il generatore.

I possibili guasti durante il ciclo di avviamento sono i seguenti:

Guasto bifase o trifase all'interno del generatore

Guasto bifase o trifase sul montante

Guasto a terra lato generatore

Guasto sistema regolazione tensione

Guasto sistema regolazione tensione

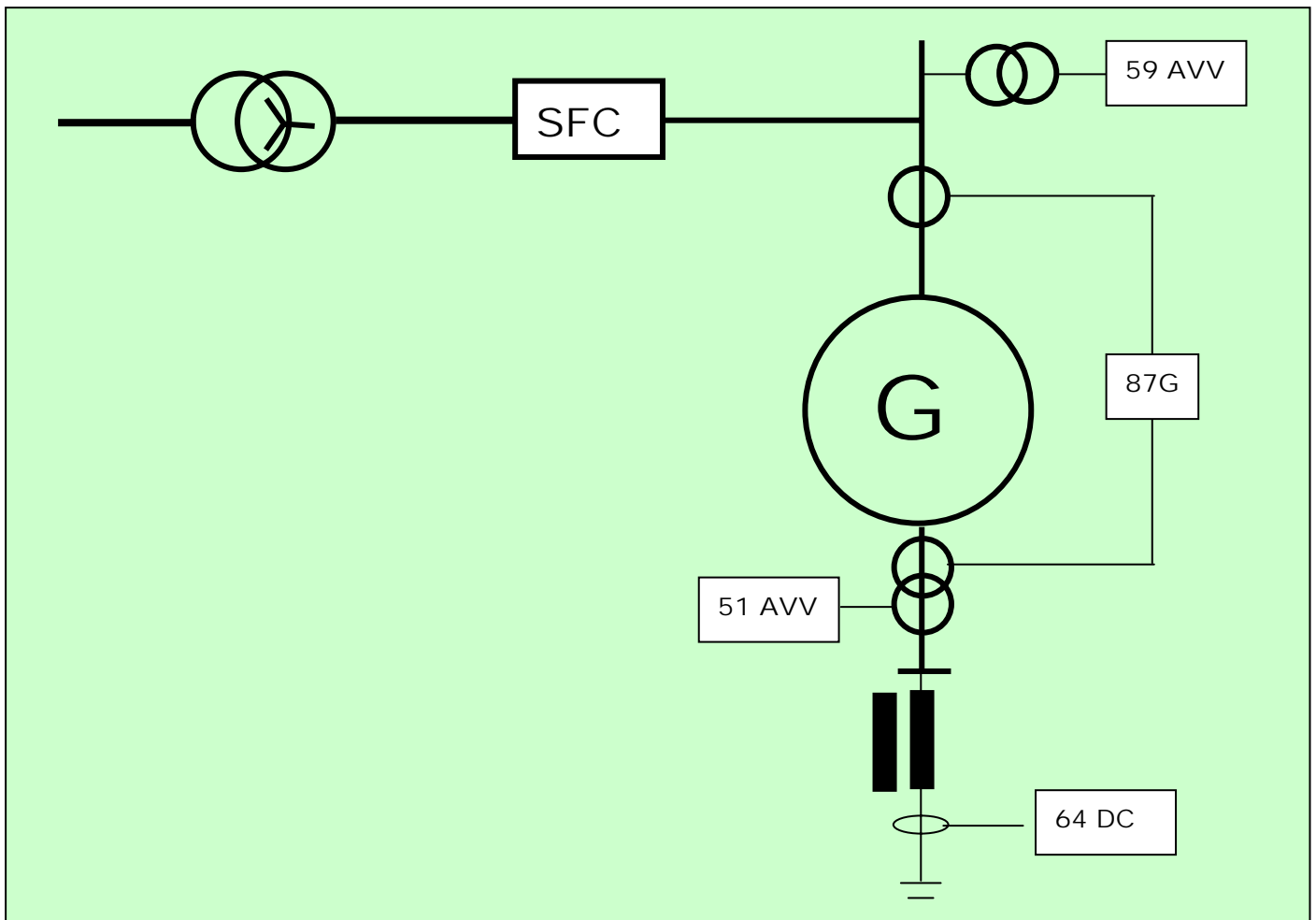
Facciamo notare che l'avviatore statico rappresenta un generatore con tensione di cortocircuito molto prossima ad 1 p.u..

Il contributo al guasto dell'avviatore in caso di guasto polifase non è significativo.

Il contributo al guasto del generatore in caso di guasto polifase è elevato perché se anche la tensione è ridotta, sono ridotte anche le reattanze della macchina a causa della bassa frequenza.

Le principali protezioni chiamate ad intervenire durante la fase di avviamento in relazione ad i guasti più importanti, sono le seguenti

Guasto bifase o trifase all'interno del generatore	Attiva 87G
Guasto bifase o trifase sul montante	Attiva 51AVV
Guasto a terra lato generatore	Attiva 64S 100%
Guasto sistema regolazione tensione	Attiva 59/81
Guasto sistema regolazione tensione	Attiva 59AVV



Alcune di queste funzioni, come ad esempio la protezione di massima tensione in avviamento o la protezione contro i guasti a terra nel ramo continuo dell'avviatore statico, sono difficili da realizzarsi con le unità a microprocessore in cui sono implementate le protezioni del montante e vengono tutt'ora realizzate con relè statici di tipo tradizionale.

Per la protezione di massima tensione in avviamento rimandiamo alla documentazione del dispositivo di protezione RUX155.

Di seguito descriviamo il dispositivo 64DC.

## Generatore messo a terra con Trasformatore Primario

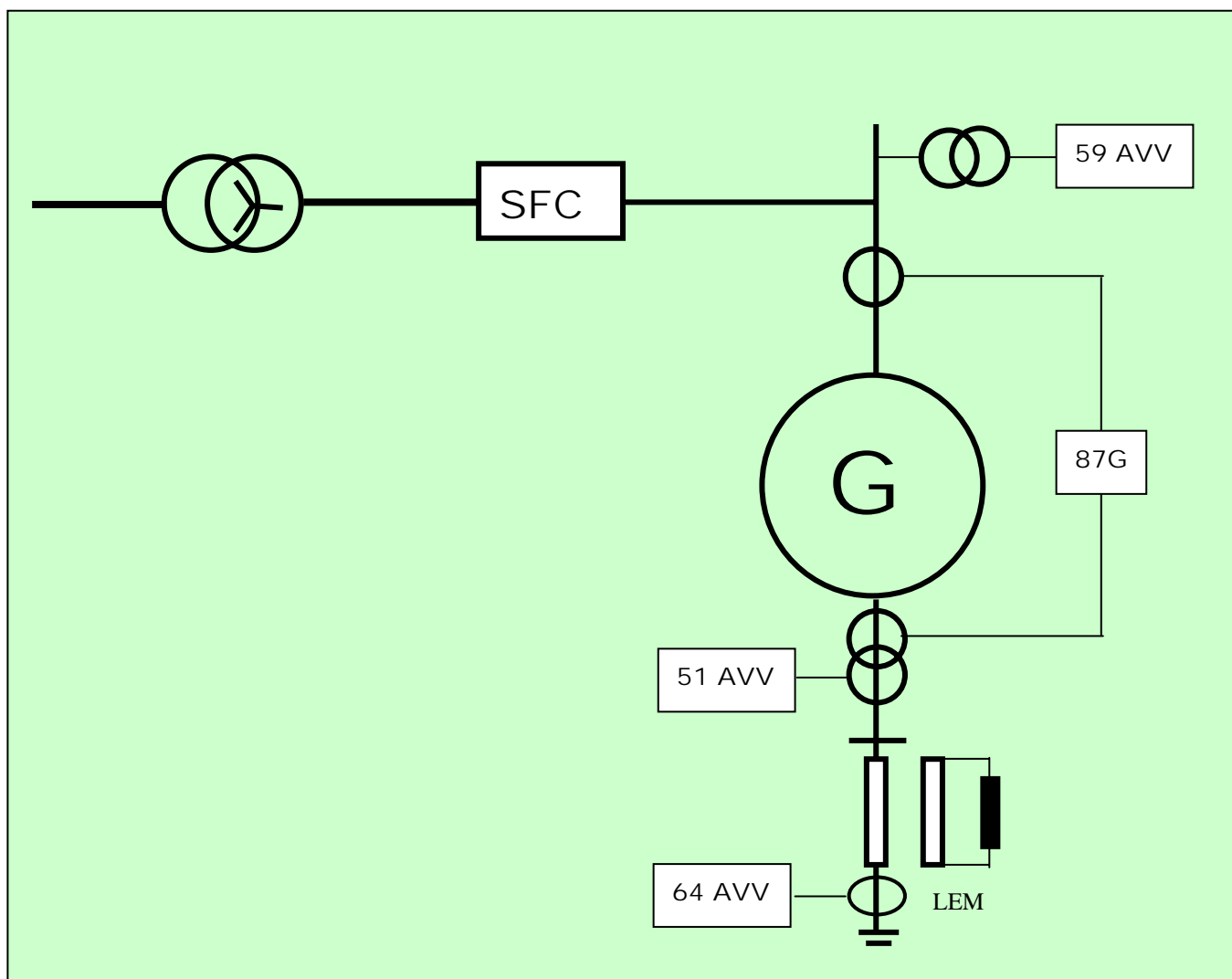
Dobbiamo far notare che la componente continua generata in caso di guasto a terra sul ramo continua dell' avviatore statico condiziona il funzionamento di tutto il montante generatore.

Ricordiamo infatti che il tipico montante di macchina standard usato in Italia ha il centro stella del generatore messo a con un trasformatore di potenza sul cui secondario è collegata la resistenza di messa a terra.

I trasformatori di tensione (TV) del montante sono solitamente collegati a stella con neutro lato primario ovviamente a terra.

Tali elementi che normalmente alle frequenze nominali rappresentano percorsi verso terra ad elevata impedenza, in caso di componente continua possono dare luogo a correnti di guasto più elevate ma difficilmente valutabili a priori.

Se il sistema primario lato generatore è messo a terra con reattanze, come ad esempio con trasformatore di terra primario, la tensione di spostamento del centro stella dell'avviatore può risultare molto ridotta e fortemente dipendente dalla resistenza di guasto



## Protezione 64 DC

Anziché misurare la componente in corrente continua della tensione di guasto, fortemente variabile perché influenzata dal rapporto tra la resistenza di guasto e le impedenze di messa a terra del montante generatore viste dalla componente continua, si può ricorrere alla misura della corrente di circolazione sulla messa a terra.

Tale schema permette inoltre di realizzare sensibilità più spinte e di essere largamente indipendente dal valore della resistenza di guasto.

La soluzione prevista per la terra lato continua avviatore comporta quindi in definitiva i seguenti componenti:

- Trasduttore di misura tipo LEM e suo stadio di alimentazione per la misura della corrente sul centro stella del generatore.
- Soglia di massima corrente con limite di intervento a 4 A primari.

Il vantaggio della soluzione proposta è quello di non interferire con il collegamento a terra del generatore e tanto meno sulla protezione di terra dello statore che su macchine di tale importanza è generalmente un terra statore 100% basato su un sistema ad iniezione di una frequenza sub-armonica (12,5 Hz per ABB REG\_16).

Nella soluzione pratica le tre funzioni di protezione 51 Avviamento, 59 Avviamento possono essere raggruppate in un unico contenitore attivabile soltanto al momento dell'avviamento dell'unità .

La protezione contro i guasti a terra sul lato continua avviatore è vista in questo caso come **una protezione del trasformatore di messa a terra** contro la circolazione della componente continua in caso di guasto sull'avviatore.

Dovrà essere prevista una protezione per ogni generatore.

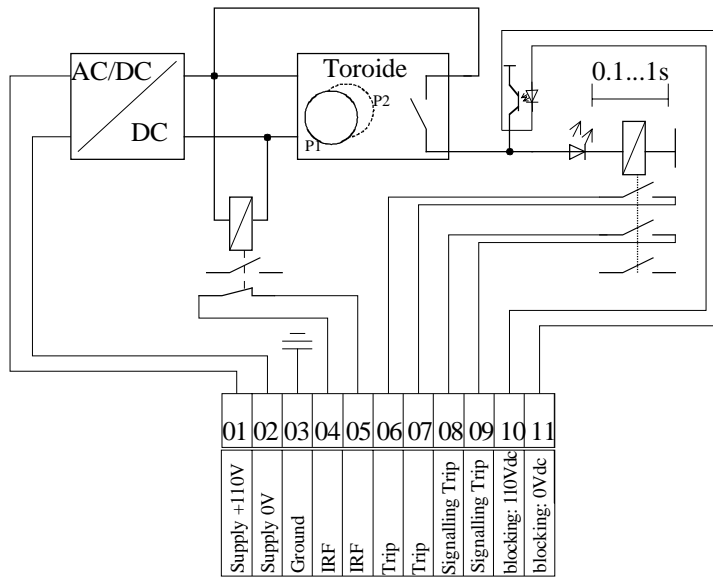
Il complesso da noi proposto sarà inserito sul quadro centro stella; il collegamento a terra del trasformatore di messa a terra dello statore passerà all'interno del foro passante del trasduttore, già regolato per avere la sensibilità massima.

Il foro di passaggio è di circa 18 mm.

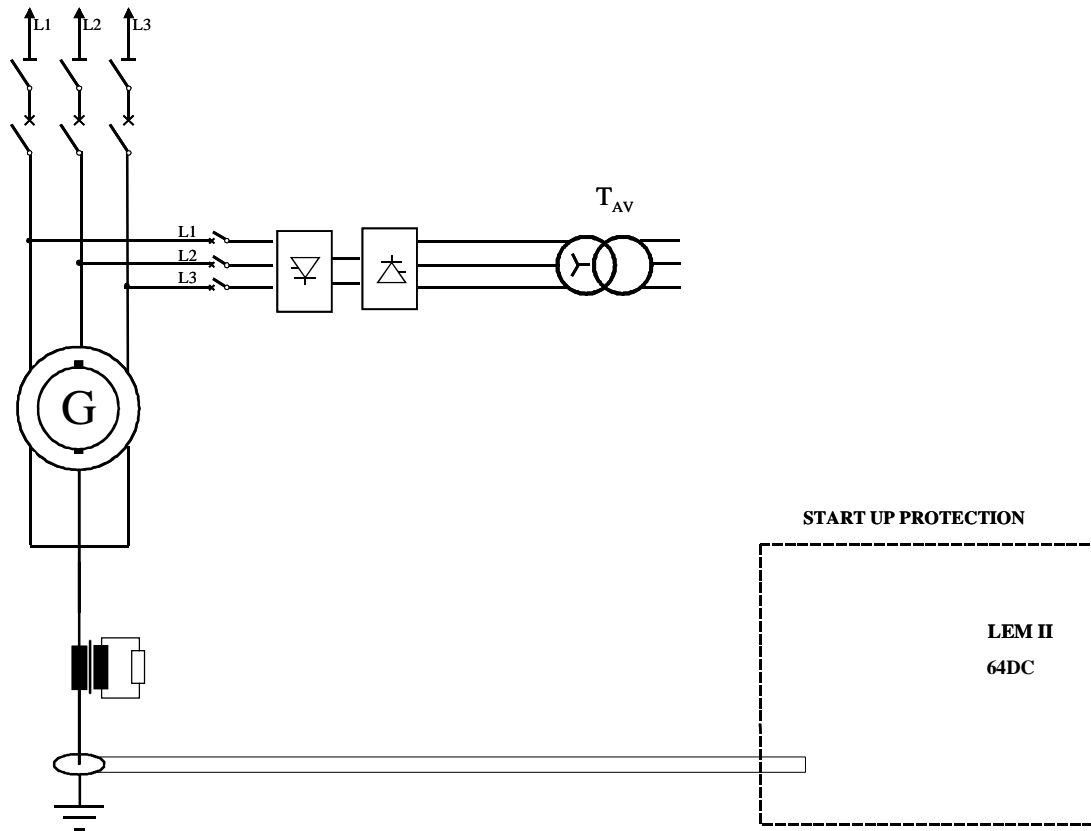
La tensione di alimentazione del complesso è di 110 Vcc, ma si possono avere a disposizione altre tensioni ausiliarie.

L'intervento della protezione 64DC è ritardabile ed esiste la possibilità di inibizione dall'esterno

Il dispositivo mette a disposizione dell'utente dei contatti puliti per il circuito di blocco e per la segnalazione.



Schema elettrico dispositivo 64DC



Schema inserzione dispositivo 64DC

## Dimensioni di ingombro

L x p x h: ca. 110 x 240 x 100 mm

## Peso

1.0 kg

## Caratteristiche principali

Semplice installazione sul cavo di collegamento tra trasformatore di terra e massa

Montaggio all'interno del quadro di centro stella

Il toroide del sensore (non apribile!) ha un diametro interno  $\Phi=19$  mm

Soglia di intervento raccomandata tarata a 4 A primari

Possibilità di regolare valori superiori

Possibilità di raddoppiare sensibilità (due giri nel toroide)

Possibilità di blocco dall'esterno (morsetti 10 – 11, 110...220VDC)

Temporizzazione addizionale (0.05...1s)

Supervisione della alimentazione ausiliaria (IRF)

Ampio campo di variazione della tensione ausiliaria

## Istruzioni per la messa in servizio

Il valore di regolazione consigliato è normalmente molto al di sopra dei livelli di disturbo eventualmente presenti sull'impianto.

Verificare il dispositivo lasciandolo attivo durante le prove di avviamento.

L'elemento di temporizzazione è normalmente escluso ( $t = 0.05$  s)

È possibile il blocco della protezione dall'esterno qualora se ne veda la necessità

Il test può essere realizzato a macchina ferma iniettando una corrente che si concatene con l'elemento toroidale.

## Dati tecnici

Alimentazione ausiliaria: 110 – 330V cc, 85 – 265V ca

Diametro del foro dell'elemento toroidale: 19mm

Contatto di uscita, potere di interruzione: 0.3 A a 110 Vcc

0.1 A a 220 Vcc

Portata: 5 A

Isolamento dispositivo 2 kV – 50 Hz x 1 min