



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TREVISO

VERBALE DELLA COMMISSIONE IMPIANTI – GRUPPO DI LAVORO IMPIANTI ELETTRICI

Riunione del 04/06/2024 n. 8

La presente riunione si svolge in presenza.

ORDINE DEL GIORNO:

1. Introduzione alle novità normative EN 60445 (colorazione e simboli cavi elettrici) e EN 61439-1 (quadri elettrici parte generale): confronto tra colleghi sulle recenti novità normative che entrano in vigore ad agosto e maggio 2024 rispettivamente.
2. Proposte dei Colleghi inerenti alla commissione. Eventuali confronti su quesiti tecnici ed esperienze professionali da condividere.
3. Varie ed eventuali.

PRESENTI:

BOTTEGA LUCA
FABIO PIOVESAN
PICCIN ROBERTO
VALENTI ANDREA

VERBALE:

1. Introduzione alle novità normative EN 60445 (colorazione e simboli cavi elettrici) e EN 61439-1 (quadri elettrici parte generale): confronto tra colleghi sulle recenti novità normative che entrano in vigore ad agosto e maggio 2024 rispettivamente

Viene proiettato un documento indicante un riassunto delle differenti richieste della norma EN 60445 su cui si discute delle novità proposte dalla norma tecnica.

Per la norma Tecnica EN61439-1 viene proiettato un documento che rappresenta quali articoli vengono modificati dalla norma tecnica revisionata ed entrata in vigore il 20 maggio 2024.

Discussioni ed interpretazioni da parte dei Colleghi.

Si allega documento interpretativo in merito alla EN 60445 per i colleghi, da leggere ed eventualmente discutere al prossimo incontro.

2. Proposte dei Colleghi inerenti alla commissione. Eventuali confronti su quesiti tecnici ed esperienze professionali da condividere

Ciascun Collega espone una propria esperienza lavorativa. Ne nasce una discussione formativa molto interessante sulla qualche ci si confronta.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TREVISO

3. Varie ed eventuali.

Nessuna

La data del prossimo incontro sarà comunicata appena possibile.

LA RIUNIONE CHIUDE ALLE ORE 20:15

IL SEGRETARIO

-

IL COORDINATORE

Ing. Andrea Valenti

OGGETTO: Analisi della norma IEC EN 60445:2022 consigli per la tabella indicante colorazione cavi da inserire negli schemi elettrici.

1. Individuazione dei punti salienti della norma EN 60445.

La norma EN 60445 è entrata in vigore il 01/08/2022 con un periodo di coesistenza con la norma precedente Ed. 2018 per dare a tutti il tempo di adeguarsi. La data in cui la vecchia ed. 2018 sarà definitivamente abrogata è il 20/08/2024. Pertanto, **dal 21/08/2024 la EN 60445 ed. 2022 sarà l'unica in vigore.**

Sulla base di quanto stabiliva già la EN 60445 ed. 2018 le evidenti novità sono le seguenti:

- la colorazione dei conduttori di FASE (circuiti AC) hanno colorazione obbligatoria L1-NERO, L2-MARRONE, L3-GRIGIO. La Ed. 2028 della norma, infatti, già consigliava queste colorazioni, ma la Ed. 2022 sostituisce il termine “è consigliato” con il termine “deve essere” quindi mette un obbligo;
- la colorazione dei cavi dei circuiti DC cambia: ROSSO per il Positivo e BIANCO per il negativo;
- per la terra funzionale FE si deve usare il conduttore di colore ROSA.

La tabella qui sotto riportata è un estratto della norma tecnica: la tabella A1 della EN IEC 60445.

Designated conductors/terminals		Identification of conductors/terminals by				
		Alphanumeric notations ^a		Colours		Graphical symbols ^b
		Conductors	Terminals			
AC conductors		AC	AC	-		
	Line 1	L1	U		BK ^d or	
	Line 2	L2 ^c	V		BN ^d or	
	Line 3	L3 ^c	W		GY ^d	
	Mid-point conductor	M	M		BU ^e	No recommendation
	Neutral conductor	N	N			
DC conductors		DC	DC	-		
	Positive	L+	+		RD	
	Negative	L-	-		WH	
	Mid-point conductor	M	M		BU ^e	No recommendation
	Neutral conductor	N	N			
Protective conductor		PE	PE		GNYE	
	PEN conductor	PEN	PEN		GNYE ^f	No recommendation
	PEL conductor	PEL	PEL			
	PEM conductor	PEM	PEM		BU ^f	
Protective bonding conductor		PB	PB		GNYE	
	- earthed	PBE	PBE			No recommendation
	- unearthed	PBU	PBU			
Functional earthing conductor ^g		FE	FE		PK	
Functional bonding conductor		FB	FB	No recommendation		
System-referencing-conductor		SRC	SRC	No recommendation		No recommendation

^a See Clause 7.

^b The graphics shown correspond to the following symbol numbers in IEC 60417.

 IEC 60417-5032 (2002-10)	 IEC 60417-5019 (2006-08)
 IEC 60417-5031 (2002-10)	 IEC 60417-5018 (2011-07)
 IEC 60417-5005 (2002-10)	 IEC 60417-5020 (2002-10)
 IEC 60417-5006 (2002-10)	 IEC 60417-5021 (2002-10)

^c Only necessary in systems with more than one phase.

^d This sequence of colour codes is in alphabetical order in the English language. It does not represent recommended phasing or a direction of rotation.

^e See 6.2.2.

^f See 6.3.3 to 6.3.5.

^g Neither the designation FE nor the graphical symbol 5018 of IEC 60417 shall be applied for conductors or terminals having a protective function. Bi-colour insulation GREEN-AND-YELLOW shall not be used for conductors that do not have a protective function (i.e. for conductors other than PE, PEN, PEL, PEM, PB, PBE, PBU). See Clause 5.

È necessario leggere bene e studiare la norma tecnica con attenzione.

Infatti, nel capitolo 5 è ben indicato che in caso di utilizzo di codifica cavi tramite sia codice colore che codici alfanumerici o simbolo una tabella di chiarimento deve essere inserita nella documentazione della macchina, del quadro elettrico, dei disegni di impianto, ecc. (si ritiene che nello schema elettrico alle prime pagine sia il posto più appropriato).

Al capitolo 6, dove si parla di identificazione tramite colorazione, viene usata chiaramente la parola “se”.

Al capitolo 7, dove si parla di identificazione tramite codice alfanumerico anche qui si usa la parola “se”.

Quindi appare chiaro che o si utilizza una metodologia oppure l'altra. Se si segue la codifica alfanumerica si deve seguire rigorosamente quella indicata dalla norma tecnica, se si usa la codifica colore è necessario seguirla in modo rigoroso. Quando si usano entrambe è meglio realizzare una tabella da mettere ad inizio schema elettrico per informare sulle scelte che sono state fatte.

Sempre all'interno della norma si indica come preferibile che il cavo sia colorato per tutta la sua lunghezza, ma non è obbligatorio deve essere colorato sulle terminazioni. Ciò significa che può anche bastare l'utilizzo di termorestringente colorato sui terminali.

2. Riferimenti ad altre norme tecniche in ambito quadri elettrici che richiamano la EN 60445¹.

La norma EN 61439-1 all'art. 8.6.5, stabilisce che il cavo PE ed il neutro siano rispettivamente di colore giallo-verde (bicolore) e blu. La norma tecnica indica, inoltre, che il modo ed il grado di identificazione dei conduttori, per esempio mediante colori o simboli, sui terminali ai quali essi sono collegati o sulle terminazioni dei conduttori stessi ricadono sotto la responsabilità del costruttore del quadro elettrico stesso e devono essere conformi alle indicazioni riportate sugli schemi elettrici di cablaggio e sui disegni. Per quanto appropriato, si deve utilizzare l'identificazione in accordo con IEC 60445.

La norma CEI EN 60204-1, relativa all'equipaggiamento elettrico delle macchine, richiama la norma EN 60445 soltanto per quanto riguarda l'identificazione dei morsetti del conduttore di neutro. In accordo con la stessa norma CEI EN 60204-1 se si impiegano i colori per identificare i cavi (diversi dal PE e neutro) possono essere utilizzati i seguenti:

- nero per i circuiti di potenza
- rosso per i circuiti di comando in corrente alternata
- blu, per i circuiti di comando in corrente continua (in presenza del conduttore di neutro, si consiglia di usare il colore grigio).

Il colore arancio è riservato ai circuiti derivati a monte del dispositivo di sezionamento, tranne il circuito di protezione (giallo-verde), ma incluso il conduttore di neutro.

3. Consigli e possibili azioni per adeguarsi alla nuova EN 60445:2022.

A questo punto ogni Progettista, Fabbrikante, può fare la sua scelta.

È consigliato leggere con attenzione la norma tecnica EN 60445:2022 e prendere le proprie decisioni a seconda dei casi che si trova ad affrontare.

Se la colorazione dei cavi non rispecchia quella della norma è necessario che la tipologia di codifica alfanumerica (simbolo dei cavi) sia adeguato alla tabella della norma tecnica.

¹ Rif. Bibliografico: Rivista TNE 04/2024, a pag. 16,

Una possibile esempio di tabella colorazione cavi non aderente alla norma ma con codifica alfanumerica conforme.

COLORI E CODICI ALFANUMERICI/SIMBOLI GRAFICI DI QUESTO SCHEMA ELETTRICO IN RIFERIMENTO ALLA EN IEC 60445		
DESCRIZIONE DEL CONDUTTORE	COLORE	CODIFICA ALFANUMERICA
CONDUTTORI DI FASE AC	NERO	L1 - L2 - L3
NEUTRO	BLU	N
CIRCUITI DI PROTEZIONE	GIALLO/VERDE	PE
CIRCUITI AUSILIARI AC	ROSSO	LX-AAA
CIRCUITI AUSILIARI DC	GRIGIO	+/-
CIRCUITI ESTERNI CHE RESTANO IN TENSIONE A SEZIONATORE APERTO	ARANCIO	LX-AAA
CIRCUITI AUSILIARI 110V AC	MARRONE	LX-AAA
ECC.		