

Вольтамперфазометр (ВАФ) AnCom VAR

для систем РЗА и ПАЗ с управлением через Android-планшет



Современный трехфазный вольтамперфазометр (ВАФ) с управлением через планшетный компьютер позволяет комфортно и оперативно производить и протоколировать измерения схем РЗА и ПАЗ. Встроенные коммуникационные возможности обеспечивают сохранение результатов измерений и векторной диаграммы в облачном хранилище, а также простоту консультаций с коллегами. Отдельный индикатор в виде планшета, подключенный к приборному блоку по Bluetooth, позволяет управлять ВАФ на безопасном расстоянии от объекта измерений.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Выбор современного ВАФ для проверки схем РЗА и ПАЗ

На что обратить внимание при выборе вольтамперфазометра для настройки, контроля и проверки схем релейной защиты и автоматики (РЗА) и противоаварийной защиты (ПАЗ)? Во-первых, на измерительные возможности: все-таки это средство измерений. Функциональность и точностные параметры ВАФ должны подходить для измерений на объектах РЗА и ПАЗ. Также для этих целей следует выбирать именно трехфазный прибор.

Во-вторых, на сервисные функции: цветная векторная диаграмма, контроль значений на min...max, сохранение результатов измерений и профилей настроек — всё это заметно упрощает и ускоряет процесс проведения и протоколирования измерений.

А теперь обо всем по порядку.

Измерительные возможности ВАФ AnCom VAR

Вольтамперфазометр AnCom VAR внесен в Государственный реестр средств измерений РФ, а также в Реестр государственной системы обес-

печения единства измерений Республики Казахстан и позволяет настраивать, контролировать и проверять:

- ▶ дифференциальные токовые защиты;
- ▶ дистанционные защиты;
- ▶ токовые направленные защиты нулевой последовательности;
- ▶ автоматические системы синхронизации, регуляторы напряжения и т.д.;
- ▶ измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- ▶ сопротивление электрических цепей при токах ± 200 мА и 7 мА.

ВАФ AnCom VAR обеспечивает одновременное измерение токов и на-

пряжений на 1-й гармонике по трем фазам, а также отображение их векторной диаграммы в режиме реального времени. Использование цифровой фильтрации по 1-й гармонике исключает влияние гармонических искажений на результат измерений, что особенно важно для схем РЗА и ПАЗ. Разумеется, прибор может измерять и действующие значения гармоник — с 1-й по 50-ю.

Фазовые сдвиги регистрируются уже при токах от 1 мА со значением погрешности $\pm 0,5^\circ$ при токах от 40 мА. Точное измерение частоты обеспечивается с погрешностью $\pm 0,01$ Гц.

Таблица 1. Измерительные возможности ВАФ AnCom VAR

| Параметр | Значение |
|--|-------------------------------------|
| Цепи переменного тока | 0,005...30 А 0,01...750 В |
| Цепи переменного тока с расширенными комплектами токовых клещей | 30...800 А 2...20...200...2000 А |
| Цепи постоянного тока | 0,04...200 А 0,014...750 В |
| Частота переменного тока, Гц | 42,5...57,5 |
| Режим измерения напряжений и токов только на 1-й гармонике (для РЗ и ПА) | + |

Таблица 1 (окончание)

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Опорный канал для измерения углов сдвига фаз | |
| • между напряжениями и токами $U_{A-A'}$, $U_{B-B'}$, $U_{C-C'}$ | U_A/I_A |
| • между напряжением U_A и токами $I_{A'}$, $I_{B'}$, $I_{C'}$ | U_A |
| • между током I_A и напряжениями $U_{A'}$, $U_{B'}$, $U_{C'}$ | I_A |
| • между напряжением U_A и $U_{B'}$, $U_{C'}$ | U_A |
| • между током I_A и токами $I_{B'}$, $I_{C'}$ | I_A |
| Измерение активной, реактивной и полной мощности, коэффициентов мощности | + |
| Измерение напряжений, токов и углов прямой, обратной и нулевой последовательности | + |
| Измерение импеданса | + |
| Проверка целостности проводников («прозвонка») | + |
| Цветной дисплей | Планшет Android |
| Вывод фазовой диаграммы | + |
| Сохранение и экспорт результатов | + |
| Сохранение профилей настроек | + |
| Автономная работа, ч | 24 |
| Температура окружающей среды, °C | -20...+55 |
| Межповерочный интервал, лет | 2 |
| Гарантийный срок, мес. | 36 |
| Анализ гармоник (до 50-й) токов и напряжений | Графики спектральных составляющих по каждой фазе, коэффициенты искажения синусоидальности кривой, коэффициенты n-х гармонических составляющих, К-фактор и Crest factor (пик-фактор) |

ВАФ поддерживает основные схемы подключения («звезду», «треугольник», «Арона», однофазную), а также позволяет измерять параметры постоянного тока и напряжения (DC) и «прозванивать» электрические цепи при токах ± 200 мА и 7 мА.

Прибор регистрирует мгновенные значения напряжения и силы тока измеряемого сигнала одновременно по каждой фазе, что позволяет ему автоматически рассчитывать и выводить все необходимые параметры и коэффициенты электрической сети (табл. 1).

Диапазоны измеряемых параметров и их точность при работе с различными токовыми клещами можно подробно посмотреть на сайте производителя по адресу: www.analytic.ru/products/68/characteristics.

АnCom VAP – трехфазный ВАФ

Измерительные входы – три по току и три по напряжению – позволяют в режиме реального времени выдавать на дисплей планшета динами-



Рис. 1. Трехфазный ВАФ AnCom VAP со штатным комплектом токовых клещей на 30 А



Рис. 2. Дополнительные комплекты токовых клещей на ~800 А (АС), ~2000 А (АС) и =200 А (DC)

ческую векторную диаграмму токов и напряжений, что как раз требуется при настройке, контроле и проверке схем РЗА и ПАЭ. Прибор автоматически распознает подключаемые к нему токовые клещи, которые позволяют измерять значения токов без разрыва цепи: штатные – на ~30 А (рис. 1), опциональные – на ~800 А, ~2000 А и =200 А (рис. 2).

Сервисные функции технологии «мобильный интерфейс»

Комплектный 7-дюймовый цветной сенсорный дисплей планшета на ОС Android используется в качестве индикатора измеряемых параметров, отображая в интерфейсе приложения (рис. 3):

▶ значения измеряемых параметров, цвета которых соответствуют

маркировке входов прибора и измерительных принадлежностей;

▶ фазовую диаграмму токов и напряжений 1-й гармоники по трем фазам в режиме реального времени, при этом длины векторов токов и напряжений пропорциональны их значениям;

▶ графики и таблицы спектральных гармонических составляющих (до 50-й) напряжений и токов по каждой фазе;

▶ панель состояния прибора: схему подключения, тип клещей, диапазоны измерения, заряд батареи прибора и т. д.

Сохранение профилей настроек и их загрузка из сформированного списка позволяют мгновенно приступить к новой измерительной задаче без длительной перенастройки прибора.

При указании нормы по min и (или) max выбранные параметры будут проверяться на нормативные допуски в ходе измерения. Автоматический контроль измеряемых параметров (рис. 4) обеспечивает:

▶ сигнализацию выхода значения параметра за допустимые пределы min и max;

▶ индикацию превышения предела min или max;

▶ индикацию запаса нормального значения параметра до порога min и max.

Мобильность прибора повышают следующие характеристики:

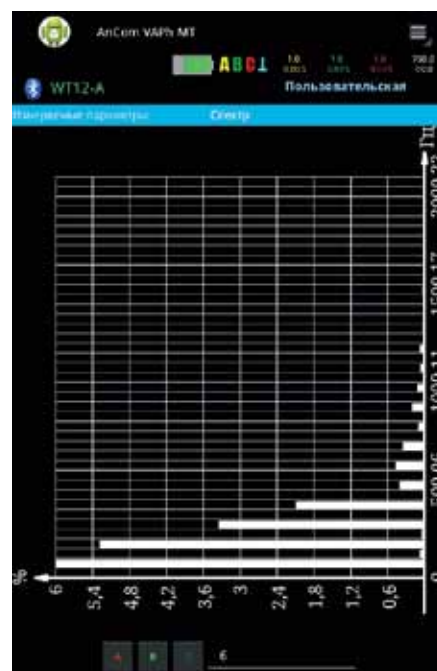
▶ более 24 часов автономной работы;

▶ управление ВАФ с планшета по Bluetooth на безопасном удалении от объекта измерений;

▶ наличие переносной сумки-чехла на магнитах для крепления приборного блока к металлической крышке щитка;

▶ работа в широком температурном диапазоне (-20...+55 °С);

▶ измерения в условиях слабой освещенности.



| Параметр | Значение | Запас min | Запас max |
|---|----------|------------|------------|
| | Норма | Превышение | Превышение |
| Частота | | | |
| F, Гц | 51.21 | 2.21 | 0.21 |
| Действующие значения фазных токов на первой гармонике | | | |
| I _A , А | 0.0051 | .00005 | .01495 |

Рис. 4. Автоматический контроль измеряемых параметров на соответствие заданным нормам

Рис. 3. Интерфейс приложения на дисплее комплектного Android-планшета

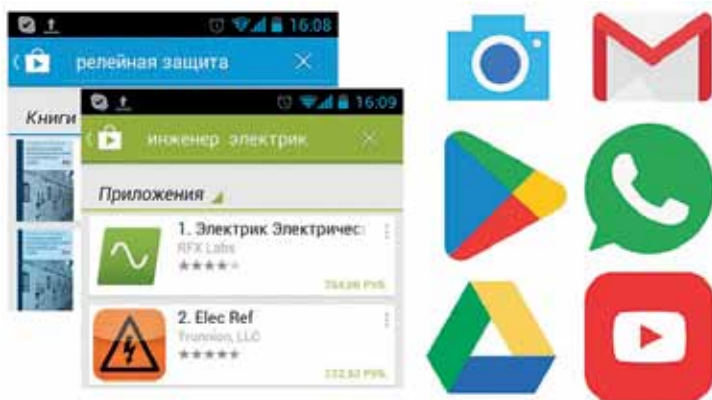


Рис. 5. Актуальные для измерительного процесса коммуникационные возможности планшета

Коммуникационные возможности планшета

Привычная функциональность планшетного компьютера заиграет новыми красками, если ее наложить на измерительный процесс (рис. 5). И без того удачное решение о выводе индикатора ВАФ на мобильное устройство становится еще более привлекательным при

активном использовании интернет-сервисов в работе с прибором:

- камера планшета позволяет делать снимки объекта измерений;
- снимки объекта, скриншоты результатов измерений и фазовой диаграммы можно отправить в облачное хранилище или – через мессенджер – коллеге для консультации либо в качестве отчета начальнику;



Рис. 6. Видеообзор вольтамперфазометра (ВАФ) AnCom VAP

▸ онлайн-библиотека справочной литературы и приложений для быстрых расчетов всегда под рукой;

▸ при возникновении вопросов всегда можно найти решение на тематическом форуме или посмотреть обучающий ролик на портале YouTube;

▸ режим камеры «фонарик» может осветить объект в темном помещении прямо во время проведения измерений.

Зачем переходить на современный ВАФ?

Ведь старый стрелочный вольт-амперфазометр столько лет служил верой и правдой! Если коротко, то с вольтамперфазометром AnCom VAP ваша работа станет гораздо удобнее и эффективнее: рутинная подготовка, проведение и протоколирование результатов измерений будут проходить гораздо быстрее. О преимуществах нового вольтамперфазометра рассказывает видеоролик, расположенный по ссылке: youtu.be/C95AI6aYWbA (рис. 6).

Современный трехфазный ВАФ AnCom VAP идеально подходит для систем РЗА и ПАЗ по функциональности и точностным параметрам, оставаясь при этом универсальным прибором для обслуживания силовых трехфазных электрических цепей (благодаря наборам токовых клещей под любые диапазоны). Комплектный Android-планшет не только упрощает измерительный процесс, но и встраивает в него современные коммуникационные возможности: результаты измерений можно скинуть себе в облачное хранилище или поделиться с коллегой. К тому же отдельный индикатор в виде планшета, подключенного к приборному блоку по Bluetooth, позволяет управлять ВАФ на безопасном расстоянии от объекта измерений.

А. Д. Яманов, к. т. н.,
заместитель руководителя
Группы проектов,
ООО «Аналитик-ТС», г. Москва,
тел.: +7 (495) 775-6011,
e-mail: support@analytic.ru,
сайт: www.analytic.ru